



**ANALISIS ERGONOMI UNTUK REDISAIN KURSI KULIAH
(STUDI KASUS DI RUANG KULIAH FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER)**

SKRIPSI

Oleh
Novia Devi Triana
NIM 111910101033

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**ANALISIS ERGONOMI UNTUK REDISAIN KURSI KULIAH
(STUDI KASUS DI RUANG KULIAH FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh
Novia Devi Triana
NIM 111910101033

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua saya, Ayah Gusnadi dan Ibu Nur Rochayati tercinta;
2. Kakakku Irma Dhani Fitralina, Eldian Agustina dan adikku tersayang Faris Hasan Fauzi;
3. Saudaraku Teknik Mesin 2011 “BeDeBa” Solidarity Forever;
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
5. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Fakultas Teknik Universitas Jember yang membantu penulis dalam menyelesaikan studi S1;
6. Kepada seluruh mahasiswa Fakultas Teknik, teman-teman dari jurusan Teknik Mesin, Elektro, dan Sipil program studi D3 dan S1 yang telah bersedia menjadi responden, juga saudara Bangkit dan Romi yang telah bersedia menjadi model;
7. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember;

MOTO

“Tidak ada yang tidak mungkin, jika kamu percaya”

(Anonim)

“It is not the strongest or the most intelligent who will survive but those who can best manage change.”

(Charles Darwin)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Novia Devi Triana**

NIM : **111910101033**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “*Analisis Ergonomi untuk Redisain Kursi Kuliah (Studi Kasus di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Juni 2015
Yang menyatakan,

Novia Devi Triana
NIM. 111910101033

SKRIPSI

**ANALISIS ERGONOMI UNTUK REDISAIN KURSI KULIAH
(STUDI KASUS DI RUANG KULIAH FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER)**

Oleh

Novia Devi Triana

NIM 111910101033

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. R. Koekoeh KW., S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Analisis Ergonomi untuk Redisain Kursi Kuliah (Studi Kasus di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember)*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : 29 Juni 2015

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. R. Koekoeh KW, S.T., M.Eng.
NIP. 19670708 199412 1 001

Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T.
NIP. 19600812 199802 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Ahmad Syuhri, M.T.
NIP.19670123 199702 1 001

Ir. FX. Kristianta, M.Eng.
NIP. 19650120 200112 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

Analisis Ergonomi untuk Redisain Kursi Kuliah (Studi Kasus di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember)

Novia Devi Triana, 111910101033; 2015; 94 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Aktivitas kuliah merupakan proses belajar mengajar aktif di ruang kuliah dimana seiring berkembangnya teknologi, mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember dituntut untuk terus aktif menambah ilmu pengetahuan tidak hanya dari media buku tetapi juga internet. Mahasiswa menggunakan laptop hampir setiap hari baik di kelas maupun di *Hot Spot*. Hal ini tidak didukung dengan tersedianya fasilitas kursi kuliah yang ergonomis untuk menunjang aktifitas berlaptop yang bisa mengakibatkan kelelahan fisik. Banyak faktor yang menjadi penyebab antara lain alas menulis yang kurang lebar membuat mahasiswa kurang leluasa untuk menulis dan meletakkan laptop dengan tepat, dan tidak ada tempat untuk menaruh alat tulis, begitu juga tempat tas yang beralih fungsi menjadi tempat pijakan kaki sehingga tas ditaruh di lantai dan menjadi kotor.

Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang kesesuaian antara fasilitas kerja dengan tubuh pengguna. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk merancang fasilitas yang lebih ergonomis adalah pendekatan antropometri, yaitu pengukuran dimensi tubuh sehingga dapat diperoleh rancangan kursi kuliah yang disesuaikan dengan ukuran tubuh manusia/mahasiswa, sehingga di peroleh dimensi kursi kuliah yang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan mahasiswa pada posisi duduk.

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengukuran kepada 62 orang mahasiswa yang diambil secara acak dari 3 jurusan yaitu teknik mesin, Teknik Elektro dan Teknik Sipil untuk mendapatkan data serta parameter-parameter yang

digunakan untuk perencanaan dimensi kursi. Data yang sudah didapat diolah untuk menghasilkan nilai persentil. Persentil yang digunakan adalah 5, 50 dan 95 karena mewakili ukuran tubuh manusia ekstrim rendah atau kecil, rata-rata dan ekstrim tinggi atau besar. Penelitian ini dilakukan di ruang kelas Fakultas Teknik Universitas Jember selama 3 bulan yaitu bulan Maret hingga Juni 2015, variabel yang digunakan untuk redesain yaitu kriteria data antropometri, data kuesioner, dan rancangan kursi kuliah baru. Analisis, parameter yang digunakan adalah hasil data antropometri, hasil data kuesioner dan dimensi kursi baru.

Dari hasil pengukuran antropometri mahasiswa Fakultas Teknik menunjukkan bahwa dimensi kursi kuliah lama belum sesuai dengan dimensi tubuh mahasiswa.

Dari hasil kuesioner yang telah diberikan pada mahasiswa diperoleh parameter teknik dengan persentase masing-masing sebagai berikut: adanya permasalahan pada kursi (62%), kursi sempit (64%), alas menulis sebagai bagian kursi yang tidak nyaman (37%), kondisi alas duduk kurang empuk (69%), kondisi alas menulis kurang lebar kesamping kanan/kiri (62%), bentuk alas menulis persegi panjang (62%), perpindahan alas menulis geser ke kanan/kiri (64%), sandaran punggung (66%), adanya pijakan kaki (94%), letak pijakan kaki (55%), letak tempat tas di samping kanan (50%), kondisi sandaran tangan kurang panjang (62%), adanya tempat alat tulis (66%), warna kursi hitam (45%), serta punggung sebagai bagian tubuh yang pegal (36%).

Dari hasil pengukuran Antropometri dan disesuaikan dengan hasil kuesioner maka diperoleh data kursi ideal untuk redesain kursi baru yaitu tinggi kursi 830 mm, tinggi alas duduk 425 mm, panjang alas menulis 450 mm, tinggi alas menulis 230 mm, alas menulis dapat digeser, tinggi sandaran punggung 440 mm, pijakan kaki lebih lebar, dan dilengkapi dengan tempat tas dan alat tulis. Dapat disimpulkan bahwa kursi kuliah yang di redesain (kursi kuliah baru) telah sesuai dengan dimensi antropometri dan tingkat ekspektasi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember.

SUMMARY

An Ergonomic Analysis of Lecture Chair Redesign (Case Study in the classroom Of Faculty of Engineering of Jember University)

Novia Devi Triana, 111910101033; 2015; 94 pages; *Department of Mechanical Engineering of Faculty of Engineering, Jember University.*

Lecture activities is a process of active learning in the classroom where as the development of technology of the students of the Faculty of Engineering the University of Jember which require to continue being active and increase the knowledge that is not only from books but also internet media. Almost everyday students use laptops, both in class and in the Hot Spot. It is not supported by the availability of an ergonomic seat lecture facilities to support the activities which use the laptop, and there is no place to put stationery as well as a bag which was converted to a footrest so that the bag is placed on the floor and get dirty.

Ergonomics is a science that studies on the compatibility between work facilities and the user's body. One approach that can be used to design more ergonomic facilities is anthropometry approach, namely the measurement of the dimensions of the body, so the seat lecture can be obtained design tailored to the size of the human body / students, so that the seat lecture acquired dimensions that correspond to the capabilities and limitations of the students at sitting position.

The study began by measuring the 62 students drawn randomly from three departments of mechanical engineering, electrical engineering and civil engineering to get the data as well as the parameters used for planning the dimensions of the chair. The data that has been obtained will be processed to produce a percentile value. Percentile used were 5, 50 and 95 because represents the lower extreme of the human body size or small, average and extreme high or large. This study will be conducted in the classrooms of Faculty of Engineering, University of Jember, time

for 3 months is March to June 2015, the variables used to redesign that criteria anthropometric data, questionnaire data, and design of a new seat lecture analysis, the necessary parameters are the results of anthropometric data, the results of questionnaire data and dimensions of the new chair.

From the results of anthropometric measurements of the Faculty of Engineering students both male and female, after the calculation of percentile 5, 50, and 95 and compared to the dimensions of the old chair seat lecture showed that the long dimension is not in accordance with the dimensions of the student body.

From the results of the questionnaire who has been given to students obtained parameter technique with the percentage of each as follows problems in seats (62%), narrow seats (64%), part of uncomfordesk chairs (37%), the condition are less padded cushion (69%), writing pads conditions less wide laterally right/left (62%), the form of a desk is rectangular shape (62%), displacement desk is slide to the right/left (64%), a backrest (66%), the footrests (94%), the location of the footrest (55%), the location of the bag on the right side (50%), the condition of the armrest long enough (62%), the place needs stationery (66%), color black seat (45%), as well as body parts stiffness (36%).

Anthropometric measurement results and adjusted to the results of the questionnaire then the data obtained seats ideal for redesigning a new chair that seats 830 mm high, 425 mm high cushion, length desk 45 mm, 230 mm high desk, the desk can be shifted, 440 mm high backrest, footrest wider, and comes with a bag and stationery. It can be concluded that the lecture chair redesign (new lecture chair) in accordance with anthropometric dimensions and the level of expectations of engineering students of Faculty of Engineering of Jember University.

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Analisis Ergonomi untuk Redesain Kursi Kuliah (Studi Kasus di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember)*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah saya tercinta Gusnadi dan Ibu saya tercinta Nur Rochayati dan atas segala do'a, kekuatan, dukungan semangat moril dan materilnya. Kakak tersayang Irma Dhani Fitralina, Eldian Agustina dan adik Faris Hasan Fauzi yang tak henti-hentinya memberi inspirasi dan motivasi yang sangat membantu selama proses skripsi berlangsung.
2. Bapak Dr. R. Koekoeh K.W., S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Ir. Dwi Djumhariyanto, M.T. selaku dosen pembimbing anggota yang selalu memberikan ide, saran, motivasi, serta meluangkan waktunya untuk membimbing saya selama proses penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini.
3. Bapak Ir. Ahmad Syuhri, M.T. selaku dosen penguji I, dan Bapak Ir. FX. Kristianta, M.Eng. selaku dosen penguji II yang memberikan saran dan kritikan bersifat konstruktif untuk penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh staf pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan membantu kelancaran saya selama saya duduk di bangku perkuliahan.

5. Saudara saya Tante Any, Weka, Mbak Trin, Mbak Cicak, Mas Ayik, Mas Sunan, Mas Sofyan, Pak Andik, beserta keluarga besar saya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
6. Saudara, sahabat, dan teman-teman keluarga besar BeDeBA Teknik Mesin 2011 Abdul Haqqi, Achmad Alifiyan Sobirin, Adam Malik, Adi Febrianto, Agung Widodo, Agus Widiyanto, Ahmad Amril Nurman, Ahmad Shofiyanto, Ahmad Sofyan Hadi, Ahmada Wildan Khadziq, A'isyatul Khoiriyah, Akhmad Mahfud, Aman Sentosa, Andre Tito Dias Setiawan, Annas Widadtyawan Firdaus, Anton Cahyono, Anugrah V Ilannuri, Arief Hidayatullah, Arif Rahmat, Ario Kristian Iman Taka, Aunur Rofik, Bangkit Nurul Akmal, Dani Arief Bahtiar Tri Setiaji, Dhimas Triadi Setyawan, Dwi Wahyu Sujatmiko, Erdha Kogarta Dendi Purnama, Faishal Karamy, Farihen, Febri Anggih Setiawan, Febrian Rhama Putra, Ferdiansya Dayu, Fitria Mahardika, Hanif Rahmat H, Harsono Prasetyo, Hegar Dwi Jaya Sukma, Hendry Wicaksana Sugianto, Ikawati, Imron Rosyadi O.S, Indra Jufri N, Irsyadul Abshor, Itok Denis Pradipta, Kiki Ermawati, Luki Agung Prayitno, Luthfi Hilman Fadhillah, M Syaifuddin Ihsan, M. Mirza Rosid Sudrajat, Mar'iy Muslih M, Meinovan Dani S, Moch. Wildan T, Moch. Yunus, Mochamad Asrofi, Moh. Arisyabana, Mohammad Arif Ramdhoni, Mohammad Dahlaz Dzuhro, Mohammad Satria Resa Pratama, Muhammad Abduh, Muhammad Agung Fauzi, Muhammad Kahlil Gibran, Muhammad Mukri, Muhammad Zaenal Arifin, Muslih Muhammad, Naufal Firas, Niko Putra Karunia, Nuruddin Hamid, Pemi Juni Setiawan, Riza Hasbi Prasetya, Rizki Erizal Muhammad, Rizky Bagus Premordiya, Saddam Husein, Saiful Rizal, Setyo Pambudi, Sigit Jatmiko, Syaadillah Farhan, Wildan Mukholladun, Yohanes Christian Susanto, Yudhistian Angga Rahmanto, Yulius Kristian, Yunanda Anggi Prasetya dan Yurike Elok Purwanti yang telah menjadi cermin, bayangan, dan inspirasi saya selama menempuh pendidikan kuliah.

7. Kepada kakak dan adik tingkat semua angkatan dari jurusan Mesin, Elektro, dan Sipil Fakultas Teknik yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah ikut berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian saya.
8. Ibu Kos yang selalu memberi bantuan serta teman-teman kosan Bu Parto, terimakasih telah menjadi keluarga kedua saya.
9. Bu Kantin Nur Inayah yang selalu menjadi teman dan tempat istirahat saya di kampus.
10. Semua pihak yang telah membantu proses penelitian dan penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2015

Penulis

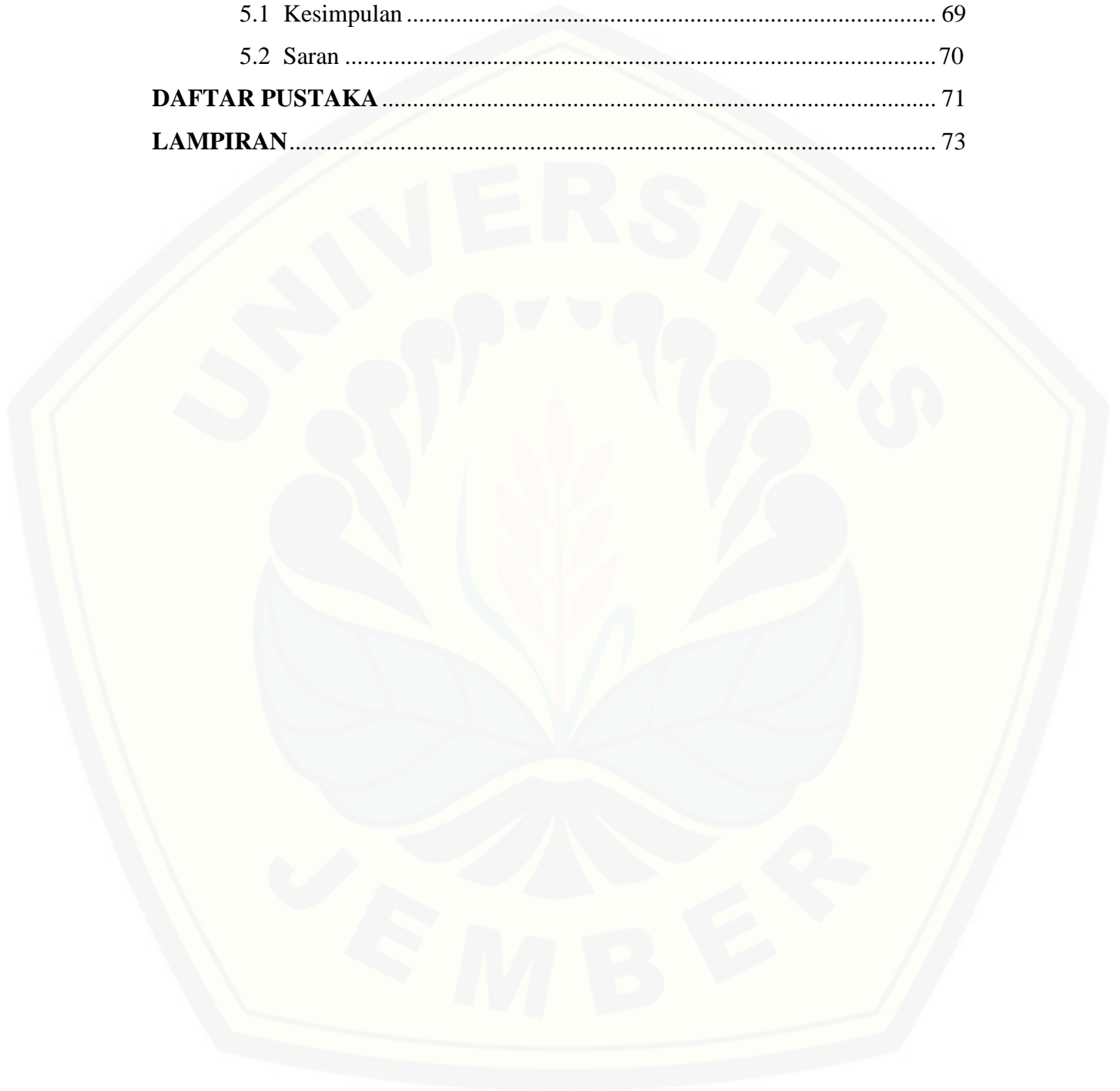
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
MOTO	iii
PERNYATAAN	iv
PEMBIMBING	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Ergonomi	6
2.1.1 Pengertian Ergonomi	6
2.1.2 Ergonomi Tempat Duduk (Seating)	6
2.1.3 Disain Kursi Ergonomis	8
2.2 Antropometri	10
2.2.1 Aplikasi Antropometri dalam Disain	10

2.2.2 Dimensi Antropometri.....	11
2.2.3 Aplikasi Data Antropometri dalam Perancangan Produk	13
2.3 Perhitungan Data Antropometri.....	14
2.3.1 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan.....	14
2.3.2 Uji Kenormalan Data.....	14
2.3.3 Uji Keceragaman Data.....	15
2.3.4 Perhitungan Persentil.....	16
2.4 Kuesioner Ekspetasi	18
2.4.1 Pengambilan Sampel.....	19
2.5 Data Komponen Kursi Kuliah	20
2.6 Redesain dan Pembuatan Prototype Kursi Kuliah Ergonomis (Berdasarkan Langkah-langkah Perancangan Pahl dan Beitz)	21
2.7 Penerapan Ergonomi pada Kursi Kuliah	26
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	31
3.3.1 Alat.....	31
3.3.2 Bahan	31
3.4 Prosedur Penelitian	32
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	33
3.5.1 Penetapan Variabel Penelitian dan Variabel Bebas	33
3.5.2 Persiapan Alat	33
3.5.3 Pengukuran Data Antropometri	33
3.5.4 Penyebaran Kuesioner	33
3.5.5 Redesain Kursi Kuliah	34
3.5.6 Analisa Disain Kursi Kuliah	34
3.6 Pemilihan Parameter	35

3.6.1 Ukuran Antropometri Mahasiswa.....	35
3.6.2 Kursi Kuliah.....	35
3.7 Metode Pengujian	35
3.7.1 Pengukuran Antropometri Mahasiswa.....	35
3.7.2 Uji Kenormalan Data	36
3.7.3 Uji Keseragaman Data	36
3.7.4 Perhitungan Persentil Data Antropometri.....	37
3.7.5 Kuesioner Ekspetasi.....	38
3.8 Perancangan Dimensi Kursi Kuliah Baru	39
3.9 Pengambilan Data	39
3.10 Diagram Alir	40
3.11 Hipotesa	42
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Data Pengukuran Antropometri.....	43
4.2 Pengolahan Data	46
4.2.1 Uji Normalitas Data	46
4.2.2 Uji Keseragaman Data	47
4.2.3 Perhitungan Persentil Data Antropometri.....	48
4.2.4 Analisis Nilai Persentil	49
4.3 Kuesioner	49
4.3.1 Identifikasi Kebutuhan Mahasiswa.....	49
4.3.2 Perhitungan Skor.....	52
4.3.3 Pembahasan Hasil Kuesioner.....	52
4.3.4 Penentuan Solusi Perancangan (Respon Teknik)	61
4.4 Perancangan Produk	61
4.4.1 Deskripsi Produk.....	61
4.4.2 Disain Kursi Kuliah Baru	65
4.5 Pembuatan Prototype.....	65

BAB 5. PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	73



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Seating Anatomy</i>	7
2.2 Sudut Sandaran	8
2.3 Sudut Sandaran	9
2.4 Contoh Disain Tempat Duduk	9
2.5 Data Antropometri untuk Perancangan Produk	11
2.6 Kurva Distribusi Normal.....	15
2.7 Kondisi Kursi Kuliah di Ruang Kuliah.....	20
2.8 Pedoman Dimensi Antropometri untuk Disain Kursi Kuliah	23
2.9 Akibat Alas Kursi yang Terlalu Tinggi.....	24
2.10 Akibat Alas Kursi yang Terlalu Rendah	25
2.11 Akibat Alas Kursi yang Terlalu Panjang	25
2.12 Akibat Alas Kursi yang Terlalu Pendek	26
2.13 Gambar Dimensi Kursi Kuliah Tampak Atas.....	29
2.14 Gambar Dimensi Kursi Kuliah Tampak Depan	30
2.15 Gambar Dimensi Kursi Kuliah Tampak Samping	30
3.1 Diagram Alir	41
4.1 Grafik Permasalahan pada Kursi.....	53
4.2 Grafik Permasalahan saat Duduk	53
4.3 Grafik Bagian Kursi yang Tidak Nyaman	54
4.4 Grafik Kondisi Alas Duduk	54
4.5 Grafik Kondisi Meja	55
4.6 Grafik Bentuk Meja.....	55
4.7 Grafik Perpindahan Meja	56
4.8 Grafik Sandaran Punggung	56
4.9 Grafik Pijakan Kaki.....	57
4.10 Grafik Letak Pijakan Kaki	57
4.11 Grafik letak Rak Tas	58
4.12 Grafik Kondisi Sandaran Tangan.....	58
4.13 Grafik Kebutuhan Tempat Alat Tulis	59
4.14 Grafik Warna Kursi.....	59
4.15 Grafik Bagian Tubuh yang Pegal.....	60
4.16 Skema Disain 2D kursi	65
4.17 Kursi Kuliah Hasil Redisain	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Macam Persentil dan Cara Perhitungan Distribusi Normal	17
2.2 Daftar Komponen Kursi Kuliah Merek Chitose	20
2.3 Hasil Penelitian Menggunakan Metode QFD	27
2.4 Rancangan Dimensi Kursi.....	28
3.1 Contoh Data Hasil Pengukuran Antropometri Mahasiswa	35
3.2 Contoh Data Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data	36
3.3 Contoh Hasil Perhitungan Persentil	37
3.4 Contoh Hasil Nilai Ekspetasi Responden	38
3.5 Contoh Atribut Respon Teknikal	38
3.6 Contoh Data Kebutuhan untuk Redisain Kursi kuliah.....	39
3.7 Contoh Hasil Perancangan Ulang Kursi kuliah	40
4.1 Hasil Pengukuran Antropometri	43
4.2 Uji Normalitas Data	46
4.3 Data Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data	47
4.4 Hasil Perhitungan Persentil	48
4.5 Variabel dan Atribut Kuesioner	50
4.6 Data Hasil Kuesioner	52
4.7 Hasil Analisis Grafik.....	61
4.8 Respon Teknik	62
4.9 Hasil Redisain Ulang Kursi kuliah.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. GAMBAR PENGUKURAN ANTROPOMETRI	74
B. GAMBAR PEMBUATAN KURSI	78
C. TABEL HASIL PENELITIAN	83
D. PERHITUNGAN	91
E. LEMBAR KUESIONER	93

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas kuliah merupakan proses belajar mengajar dimana mahasiswa dituntut untuk dapat menerima pelajaran dari dosen secara maksimal. Hal ini harus ditunjang dengan fasilitas yang baik seperti pengaturan tempat duduk, bentuk kursi dan alas menulis, serta berbagai macam perlengkapan yang tersedia dalam ruang belajar. Dalam proses belajar mengajar, sebagian besar aktivitas belajar mahasiswa dilaksanakan dengan duduk, yakni mendengarkan dan menulis. Sehingga kenyamanan dan efektifitas gerak mahasiswa tidak bisa dikesampingkan begitu saja, karena rancangan kursi yang baik dan menunjang kenyamanan dan efektifitas gerak mahasiswa, yang pada akhirnya merupakan salah satu pendukung keberhasilan proses belajar mahasiswa.

Seiring berkembangnya teknologi dan majunya dunia pendidikan saat ini, mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember dituntut untuk terus aktif menambah ilmu pengetahuan tidak hanya dari media buku tetapi juga internet. Internet menjadi media sosial utama yang sudah menjadi bagian dari kehidupan mahasiswa. Hampir setiap hari dalam beberapa jam mahasiswa menghadap komputer jinjing atau laptop baik di kelas maupun di *Hot Spot*. Hal ini tidak didukung dengan tersedianya fasilitas kursi kuliah yang ergonomis untuk menunjang aktifitas berlaptop yang bisa mengakibatkan kelelahan fisik. Kursi kuliah menjadi salah satu peralatan penunjang yang penting dalam proses pembelajaran sebab ketidaknyamanan dalam penggunaan kursi kuliah ini akan mempengaruhi konsentrasi mahasiswa dalam belajar dan kondisi ini mempercepat timbulnya kelelahan pada mahasiswa. Selain itu pada saat proses kuliah di ruang kelas, seringkali mahasiswa merasakan ketidaknyamanan pada saat akan duduk karena jarak alas menulis dengan kursi terlalu dekat, sedangkan saat duduk dengan alas menulis yang kurang lebar membuat mahasiswa kurang leluasa

untuk menulis dan meletakkan laptop, tidak ada tempat untuk menaruh alat tulis, begitu juga tempat tas yang beralih fungsi menjadi tempat pijakan kaki sehingga tas ditaruh di lantai dan menjadi kotor.

Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari kemampuan manusia berinteraksi dengan pekerjaannya dalam artian luas dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tentang interaksi tersebut, sehingga dapat dirancang sistem-sistem yang aman, nyaman, dan efisien (Madyana, 1996). Menurut Tarwaka dkk (2004) Ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk merancang fasilitas yang lebih ergonomis dilakukan dengan pendekatan antropometri. Dengan pendekatan antropometri ini dapat diperoleh rancangan kursi kuliah yang lebih ergonomis dan yang disesuaikan dengan ukuran tubuh manusia/mahasiswa, sehingga di peroleh dimensi kursi alas menulis yang sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan mahasiswa pada posisi duduk.

Beberapa keluhan yang timbul akibat peletakan posisi laptop pada kursi kuliah yang tidak ergonomis antara lain migrain, pandangan mata kabur, nyeri pada tangan, leher, pundak serta pinggang. Sehingga diperlukan konsep ergonomi untuk laptop pada kursi kuliah yang sesuai dengan antropometri mahasiswa, diantaranya adalah mendisain kursi kuliah yang sesuai anatomi tubuh yang benar, seperti menggunakan kursi dengan alas menulis yang lebar agar bisa menyangga laptop dengan tepat, kursi dengan sandaran yang mampu menyangga tulang belakang secara tepat agar badan tidak cenderung bungkuk, serta penyangga tangan dan kaki yang tepat.

Terdapat beberapa penelitian terdahulu tentang ergonomi pada kursi kuliah ini antara lain Analisa Perancangan Kursi Kuliah Ergonomi (Ardiansyah dkk., 2012),

ergonomi disain stasiun kerja dikaitkan dengan antropometri (Suprpta, 2009), dan rancang bangun ulang kursi kuliah yang ergonomis berdasarkan data antropometri mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura (Hutabarat, 2010). Adapun metode yang digunakan yaitu pengolahan data antropometri meliputi uji kenormalan data, keseragaman data, dan perhitungan persentil. Sedangkan metode kuesioner juga digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar ekspektasi mahasiswa terhadap produk kursi kuliah baru. Penentuan respon teknikal kursi kuliah dilakukan dengan merangking persentase skor dari tiap pertanyaan.

Dari penelitian-penelitian sebelumnya penulis mencoba mengangkat suatu penelitian mengenai penerapan konsep ergonomi dan redesign pada kursi kuliah untuk mengurangi ketidaknyamanan mahasiswa pada saat perkuliahan. Diharapkan penelitian skripsi dengan judul “Analisis Ergonomi untuk Redesain Kursi kuliah (Studi Kasus di Ruang Kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember)” bisa menjadi kajian ergonomi pada fasilitas duduk di Fakultas Teknik Universitas Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah kursi kuliah di Fakultas Teknik Universitas Jember sudah ergonomis dan sesuai keinginan mahasiswa
2. Bagaimana redesign kursi kuliah yang lebih ergonomis dan sesuai dengan ekspektasi mahasiswa.
3. Bagaimana mengaplikasikan konsep ergonomi pada kursi kuliah di Fakultas Teknik Universitas Jember.

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang didapat, maka perlu dilakukan pembatasan masalah yang dihadapi. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini menggunakan kursi kuliah di ruang kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Penelitian berfokus pada redesign kursi kuliah menggunakan konsep ergonomi dan antropometri;
3. Pengambilan data antropometri adalah dari mahasiswa aktif Fakultas Teknik Universitas Jember yang diambil acak sebanyak 62 orang (31 laki-laki dan 31 perempuan);
4. Sebaran data kuesioner kepada 100 mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember;
5. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95%, tingkat ketelitian 10% dan persentil (ukuran tubuh) yang digunakan 5%, 50%, dan 95%;
6. Tidak membahas mekanika konstruksi kursi;
7. Tidak untuk wanita hamil dan cacat;

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat keergonomian kursi kuliah di Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Meredesign kursi kuliah yang lebih ergonomis dan sesuai dengan ekspektasi mahasiswa.
3. Mengaplikasikan konsep ergonomi pada kursi kuliah di Fakultas Teknik Universitas Jember.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi solusi dan masukan bagi pihak Fakultas Teknik Universitas Jember untuk meningkatkan kenyamanan mahasiswa dalam proses belajar dengan menggunakan kursi kuliah yang ergonomis.

2. Bagi penulis sebagai penerapan teori yang diperoleh di bangku kuliah.
3. Dapat menambah wawasan dan memahami ilmu mengenai perancangan kursi kuliah yang ergonomis dan mampu menerapkannya dalam permasalahan nyata.
4. Dapat digunakan sebagai bahan kajian atau referensi untuk penelitian yang akan datang.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

2.1.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (norma/hukum) yang berarti ilmu yang mempelajari tentang hukum-hukum kerja. Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari tentang sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu system kerja sehingga manusia dapat hidup dan bekerja pada system itu dengan baik, dan dapat mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana dalam Wiranata, 2011). Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari kemampuan manusia berinteraksi dengan pekerjaannya dalam artian luas dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tentang interaksi tersebut, sehingga dapat dirancang sistem-sistem yang aman, nyaman, dan efisien (Madyana, 1996).

Sasaran penelitian ergonomi ialah manusia pada saat bekerja dan lingkungan pekerjaannya. Ilmu-ilmu terapan yang banyak berhubungan dengan fungsi tubuh manusia adalah anatomi, fisiolog, kinesiologi (mekanika pergerakan manusia) dan biomekanika (analisis sistem gerakan kerangka otot manusia). Ilmu-ilmu ini akan memberikan modal dasar untuk mengatasi masalah postur dan pergerakan manusia di tempat dan ruang kerjanya. Di samping itu, hal yang vital pada penerapan ilmiah ergonomi adalah antropometri (kalibrasi pada tubuh manusia). Dalam hal ini mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia untuk merumuskan perbedaan ukuran /dimensi pada setiap individu atau pada kelompok yang sejenis.

2.1.2 Ergonomi Tempat Duduk (*Seating*)

Dalam ergonomi postur tubuh adalah faktor yang sangat penting, salah satunya postur duduk yang setiap orang lakukan setiap hari dalam durasi berjam-jam. Tujuan utama membuat disain ergonomi untuk kursi atau tempat duduk adalah menciptakan sedemikian rupa bentuk kursi sehingga dapat mempertahankan postur tulang punggung yang fisiologis, dengan demikian diharapkan kerja otot tidak perlu

berkontraksi. Postur duduk yang ergonomis dimana mempertahankan postur badan yang stabil dan memenuhi hal-hal sebagai berikut:

- a. Menyenangkan dalam jangka waktu tertentu
- b. Memuaskan secara fisiologi, dengan duduk kita jadi lebih nyaman
- c. Sesuai / serasi / cocok dengan pekerjaan yang dilakukan

Adapun prinsip duduk normal atau santai antara lain:

- a. Lutut fleksi 90^0
- b. Tubuh fleksi di atas pada 90^0
- c. Pelvis rotasi ke belakang 30^0 atau lebih.
- d. Berat badan bertumpu pada "*ischial tuberositas*"
- e. Bagian atas tulang *sacrum* agak horizontal dibandingkan dengan sitting

Berikut ini konsep-konsep ergonomis yang perlu dilengkapi pada kursi atau tempat duduk untuk memenuhi kaidah yang dibahas pada paragraf di atas:

a. Keadaan Otot

- 1) Karena mobilitas terbatas hanya pada meja dan kursi maka tidak bisa bebas sepenuhnya dari aktivitas
- 2) Duduk tegak lurus tanpa sandaran dapat mengakibatkan beban pada daerah lumbal.
- 3) Postur duduk tegak lurus, membungkuk kedepan dapat mengakibatkan kelelahan/ *fatigue*.
- 4) Pengadaan *backrest* (sandaran) dapat mengurangi kelelahan/*fatigue* di daerah lumbal.

b. Perilaku Duduk

- 1) Kenyamanan (*comfort*) vs ketidaknyamanan (*discomfort*)
- 2) Kegelisahan: semakin banyak gerakan, maka timbul kegelisahan dan menyebabkan ketidaknyamanan.

c. Perilaku Dinamis Selama Duduk

- 1) Pergerakan-pergerakan reguler.
- 2) Tulang panggul berbentuk piramida terbalik.

- 3) *Ischial tuberosities* dengan luas sekitar 25 cm^2 . Selama duduk, 75% dari total berat badan dipikul oleh tonjolan tersebut.
- 4) *Compression fatigue* yaitu kelelahan karena tekanan pada tulang punggung daerah L5 dan S1.
- 5) Mempengaruhi ujung-ujung saraf dengan manifestasi rasa sakit, nyeri dan baal (mati rasa).



Gambar 2.1 Posisi duduk yang benar (Sumber: Roche dalam www.lawanosteoporosis.com, 2012)

2.1.3 Disain Kursi Ergonomis

a. Tinggi Kursi / *Seat Height* (H)

Tinggi kursi harus mewakili persentil ke-5 wanita, agar kaki tidak menggantung yang dapat menyebabkan tekanan pada pembuluh darah hingga menyebabkan kaki kesemutan, kaki bengkak atau nyeri.

b. Kedalaman Kursi / *Seat Depth* (D)

Harus mewakili persentil ke-5 wanita, jika dibuat terlalu sempit maka lutut bisa terpenduk.

c. Sandaran Kursi (*Backrest*)

Ada 3 tingkatan sandaran:

- 1) Sandaran kursi rendah (*low level backrest*). Biasanya berkisar antara 15-20 mm.
- 2) Sandaran kursi menengah (*middle level backrest*). Menyangga seluruh bagian bahu (persentil ke-95 laki-laki). Biasanya 645 mm.
- 3) Sandaran kursi tinggi (*high level backrest*). Kursi direktur, kursi sopir (supaya pada waktu pengereman mendadak leher tidak terbentur / *whiplash injury*), menyangga seluruh berat kepala dan leher. Diperlukan ketinggian 900 mm untuk mencakup persentil ke-95 laki-laki.

d. Sudut Sandaran/ *Backrest Angle* (A)

- 1) Semakin miring maka semakin banyak berat badan yang didukung oleh backrest sehingga tekanan kompresi pada batas tulang punggung dan panggul (l5/s1) menjadi berkurang.
- 2) Semakin besar sudut antara paha dan tulang punggung maka lordosis lumbal bertambah sehingga bagian horizontal dari vertebra yang mengalami tekanan kompresi semakin bertambah.
- 3) Sudut optimal sekitar 100° hingga 110° cocok untuk kursi santai.
- 4) Sudut yang berlebih tidak cocok untuk sandaran punggung yang sedang atau rendah karena menyebabkan bagian atas badan menjadi tidak tersangga.

e. Lebar Kursi (*Seat Width*)

Lebar panggul maximum dikurangi 5 cm (2,5 cm ke kanan & 2,5 cm ke kiri).

f. Sudut Sandaran/*Seat Angle or Tilt* (B)

Disain tempat duduk (*seating design*) memiliki kontak yang baik dengan sandaran kursi (*backrest*), keperluan umum = 5° s/d 10°

g. Sandaran Lengan Tangan (*Armrest*)

- Penunjang tambahan untuk postur.
- Membantu berdiri dan duduk ke kursi

h. Ruang kaki (*Legroom*)

- 1) *Lateral legroom* (500-600 mm)
- 2) *Vertical legroom*
 - a) Tinggi lutut populasi laki-laki adalah persentil ke-95
 - b) Tinggi popliteal + ketebalan paha
- 3). *Depan/Forward legroom*

i. Alas Duduk (*Seat surface*)

- 1) Mendistribusikan tekanan pada bokong (*buttock*), dengan mempertimbang kedalam (*shapping*) dan kekenyalan (*padding*).
- 2) Konsensus dasar disepakati sebagai berikut :
 - a) Permukaan kursi rata, ujung depannya bulat.
 - b) Kain pelapis/*Upholstery* agak kaku dibandingkan lembut.
 - c) Material pelapis (*covering material*) yang berpori, agar menjaga ventilasi/sirkulasi udara.

2.2 Antropometri

2.2.1 Aplikasi Antropometri dalam Disain

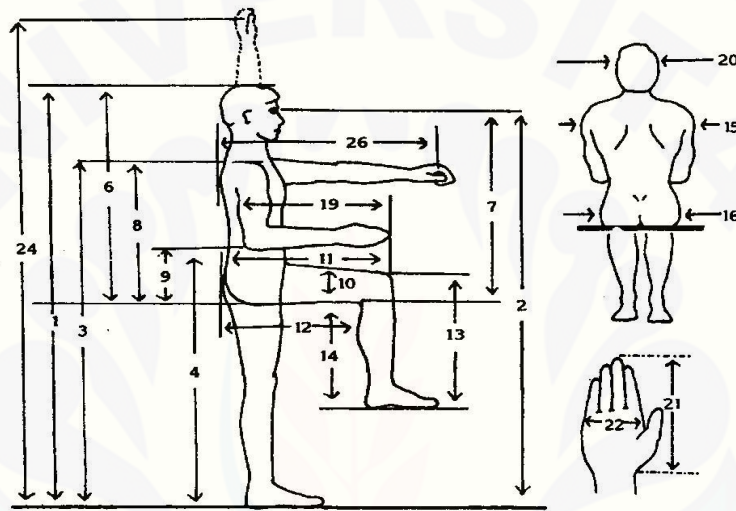
Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas kerja adalah merupakan suatu faktor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Hal tersebut tidak akan terlepas dari pembahasan mengenai ukuran antropometri tubuh manusia maupun penerapan data-data antropometri manusia.

Istilah antropometri berasal dari kata *anthro* yang berarti “manusia” dan *metri* yang berarti “ukuran”. Antropometri adalah studi tentang dimensi tubuh manusia (Pulat dalam Wiranata, 2011). Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya. Setiap manusia berbeda dalam berbagai macam dimensi ukuran seperti kebutuhan, motivasi, intelegensia, imajinasi, usia, pendidikan, jenis kelamin, kekuatan, bentuk dan ukuran tubuh dan lain sebagainya. Antropometri digunakan

sebagai bahan pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan/ alat kerja (stasiun kerja) dalam sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

2.2.2 Dimensi Antropometri

Informasi tentang berbagai macam anggota tubuh yang perlu diukur dalam aplikasi antropometri untuk disain kursi kuliah dapat dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini (Wignjosuebrototo dalam Wiranata, 20011):



Gambar 2.5 Data antropometri untuk perancangan produk (Wignjosuebrototo dalam Wiranata, 2011)

Keterangan gambar 2.5 di atas yaitu:

- 1 : Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai hingga ujung kepala).
- 2 : Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
- 3 : Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
- 4 : Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
- 5 : Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
- 6 : Tinggi tubuh dalam posisi duduk (di ukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
- 7 : Tinggi mata dalam posisi duduk.

- 8 : Tinggi bahu dalam posisi duduk.
- 9 : Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
- 10 : Tebal atau lebar paha.
- 11 : Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
- 12 : Panjang paha yang di ukur horizontal dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis yang mebentuk siku-siku (panjang popliteal)
- 13 : Tinggi lutut yang bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
- 14 : Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang di ukur dari lantai sampai dengan paha (tinggi popliteal)
- 15 : Lebar dari bahu (bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk).
- 16 : Lebar pinggul ataupun pantat.
- 17 : Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar).
- 18 : Lebar perut.
- 19 : Panjang siku yang di ukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
- 20 : Lebar kepala.
- 21 : Panjang tangan di ukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
- 22 : Lebar telapak tangan.
- 23 : Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
- 24 : Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
- 25 : Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.
- 26 : Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan di ukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

2.2.3 Aplikasi Data Antropometri dalam Perancangan Produk

Penggunaan data antropometri dalam penentuan ukuran produk harus mempertimbangkan prinsip-prinsip di bawah ini agar produk yang dirancang bisa sesuai dengan ukuran tubuh pengguna (Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011) yaitu:

a. Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim. Rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi 2 sasaran produk, yaitu :

- 1) Sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim.
- 2) Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada), Agar dapat memenuhi sasaran pokok tersebut maka ukuran diaplikasikan, yaitu:

a) Dimensi jarak ruangan (*clearance dimensions*), yaitu dimensi yang diperlukan untuk menentukan *minimum* ruang (space) yang diperlukan orang untuk dengan leluasa melaksanakan aktivitas dalam sebuah stasiun kerja baik pada saat mengoperasikan maupun harus melakukan perawatan dari fasilitas kerja (mesin dan peralatan) yang ada. Jarak ruangan (*clearance*) dalam hal ini dirancang dengan menetapkan dimensi ukuran tubuh yang terbesar dari populasi pemakai yang diharapkan. Dalam hal ini menggunakan persentil terbesar (ke-95 atau ke-97,5) dari populasi.

b) Dimensi jarak jangkauan (*reach dimension*), yaitu dimensi yang diperlukan untuk menentukan *maksimum* ukuran yang harus ditetapkan agar mayoritas populasi akan mampu menjangkau dan mengoperasikan peralatan kerja (tombol kendali, keyboard, dan sebagainya) secara mudah dan tidak memerlukan usaha (effort) yang terlalu memaksa. Disini jarak jangkauan akan ditetapkan berdasarkan ukuran tubuh terkecil (lower percentile) dari populasi pemakai yang diharapkan dan biasanya memakai ukuran persentil ke-2,5 atau ke-5.

b. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu (*adjustable*). Produk dirancang dengan ukuran yang dapat diubah-ubah sehingga cukup fleksibel untuk dioperasikan oleh setiap orang. Mendapatkan

rancangan yang fleksibel maka data antropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai persentil ke-5 sampai dengan ke-95.

- c. Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata. Produk dirancang berdasarkan pada ukuran rata-rata tubuh manusia atau dalam rentang persentil ke-50. Dengan demikian jelaslah bahwa dalam melakukan disain atau redisain dalam proses perancangan produk dan stasiun kerja haruslah berpedoman pada aplikasi data antropometri pemakainya.

2.3 Perhitungan Data Antropometri

Data antropometri mahasiswa yang diukur dalam penelitian ini berupa dimensi tubuh dalam posisi duduk yaitu berat badan, tinggi tubuh, tinggi mata, tinggi bahu, lebar bahu, tinggi siku, panjang siku, rentang tangan depan, lebar pinggul atau pantat, tebal perut, lebar perut, tinggi popliteal, panjang popliteal, tebal paha, lebar paha, tinggi lutut, dan panjang telapak kaki.

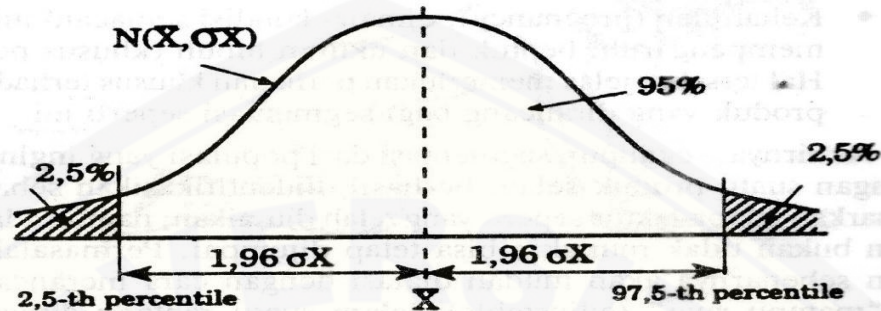
2.3.1 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini biasanya dinyatakan dengan persen (dari waktu penyelesaian sebenarnya yang seharusnya dicari). Sementara tingkat kepercayaan menunjukkan besarnya kepercayaan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi dan dinyatakan dalam persen. Jadi, tingkat ketelitian 10% dan tingkat kepercayaan 95% memberi arti bahwa pengukur membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 10% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil adalah 95% (Bayu, 2014).

2.3.2 Uji Kenormalan Data

Secara statistik sudah diperlihatkan bahwa data hasil pengukuran tubuh manusia pada berbagai populasi akan terdistribusi dalam grafik sedemikian rupa sehingga data-data yang bernilai kurang lebih sama akan terkumpul di bagian tengah grafik. Sedangkan data-data dengan nilai penyimpangan yang ekstrim akan terletak

pada ujung-ujung grafik seperti pada gambar 2.6 dibawah ini (Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011):



Gambar 2.6 Kurva distribusi normal dengan data antropometri 95-th percentile (Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011)

Kurva terdistribusi normal seperti gambar di atas menggambarkan batas kemaknaan pada tingkat kepercayaan 95% dengan nilai level signifikan atau margin error (α) = 1,645. Penetapan data antropometri memerlukan nilai rerata dan simpangan baku dari data pengamatan yang berdistribusi normal dan suatu nilai yang menyatakan persentase tertentu dari sekelompok data \leq nilai tersebut. Nilai itulah yang disebut persentil.

2.3.3 Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data merupakan langkah statistik yang dilakukan terhadap suatu *range* untuk mengetahui jumlah data yang berada dalam batas *in control* dan *out of control*. Data *in control* adalah data yang berada pada batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Sedangkan data *out of control* adalah data yang berada diluar batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Dengan menggunakan peta kontrol maka kita secara langsung dapat melihat data yang berada dalam batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Uji keseragaman data berfungsi untuk memperkecil varian yang ada dengan membuang data ekstrim. Jika ada data yang berada di luar batas kendali atas ataupun batas kendali bawah maka data tersebut dibuang (Bayu, 2014).

Berikut ini adalah perhitungan keseragaman data pada data antropometri (Bayu, 2013):

- a. Rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots(2-1)$$

Keterangan:

- x_i = jumlah data
 n = banyaknya pengamatan

- b. Standar Deviasi Sampel (s)

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots(2-2)$$

Keterangan:

- x_i = nilai data
 \bar{x} = nilai rata-rata data

- c. Dengan $K = 2$, maka:

$$\text{BKA (Batas Kontrol Atas)} = \bar{x} + 2s \dots\dots\dots(2-3)$$

$$\text{BKB (Batas Kontrol Bawah)} = \bar{x} - 2s \dots\dots\dots(2-4)$$

2.3.4 Perhitungan Persentil

Persentil menunjukkan jumlah bagian per seratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu. Tujuan penelitian, dimana sebuah populasi dibagi-bagi berdasarkan kategori-kategori dengan jumlah keseluruhan 100% dan diurutkan mulai dari populasi terkecil hingga terbesar berkaitan dengan beberapa pengukuran tubuh tertentu. Sebagai contoh bila dikatakan persentil ke-95 dari suatu pengukuran tinggi badan berarti bahwa hanya 5% data merupakan data tinggi badan yang bernilai lebih besar dari suatu populasi dan 95% populasi merupakan data tinggi badan yang bernilai sama atau lebih rendah pada populasi tersebut.

Tabel 2.1 Macam persentil dan cara perhitungan dalam distribusi normal

Persentil	Perhitungan
1 –St	$\bar{x} - 2.325 \sigma$
2.5 – th	$\bar{x} - 1.96 \sigma$
5 – th	$\bar{x} - 1.645 \sigma$
10 – th	$\bar{x} - 1.28 \sigma$
50 – th	\bar{x}
90 – th	$\bar{x} + 1.28 \sigma$
95 – th	$\bar{x} + 1.645 \sigma$
97.5 – th	$\bar{x} + 1.96 \sigma$
99 – th	$\bar{x} + 2.325 \sigma$

Sumber: Wignjosoebroto dalam Wiranata, 2011

Keterangan tabel:

1st = Persentil ke-1 dari suatu pengukuran tubuh dari suatu populasi

\bar{x} = nilai rata-rata data

σ = Standar deviasi populasi

Tahap penyusunan tabel antropometri dapat diuraikan sebagai berikut

(Hanafie dkk, 2011):

1. Menghitung rata-rata dan standar deviasi dimensi diukur.
2. Menentukan nilai persentil yang akan digunakan yaitu 5%, 50% dan 95%.
3. Menghitung nilai dimensi sesuai dengan persentil yang telah ditentukan pada tahap 2 diatas, rumus yang digunakan adalah :

$$X = \bar{x} \pm Z s \dots\dots\dots(2-5)$$

Dimana:

X = Nilai untuk persentil yang dikehendaki

\bar{x} = Nilai rata-rata data

Z = Konstanta untuk persentil yang dikehendaki

untuk 5%, nilai Z = -1,645

untuk 50%, nilai $Z = 0$

untuk 95%, nilai $Z = 1,645$

s = Standar deviasi sampel

Menurut Panero dan Zelnik (dalam Wiranata, 2003), persentil ke-50 memberi gambaran yang mendekati nilai rata-rata dari suatu kelompok tertentu. Suatu kesalahan yang serius pada penerapan suatu data adalah dengan mengasumsikan bahwa setiap ukuran pada persentil ke-50 mewakili pengukuran manusia rata-rata pada umumnya, sehingga sering digunakan sebagai pedoman perancangan. Kesalahpahaman yang terjadi dengan asumsi tersebut mengaburkan pengertian atas makna 50% dari kelompok. Sebenarnya tidak ada yang dapat disebut “manusia rata-rata”.

Ada dua hal penting yang harus selalu diingat bila menggunakan persentil. Pertama, suatu persentil antropometri dari tiap individu hanya berlaku untuk satu data dimensi tubuh saja. Kedua, tidak dapat dikatakan seseorang memiliki persentil yang sama, ke-95, atau ke-90 atau ke-5, untuk keseluruhan dimensi. Tidak ada orang dengan keseluruhan dimensi tubuhnya mempunyai nilai persentil yang sama, karena seseorang dengan persentil ke-50 untuk data tinggi badannya, memiliki persentil ke-40 untuk data tinggi lututnya, atau persentil ke-60 untuk data panjang lengannya.

2.4 Kuesioner Ekspetasi

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui rancangan fasilitas kuliah yang diinginkan oleh responden yaitu mahasiswa pada Fakultas Teknik Universitas Jember terhadap atribut fisik dari fasilitas ruang kelas yang ada yaitu kursi kuliah ergonomis. *Checklist* penelitian diisi oleh mahasiswa untuk mengetahui ketidaksesuaian dimensi meja dan kursi terhadap mahasiswa dan mengetahui tingkat harapan atau ekspetasi mahasiswa terhadap kursi yang ada..

Beberapa atribut yang mungkin diharapkan konsumen/Customer Requirements (WHATS):

1. Kursi kuliah yang nyaman
2. Kursi yang empuk

3. Meja yang panjang agar bisa digunakan untuk menggambar atau menaruh laptop
4. Meja bisa digeser/ditekuk
5. Sandaran kursi yang bisa diatur ketinggiannya
6. Sandaran tangan yang lebar
7. Kursi kuliah yang memiliki rak untuk penyimpanan tas atau laptop
8. Kursi dilengkapi pijakan kaki yang bisa diatur posisinya
9. Meja dilengkapi tempat alat tulis
10. Kursi berwarna selain hitam.

2.4.1 Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini diambil sampel responden yang didapatkan dengan menggunakan rumus Slovin (Singarimbun, 1989):

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \dots\dots\dots (2-6)$$

Keterangan:

N = jumlah mahasiswa aktif Fakultas Teknik Universitas Jember angkatan 2011-2014

n = jumlah unit sampel

e = presisi tingkat kelonggaran ketidaktelitian (10%)

Dari data kuesioner selanjutnya dapat dihitung nilai harapan atau persentase skor pilihan responden atas atribut redisain kursi kuliah. Perhitungan nilai harapan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Menghitung skor Total masing-masing atribut komponen.
- b. Membagi skor tersebut dengan jumlah responden dan disajikan dalam bentuk persen.

$$\text{persentase} = \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\% \dots\dots\dots (2-7)$$

2.5 Data Komponen Kursi kuliah

Berikut data yang diperoleh dari pengukuran kursi kuliah di ruang kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember sebagai pembanding untuk perancangan ulang kursi kuliah ergonomis.



(a)



(b)

(a) Kursi tampak depan (b) Kursi tampak samping

Gambar 2.7 Kondisi kursi kuliah di ruang kelas Fakultas Teknik Universitas Jember

Tabel 2.2 Daftar komponen kursi kuliah merek chitose

No	Nama	Spesifikasi Material	Ukuran (mm)
1	Rangka	Tinggi kursi	800
		Diameter pipa partikel / stainless	20
		Tinggi dudukan	446
		Diameter pipa partikel / stainless	19
3	Sandaran Kursi	Lebar	410
		Tinggi sandaran	390
		Tebal bahan busa	20
		Kedalaman alas duduk	380
		Tebal bahan busa	20

No	Nama	Spesifikasi material	Ukuran (mm)
5	Meja	Panjang meja dr sandaran	580
		Lebar meja	320
		Tinggi meja dr alas	210
		Tinggi meja dr lantai	660
6	Pijakan kaki	Panjang pipa	390
		diameter pipa partikel / stainless	10

2.6 Redisain dan Pembuatan *Prototype* Kursi kuliah Ergonomis (Berdasarkan Langkah-langkah Perancangan Menurut Pahl dan Beitz)

Adapun langkah-langkah perancangan menurut Pahl dan Beitz adalah:

1. Perencanaan dan Penjelasan Tugas

Dalam hal ini, perancang menyusun spesifikasi produk yang mempunyai fungsi khusus dan karakteristik tertentu yang memenuhi kebutuhan. Caranya Informasi dikumpulkan sebanyak mungkin tentang kebutuhan (*demand*) yang harus dipenuhi oleh produk dan keinginan (*wishes*) dari pengguna. Informasi tersebut disusun dalam bentuk daftar spesifikasi produk. Selanjutnya, analisa dilakukan untuk memperoleh gambaran umum dari spesifikasi yang diberikan. Adapun tugas utama perancangan pada langkah perencanaan dan penjelasan tugas adalah redisain kursi kuliah yang ergonomis.

2. Perancangan Konsep Produk

Dalam hal ini dilakukan pengembangan konsep produk yang memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi produk. Adapun konsep perancangan kursi kuliah yang sesuai untuk dikembangkan yaitu:

- a. Konsep *Portable*
- b. Konsep *One Piece*
- c. Konsep *Y*
- d. Konsep *Adjustable*
- e. Konsep *Two piece*

Langkah selanjutnya adalah menyeleksi penggabungan kombinasi prinsip solusi yang dilihat berdasarkan kriteria:

- a. Memenuhi fungsi secara keseluruhan
- b. Dapat memenuhi yang disyaratkan
- c. Mudah dibuat
- d. Keamanan terjamin
- e. Lebih disukai perancang
- f. Informasi memadai
- g. Stabilitas produk.

Berdasarkan kriteria tersebut konsep yang memenuhi semua kriteria adalah gabungan konsep *one piece* dan *adjustable*.

3. Perancangan Bentuk Produk

Pada fase perancangan bentuk, konsep produk diberi bentuk sehingga komponen-komponen secara bersama menyusun bentuk produk agar produk dapat melakukan fungsinya. Dalam hal ini bentuk redesign kursi kuliah didasarkan kepada produk yang sudah ada sebelumnya. Dalam proses perencanaan, pengembangan digunakan untuk memperbaiki dan mengembangkan disain aktual kursi kuliah yang sudah ada terlebih dahulu.

4. Perancangan Detail

Pada fase ini komponen produk, bentuk dan dimensi dari setiap komponen produk ditetapkan. Adapun variabel redesign kursi kuliah secara ergonomis berdasarkan dimensi antropometri yang digunakan perancang adalah sebagai berikut (Harahap dkk., 2013):

a. Tinggi Meja

Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk. Data antropometri yang digunakan adalah data mahasiswa dengan persentil ke-5 dan persentil ke-95.

b. Lebar Meja

Lebar meja ditentukan oleh panjang rentang tangan ke depan.

c. Tinggi Meja dari bawah Meja

Tinggi minimum meja dari bawah meja = tinggi popliteal + tebal paha. Data diambil dari data antropometri mahasiswa persentil ke-5. Berdasarkan

ukuran tersebut, dilakukan perhitungan untuk menentukan tinggi laci yang ditentukan dengan ukuran minimum tinggi meja dan ukuran minimum tinggi meja dari bawah meja.

d. Tinggi Kursi

Tinggi kursi = tinggi popliteal mahasiswa. Data diambil dari data antropometri mahasiswa persentil ke-5 dan persentil ke-95 yaitu tinggi minimum kursi dan tinggi maksimum kursi.

e. Lebar Kursi

Lebar kursi = lebar pinggul mahasiswa. Data diambil dari data siswa dengan persentil ke-95.

f. Panjang Kursi

Panjang kursi = panjang popliteal mahasiswa. Data diambil dari data mahasiswa dengan persentil ke-95.

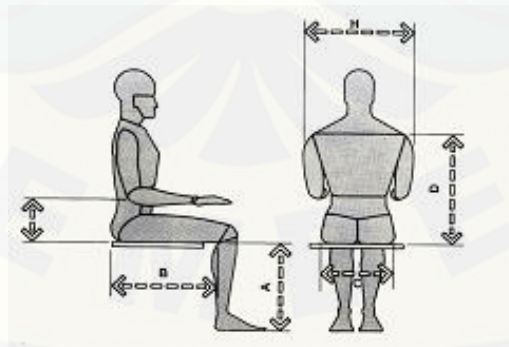
g. Tinggi sandaran punggung kursi.

Tinggi sandaran punggung = tinggi bahu duduk. Data diambil dari data rata-rata antropometri mahasiswa.

h. Lebar sandaran punggung kursi.

Lebar sandaran punggung kursi = lebar sisi bahu. Data diambil dari data mahasiswa dengan persentil ke-95.

Secara keseluruhan dimensi antropometri mahasiswa untuk mendisain kursi kuliah dapat dicermati pada gambar 2.8 dibawah ini.



Gambar 2.8 Pedoman Dimensi Antropometrik untuk Disain Kursi Kuliah

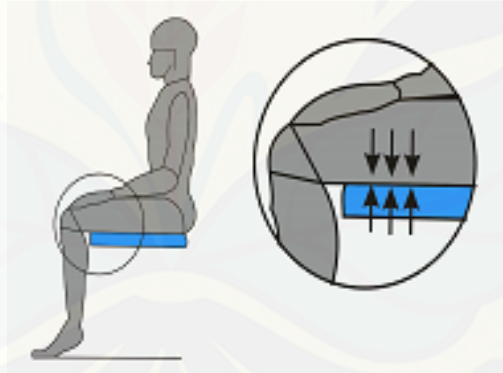
(Sumber: Suprpta dalam Harahap, 2013)

Keterangan:

1. Tinggi lipatan dalam lutut (*popliteal*)
2. Jarak pantat–lipatan dalam lutut (jarak *buttock- popliteal*)
3. Lebar pinggul
4. Tinggi bahu posisi duduk
5. Lebar bahu
6. Tinggi siku posisi duduk

Menurut Panero dan Zelnik (2003) dan Nugroho (2009) posisi duduk yang salah akan mengakibatkan dampak negatif, dan akan berpengaruh buruk pada kenyamanan mahasiswa seperti misalnya:

- a. Jika tinggi alas kursi terlalu tinggi dari lantai maka menyebabkan bagian bawah paha akan tertekan. Hal ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan dan peredaran darah terhambat. Selain itu juga menyebabkan telapak kaki tidak dapat menapak dengan baik di lantai, sehingga menyebabkan melemahnya stabilitas tubuh, seperti ditunjukkan Gambar 2.9 dibawah ini.



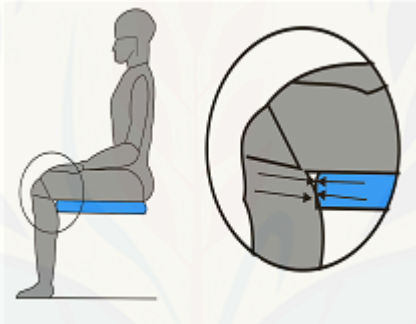
Gambar 2.9 Akibat alas kursi terlalu tinggi (Sumber: Suprapta dalam Harahap, 2013)

- b. Sebaliknya jika tinggi alas kursi terlalu rendah dari lantai maka menyebabkan kaki condong terjulur ke depan, menjauhkan tubuh dari keadaan stabil. Selain itu pergerakan tubuh ke depan akan menjauhkan punggung dari sandaran sehingga penopangan lumbar tidak terjaga dengan tepat, seperti ditunjukkan Gambar 2.10 dibawah ini.



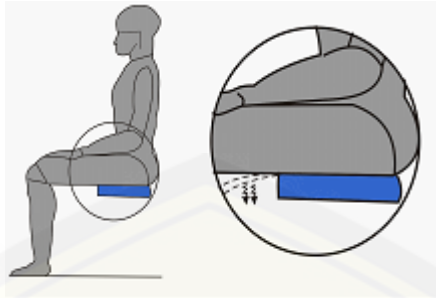
Gambar 2.10 Akibat Alas Kursi Yang Terlalu Rendah (Sumber: Suprapta.2009)

- c. Panjang alas kursi (kedalaman kursi) juga faktor penting yang menimbulkan ketidaknyamanan duduk seseorang. Bila alas kursi terlalu panjang maka bagian ujung dari alas kursi menekan daerah tepat dibelakang lutut (*popliteal*), hal ini akan menghambat aliran darah ke kaki sehingga timbul ketidaknyamanan, seperti pada Gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11 Akibat alas terlalu panjang (Sumber: Suprapta dalam Harahap, 2013)

- d. Panjang alas kursi yang terlalu pendek juga tidak baik karena seseorang cenderung merasa akan jatuh ke depan, disebabkan kecilnya daerah pada bagian bawah paha. Akibat yang lain, alas kursi yang terlalu pendek akan menimbulkan tekanan pada pertengahan paha, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Akibat alas kursi terlalu pendek (Sumber: Suprpta dalam Harahap, 2013)

- e. Bila meja belajar terlalu tinggi maka bahu akan lebih sering terangkat pada saat menulis atau meletakkan tangan di atas meja dan bila terlalu rendah maka sikap tubuh akan membungkuk pada saat menulis. Sikap tubuh yang seperti itu dapat mengakibatkan sakit pada otot-otot pinggang atau punggung dan sakit pada otot-otot leher dan bahu.
- f. Bila kursi kuliah tidak punya sandaran, maka tidak dapat memberikan dukungan pada daerah lumbar. Kursi kuliah yang baik harus dapat menopang tulang belakang (terutama daerah lumbar) dengan posisi yang baik dan sesuai dengan bentuk alami tulang belakang. Bila kursi tidak memiliki sandaran maka akan mempercepat proses terjadinya kelelahan serta meningkatkan rasa sakit atau pegal yang timbul pada bagian punggung dan pinggang akibat posisi duduk yang kurang tepat.

2.7 Penerapan Ergonomi pada Kursi Kuliah

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa ergonomi perlu diterapkan pada kursi kuliah sehingga dapat meningkatkan kenyamanan duduk. Berikut ini adalah beberapa penelitian mengenai penerapan ergonomi pada perancangan kursi kuliah:

1. Rancang Bangun Ulang Kursi Kuliah Yang Ergonomis Berdasarkan Data Antropometri Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura (Hutabarat, 2010)

Penelitian ini menggunakan data antropometri yang digunakan sebagai acuan dalam penentuan ukuran kursi kuliah ergonomis. Pengolahan data antropometri meliputi uji validitas, uji reabilitas, uji kecukupan data, uji keseragaman data, dan perhitungan persentil. Metode kuesioner juga digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat kepentingan atribut kebutuhan konsumen serta untuk mengetahui kepuasan terhadap produk lama. Penentuan tingkat urutan prioritas kebutuhan konsumen terhadap atribut-atribut kursi kuliah dilakukan dengan menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*).

Tabel 2.3 Hasil Penelitian menggunakan metode QFD

No	Spesifikasi	Kursi Kuliah Lama	Kursi Kuliah Hasil Rancangan
1	Ukuran tinggi kursi	78 cm	86 ,04 cm
2	Ukuran tinggi sandaran	39,82 cm	57,52 cm
3	Ukuran lebar sandaran	42 cm	45 ,90 cm
4	Ukuran lebar alas duduk	40cm	55 ,85 cm
5	Ukuran panjang alas menulis	60 cm	68 ,29 cm
6	Ukuran lebar alas menulis	30 cm	37 cm
7	Tinggi alas menulis	26,50 cm	30 ,25 cm
8	Tempat menyimpan alat tulis	Tidak ada	ada
9	Kursi dapat dilipat	iya	iya
10	Pengangan/pengaman kursi	Tidak ada	ada
11	Alas menulis	Permanen	Dapat berputar 120°

Sumber: Hutabarat, 2010

Melalui metode QFD (*Quality Function Deployment*) maka diketahui keinginan pengguna terhadap produk kursi kuliah yang ergonomis berdasarkan urutan prioritas dari yang pertama sampai yang terakhir adalah bentuk kursi 15,61%, jenis bahan kursi 11,41%, bentuk tata letak fitur 11,40%, variasi fitur tambahan 10,60%,

bentuk sandaran kursi 10,32%, variasi tambahan bentuk kursi 9,02, ukuran kursi 7,7%, bentuk alas menulis 5.16%, ukuran alas menulis 4,96%, ukuran tempat meletakkan barang/alat tulis 4,90%, bentuk pijakan kaki 3 ,01, bentuk tempat meletakkan barang/alat tulis 2,66%, ukuran sandaran kursi 2,48%, dan warna kursi 1,75%.

2. Analisa Perancangan Kursi Kuliah Ergonomi.

Pada penelitian sebelumnya oleh Ardiansyah dan Anindiyo (2010) mengenai Analisa Perancangan Kursi Kuliah Ergonomi. Dari hasil pengukuran data antropometri mahasiswa, selanjutnya dilakukan tes data antropometri untuk fasilitas yang dapat disesuaikan, dengan daerah minimal (persentil ke-5) sampai dengan ukuran maksimal (persentil ke-95).

Tabel 2.4 Rancangan dimensi kursi

No	Dimensi Kursi	Centimeter
1	Tinggi Kursi dari lantai	93 , 60
2	Tinggi alas duduk dari lantai	42 , 20
3	Tinggi tempat buku	36 , 90
4	Lebar alas kursi	44 , 20
5	Lebar alas menulis	35
6	Lebar sandaran	33 , 50
7	Panjang sandaran	47 , 50
8	Panjang alas menulis	56 , 10
8	Panjang alas kursi (dudukan)	42 , 55
9	Sudut kemiringan sandaran	20 ⁰

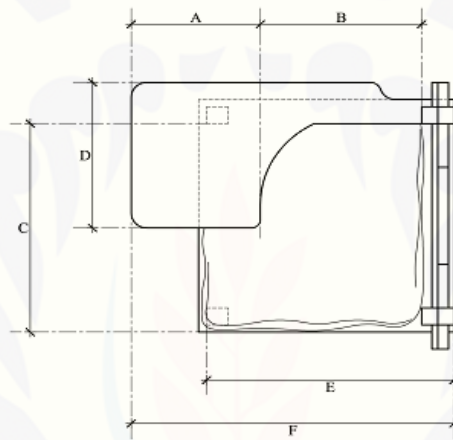
Sumber: Ardiansyah dan Anindiyo, 2010

Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa posisi duduk sangat menentukan kenyamanan duduk seseorang. Dilihat dari sudut pandang antropometri posisi duduk yang salah, akan mengakibatkan dampak negatif, yang akan berpengaruh buruk pada kenyamanannya. Tinggi permukaan duduk lantai yang terlalu tinggi akan menyebabkan timbulnya hambatan dalam sirkulasi darah. Selain itu permukaan duduk tinggi akan menyebabkan telapak kaki tidak menapak lantai dengan baik, yang mengakibatkan

berkurangnya keseimbangan duduk seseorang. Dengan lebar meja 44,2 cm memberikan keleluasaan mahasiswa untuk menulis atau beraktifitas lain.

3. Ergonomi Disain Stasiun Kerja Dikaitkan Dengan Antropometri.

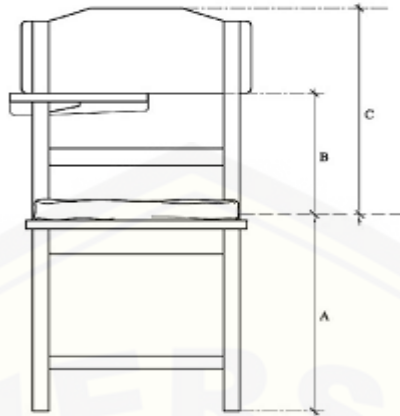
Pada penelitian sebelumnya oleh Suprpta (2009) mengenai ergonomi disain stasiun kerja dikaitkan dengan antropometri. Perancangan kursi kuliah menggunakan metode pengukuran antropometri statis, yaitu dalam posisi berdiri dan posisi duduk di kursi. data antropometri yang digunakan adalah persentil ke 5, 50 dan 95. Contoh perancangan kursi kuliah adalah sebagai berikut:



Gambar 2.13 Gambar dimensi kursi kuliah tampak atas (Sumber: Suprpta, 2009)

Keterangan gambar:

- A = 35 cm (ukuran lebar kertas double folio ditambah 2 cm).
- B = 25 cm (jarak siku ke pergelangan tangan persentil ke-5).
- C = 40 cm (lebar pinggul persentil ke-95).
- D = 35 cm (ukuran lebar kertas double folio ditambah 2 cm).
- E = 41,70 cm (panjang *buttock popliteal* persentil ke-5).
- F = 60 cm (jarak siku ke pergelangan tangan persentil ke-5 ditambah 35 cm).



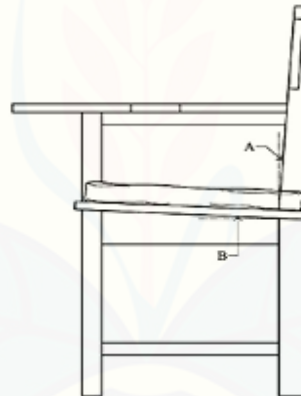
Gambar 2.14 Gambar dimensi kursi kuliah tampak Depan (Sumber: Suprpta, 2009)

Keterangan Gambar:

A = 44 cm (tinggi *popliteal* persentil ke-5).

B = 27 cm (tinggi siku posisi duduk persentil ke-50).

C = 51 cm (tinggi bahu persentil ke-5)



Gambar 2.15 Gambar dimensi kursi kuliah tampak samping
(Sumber: Suprpta, 2009)

Keterangan Gambar:

A = 15° (sudut kemiringan sandaran antara 10° sampai dengan 30°)

B = 15° (sudut kemiringan alas kursi antara 14° sampai dengan 24°)

Dari penelitian tersebut, bisa dijadikan referensi untuk merancang ulang kursi kuliah di ruang kelas Fakultas Teknik Univeritas Jember.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah pengamatan, pengukuran, dan pencatatan secara langsung terhadap obyek-obyek yang dibutuhkan dalam penelitian ini, diantaranya data antropometri mahasiswa, kuesioner dan dimensi kursi kuliah. Studi pendahuluan pada penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung ke ruang kelas Fakultas Teknik Universitas Jember atas izin dari pihak yang terkait. Observasi ini dilakukan dengan mengukur dimensi fisik pada kursi kuliah dan menentukan bagian mana yang akan dimodifikasi pada kursi kuliah tersebut.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 3 bulan yaitu bulan Maret hingga Juni 2015 di ruang kelas Fakultas Teknik Universitas Jember.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

- a. Alat ukur antropometri
- b. Alat tulis
- c. Laptop
- d. Meteran
- e. Busur
- f. Kamera
- g. gunting
- h. Alat perkakas

3.3.2 Bahan

- a. Kursi kuliah
- b. Lembar data antropometri
- c. Lembar Kuesioner
- d. Papan kayu

- e. Pipa stainless steel
- f. Plat besi
- g. Kawat
- h. Spon/busa
- i. Tripleks
- j. Kulit sintesis (PVC vinyl)
- k. Reil kotak
- l. Pyloks
- m. Cat varnish
- n. Lem kayu
- o. Mur baut
- p. Paku
- q. Engsel

3.4 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan.
2. Membuat data antropometri dari 62 mahasiswa dengan cara mengukur mahasiswa secara bergantian sesuai dengan data yang dibutuhkan.
3. Mengolah data antropometri dengan uji kenormalan data, keseragaman data dan perhitungan persentil menggunakan *software Ms. Excel* dan SPSS
4. Membuat lembar kuesioner sejumlah 100 lembar.
5. Menyebarkan dan mengumpulkan kuesioner kepada mahasiswa di Fakultas Teknik.
6. Mengolah data kuesioner ekspetasi konsumen dengan menghitung persentase skor, analisis grafik dan membuat respon teknik.
7. Membuat disain gambar kursi kuliah sesuai data-data yang telah diperoleh menggunakan *software Autocad* untuk gambar 2D.
8. Redisain kursi kuliah sesuai data yang diperoleh dengan membuat *prototype* kursi kuliah baru.
9. Analisa dan kesimpulan.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Penetapan Variabel Terikat dan Variabel Bebas

Variabel pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan.

a. Variabel bebas

Variabel bebas yaitu variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian. Variabel bebas pada percobaan ini adalah kriteria data antropometri, kriteria data kuesioner dan rancangan kursi kuliah baru.

b. Variabel Terikat

Variabel Terikat merupakan suatu variabel yang besarnya tidak dapat ditentukan sepenuhnya oleh peneliti, tetapi besarnya tergantung pada variabel bebasnya. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil data antropometri, hasil data kuesioner dan dimensi kursi baru.

3.5.2 Persiapan Alat

Persiapan alat dilakukan untuk menghindari adanya berbagai macam gangguan dan masalah yang dapat timbul akibat dari kondisi peralatan yang akan digunakan, yaitu dengan melakukan pengecekan mengenai fungsi-fungsi peralatan dan penempatan alat yang rapi agar mudah diambil saat dibutuhkan.

3.5.3 Pengukuran Data Antropometri

Pengukuran 62 responden mahasiswa fakultas teknik dan diambil secara acak. Kegiatan dilakukan di ruang kuliah dengan mengukur sesuai kriteria pada lembar pendataan antropometri.

3.5.4 Penyebaran Data Kuesioner

Lembar kuesioner penelitian berisi beberapa pertanyaan yang bersifat subjektif untuk mengetahui opini responden terhadap fasilitas kursi kuliah yang sudah ada di ruang kuliah.

3.5.5 Redisain Kursi kuliah

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah kursi kuliah. Persiapan material dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk memodifikasi kursi lama. Kemudian material diberi tanda ukuran sesuai dengan dimensi baru yang akan dibuat sesuai hasil pengukuran data antropometri. Komponen-komponen kursi meja dilepas dan diganti dengan komponen kursi meja yang baru dan telah dirancang ulang.

3.5.6 Analisa Disain Kursi

Standar ukuran yang diambil sebagai referensi berasal dari rata-rata 95% ukuran tubuh populasi manusia. Berikut ini beberapa petunjuk dalam merancang sebuah disain kursi:

- a. Pengguna harus bisa dengan mudah duduk atau beranjak dari kursi tanpa masalah.
- b. Apabila terdapat sandaran tangan (*armrest*), ketinggian *armrest* harus sedemikian rupa sehingga pengguna tidak perlu menaikkan bahunya pada saat meletakkan tangannya pada *armrest* tersebut.
- c. Ketinggian *armrest* dari lantai sebaiknya sesuai dengan ruang bebas di bawah meja, sehingga kursi bisa dimasukkan ke bawah meja ketika tidak dipergunakan.
- d. Semua kaki kursi harus menyentuh lantai untuk kestabilan.
- e. Jarak dudukan kursi dari belakang ke depan (kedalaman dudukan) sebaiknya tidak lebih panjang dari jarak bagian belakang lutut ke punggung pengguna. Jika terlalu dalam akan membuat punggung pengguna sakit karena tidak nyaman, namun jika terlalu pendek akan membuat kursi menjadi tidak stabil dan mudah jatuh.
- f. Lebar dudukan bagian depan harus lebih lebar sekitar 5-7 cm untuk ruang kaki.
- g. Untuk kursi santai, dudukan kursi perlu dibuat miring dengan sudut sekitar 5° - 8° , kursi kerja biasanya memiliki sudut lebih lurus.
- h. Begitu pula dengan sandaran kursi, sudut kemiringan sekitar 10° hingga 15° .

Keterangan Tabel:

BT	= Berat Tubuh
TTB	= Tinggi Tubuh Berdiri
TTD	= Tinggi Tubuh Duduk
TM	= Tinggi Mata
TB	= Tinggi Bahu
LB	= Lebar Bahu
TS	= Tinggi Siku
PS	= Panjang Siku
RT	= Rentang Tangan (Depan)
LP	= Lebar Pinggul
TPR	= Tebal Perut
TP	= Tinggi Popliteal
PP	= Panjang Popliteal
TPH	= Tebal Paha
TL	= Tinggi Lutut
PTK	= Panjang Telapak Kaki

3.7.2 Uji Kenormalan Data

Menggunakan software SPSS V.16 (Statistical Product and Service Solutions)

3.7.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui, apakah data yang seragam dan tidak ada data yang *outlier*. Uji keseragaman data dilakukan dengan menghitung batas atas, rata-rata, dan batas bawah data. Untuk kemudian dilakukan menggunakan grafik dan dilakukan revisi apabila terdapat data yang keluar kontrol.

Tabel 3.2 Contoh data hasil perhitungan uji keseragaman data

No	Dimensi Tubuh	\bar{x}	s	BKA	BKB	Hasil
1	Berat Tubuh					
2	Tinggi Tubuh Berdiri					

No	Dimensi Tubuh	\bar{x}	s	BKA	BKB	Hasil
3	Tinggi Tubuh Duduk					
4	Tinggi Mata					
5	Tinggi Bahu					
6	Lebar Bahu					
7	Tinggi Siku					
8	Panjang Siku					
9	Rentang Tangan Depan					
10	Lebar Pinggul					
11	Tebal Perut					
12	Tinggi Popliteal					
13	Panjang Popliteal					
14	Tebal Paha					
15	Tinggi Lutut					
16	Panjang Telapak Kaki					

Keterangan:

BKA = Batas Kontrol Atas

BKB = Batas Kontrol Bawah

Hasil = Seragam

3.7.4 Perhitungan Persentil Data Antropometri

Dari hasil pengukuran data antropometri mahasiswa, selanjutnya dilakukan tes data antropometri dengan daerah minimal (persentil ke-5) sampai dengan ukuran maksimal (persentil ke-95).

Tabel 3.3 Contoh Hasil Perhitungan Persentil

No	Data Yang Diukur	Simbol	\bar{x}	s	Ukuran persentil (cm)		
					5%	50%	95%
1	Berat Tubuh	BT					
2	Tinggi Tubuh Berdiri	TTB					
3	Tinggi Tubuh Duduk	TTD					
4	Tinggi Mata	TM					
5	Tinggi Bahu	TB					
6	Lebar Bahu	LB					
7	Tinggi Siku	TS					
8	Panjang Siku	PS					

No	Data Yang Diukur	Simbol	\bar{x}	s	Ukuran persentil (cm)		
					5%	50%	95%
9	Rentang Tangan Depan	RTD					
10	Lebar Pinggul	LP					
11	Tebal Perut	TPR					
12	Tinggi Popliteal	TP					
13	Panjang Popliteal	PP					
14	Tebal Paha	TPH					
15	Tinggi Lutut	TL					
16	Panjang Telapak Kaki	PTK					

3.7.5 Kuesioner Ekspetasi

Kuisisioner ekspetasi merupakan media analisis untuk mengetahui kriteria kebutuhan konsumen dan tingkat harapan atau ekspetasi yang didapat dari hasil kuisisioner yang disebar. Pada penelitian ini tingkat ketelitian 10% dan tingkat kepercayaan 95%. Responden dalam pengisian kuisisioner ini adalah mahasiswa tiga jurusan dari angkatan 2011-2014 yang masih aktif dalam kegiatan perkuliahan yakni 1700 orang.

Tabel 3.4 Contoh hasil nilai ekspetasi responden

No	Skor					Jumlah	Persentase Skor (%)				
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
1											
2											
...											

Selanjutnya disusun respon teknik yaitu jawaban atas kebutuhan dan harapan responden dimana hasil dari respon teknik ini menjadi acuan dalam perancangan kursi.

Tabel 3.5 Contoh atribut respon teknik

No	Respon Teknik
1	
2	
...	

3.8 Perancangan Dimensi Kursi kuliah Baru

Hasil pengukuran antropometri mahasiswa dan kursi kuliah digunakan sebagai data ukuran untuk merancang kursi kuliah baru. Perancangan kursi kuliah menggunakan perangkat lunak Autocad 2007.

Tabel 3.6 Contoh Data Kebutuhan untuk Redisain Kursi kuliah

No	Dimensi	Ukuran (Cm)
1	Tinggi Kursi Dari Lantai	
2	Tinggi Alas Duduk Dari Lantai	
3	Panjang Alas Kursi (Dudukan)	
4	Lebar Alas Kursi	
5	Panjang Meja	
6	Lebar Meja	
7	Panjang Sandaran	
8	Lebar Sandaran	
9	Sudut Kemiringan Sandaran	
10	Panjang Pijakan Kaki	
11	Lebar Pijakan Kaki	
12	Panjang Rak Tas	
13	Lebar Rak Tas	
14	Tinggi Rak Tas	
15	Panjang Sandaran Tangan	
16	Lebar Sandaran Tangan	
17	Panjang Tempat Alat Tulis	
18	Lebar Tempat Alat Tulis	

3.9 Pengambilan Data

Pengambilan data meliputi pengukuran responden untuk data antropometri dan penyebaran kuesioner pada bulan Mei, serta pembuatan prototipe pada bulan Juni 2015. Proses pengambilan data dilakukan dengan pengambilan data secara primer dan sekunder, Pengambilan data primer melalui pengamatan langsung dalam proses pengukuran tubuh, pembuatan alat, proses perangkaian alat. Pengambilan data sekunder berupa dokumentasi dari proses pembuatan serta pengujian yang berisi tentang urutan proses kegiatan. Analisis berupa uji

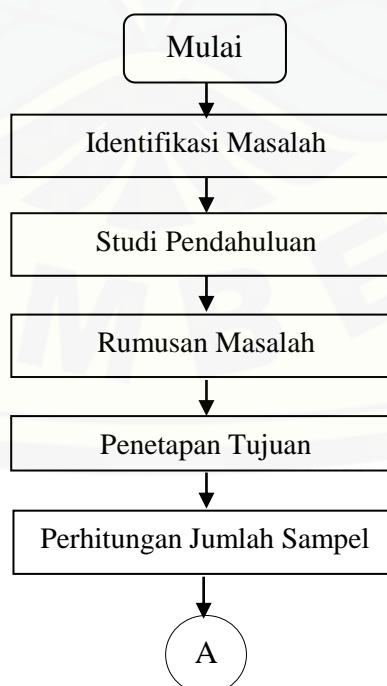
kenormalan dan keseragaman data untuk data antropometri, serta brainstorming untuk data kuesioner.

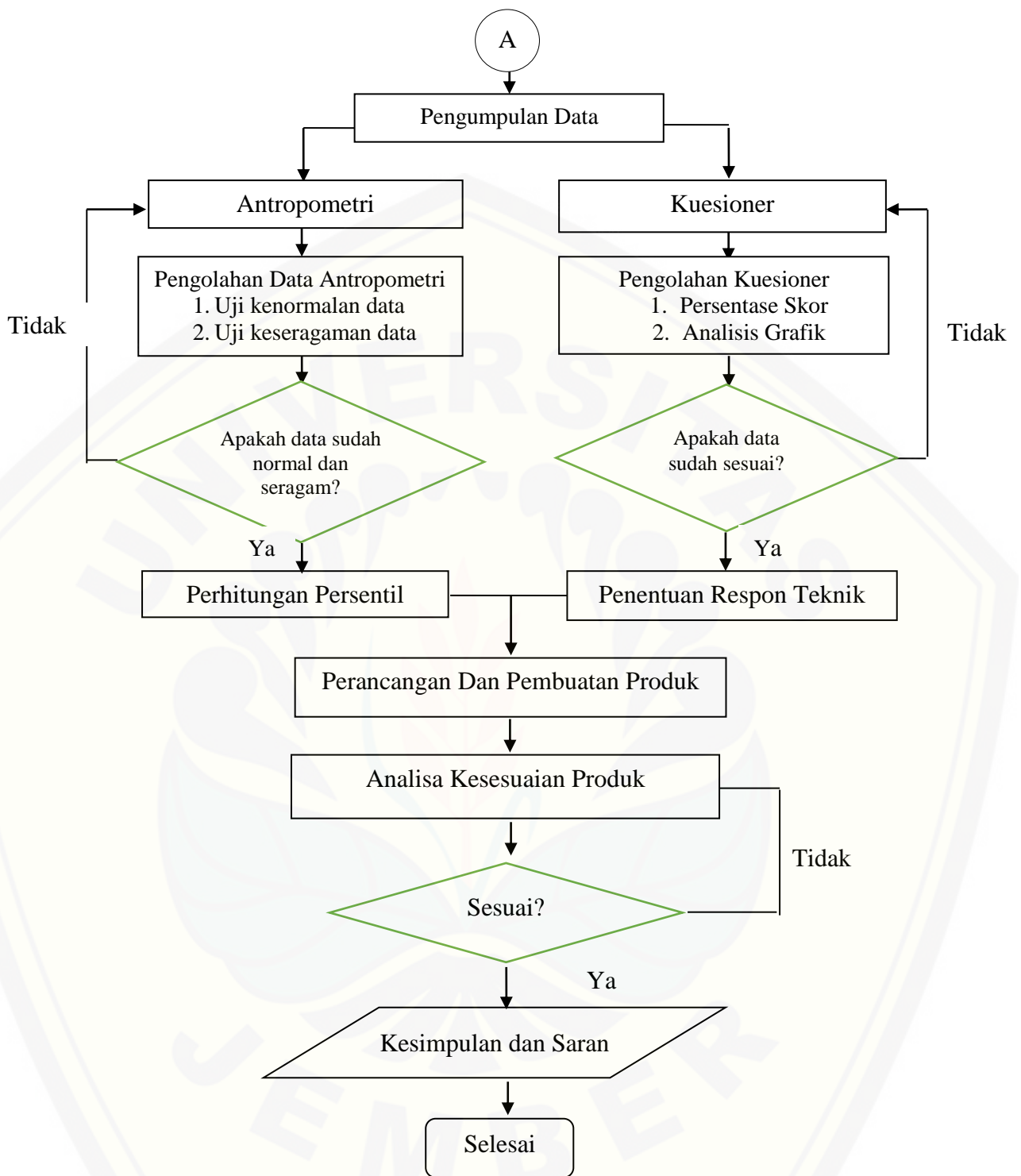
Tabel 3.7 Contoh hasil perancangan ulang kursi kuliah

No	Spesifikasi Komponen	Kondisi Kursi Kuliah	
		Lama	Baru
1	Tingkat Kenyamanan		
2	Tinggi Kursi		
3	Lebar Kursi		
4	Panjang Meja		
5	Lebar Meja		
6	Pergerakan Meja		
7	Lebar Sandaran Punggung		
8	Tinggi Sandaran Punggung		
9	Sudut Kemiringan Sandaran		
10	Panjang Sandaran Tangan		
11	Lebar Sandaran Tangan		
12	Pijakan Kaki		
13	Rak Tas		
14	Tempat Alat Tulis		
15	Warna		

3.10 Diagram Alir

Adapun proses dan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini:





3.11 Hipotesa

Hipotesa yang dibuat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kursi kuliah yang diredisain (kursi kuliah baru) akan lebih sesuai dengan ekspektasi mahasiswa dibandingkan dengan kursi kuliah lama yang dipakai di ruang kuliah Fakultas Teknik Universitas Jember (merek Chitose).



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Pengukuran Antropometri

Dibawah ini adalah data yang memuat ukuran dimensi tubuh atau antropometri yang diperoleh dari 62 orang responden (mahasiswa). Data ini diurutkan dari nilai terkecil hingga terbesar.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran antropometri

No	Dimensi Tubuh (cm)																
	BB	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RT	LP	TPR	TP	PP	TPH	TL	PTK	PTT
1	36	147	75	64	50	34	18	41	65	30	15	36	37	10	43	20	8,5
2	36	147	76	64	50	34	19	41	65	30	15	36	37	10	44	20	8,7
3	42	149	78	66	50	35	20	41	66	30	16	36	37	11	44	20	8,7
4	43	149	78	66	50	35	20	41	66	30	16	36	38	11	44	20	8,8
5	44	150	78	67	50	35	20	41	66	30	17	36	38	11	44	20	9
6	44	150	78	67	50	35	20	41	66	30	17	36	38	11	44	21	9
7	45	152	78	67	50	35	20	42	66	31	18	36	39	12	44	21,5	9
8	45	153	78	67	50	35	20	42	66	31,5	18	36	39	12	44	21,5	9
9	46	153	78	67	50	35,5	20	42	68	31,5	18	36	39	12	46	22	9,2
10	46	154	79	67	50,5	35,5	21	42,5	69	32	18	36	39	12	46	22	9,2
11	47	155	79	67	50,5	35,5	21,5	42,5	69	32	18	36	39	12	46	22	9,4
12	48	155	79	67	50,5	36	22	42,5	69	32	18	36	39	12	46	22	9,4
13	48	155	80	67	52	36	22	43	73	32	18	36	39	12	46	22	9,5
14	49	156	80	67	52	36	22	43	73	32	18	37	39	12	46	22	9,5
15	50	157	80	67	52	36	22	43	73	32	19	37	39	12	47	22,5	9,5
16	50	158	80	68	53	36	22	43	73	32	19	38	40	12,5	47	22,5	9,5
17	50	159	80	69	53	36	22	43	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,5
18	51	159	80	69	53	36,5	22	44	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,7
19	52	159	80	69	53	37	23	44	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,8
20	52	159	80	69	53	37	23	44	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,8

Lanjutan

No	Dimensi Tubuh (cm)																
	BB	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RT	LP	TPR	TP	PP	TPH	TL	PTK	PTT
21	53	159	80	70	53	37	23	44	73	32,5	20	38	40	12,5	47	23	10
22	53	160	81	70	53	37	23	44	74	32,5	20	38	41	13	47	23	10
23	53	160	81	70	54	37	23	44	75	32,5	20	38	41	13	48	23	10
24	53	160	81	70	54	38	23	44	75	32,5	20	38	41	13	48	23	10
25	53	160	81	70	54	38	23	44	75	32,5	20	38	41	13	48	23	10
26	53	161	81	70	54	38	23	44	75	33	20	38	42	13	48	23	10
27	53	161	82	70	54	38	23	44	76	33	20,5	39	42	13	48,5	23	10
28	53	161	82	70	54	38	23,5	44	76	33	20,5	39	42	13	49	23	10,2
29	53	162	82	71	55	38	24	44	76	33,5	21	39	42	13,5	49	24	10,2
30	55	162	82	71	55	38	24	44	76	33,5	21	39	42	13,5	49	24	10,2
31	55	163	83	71	55	38	24	45	76	34	21	39	42	14	50	24	10,3
32	55	163	83	72	56	38,5	24	45	76	34	21	39	42	14	50	24	10,3
33	55	163	83	72	57	39	24	45	77	34,5	21	39	42	14	50	24	10,4
34	55	163	83	72	57	39	24	45	77	35	21	39	42	14	50	24	10,5
35	55	163	83	72	57	39	24	45	77	35	21	39	42	14	51	24	10,5
36	57	165	84	72	57	39,5	24	45	77	35	21	39	42	14	51	24	10,5
37	58	165	84	72	57	40	24	46	78	35	21	39	42	14	51	24,5	10,5
38	58	165	84	73	57	40	24	46	78	35	21	39	43	15	51	24,5	10,5
39	58	165	84	73	57	40	24	46	79	35	21	39	43	15	52	24,5	10,5
40	58	166	84	73	57	41	24	46	79	35,5	21	39	43	15	52	25	10,5
41	59	166	84	74	57	41	24	47	79	35,5	21,5	40	44	15	52	25	10,6
42	59	166	84	74	57	41	24	47	79	35,5	21,5	40	44	15	52	25	10,6
43	59	167	84	74	57	41,5	24	47	80	35,5	22	40	44	15	53	25	10,6
44	60	167	84	74	57	41,5	24	47	80	36	22	40	44	15	53	25	10,6
45	60	168	84	74	57	42	25	47	81	36	22	41	44	15	53	25	10,7
46	60	168	84	75	58	42	25	47	81	36	22	41	44	15	53	25,5	10,8
47	60	169	85	75	58	42	25	47	81	36	22	41	44	15,5	53	25,5	11
48	62	170	85	75	58	42	25	47	81	36	22,5	41	44	15,5	53	25,5	11

Lanjutan

No	Dimensi Tubuh (cm)																
	BB	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RT	LP	TPR	TP	PP	TPH	TL	PTK	PTT
49	63	171	85	75	58	42	25	48	81	36	22,5	41	44	15,5	53	26	11
60	75	171	90	78	58	43	25	48	86	38	22,5	41	47	16	56	27	11
50	64	171	85	75	58	43	25	48	82	36	23	42	44	16	54	26	11
51	64	172	85	76	58	43	25	48	82	36	23	42	44	16	54	26	11,1
52	65	172	85	76	58	43	26	48	82	36	23	42	45	16	55	26	11,2
53	65	173	85	76	58	43	26	48	83	36	23	42	45	16	55	26	11,2
54	66	173	86	76	60	43	26	48	83	36	23	42	45	16	55	26	11,5
55	66	173	86	77	60	44	26	48	83	36	23	42	46	16	55	26	11,5
56	66	173	87	77	60	44	26	48	84	36	25	42	46	16	55	26,5	11,7
57	67	174	88	77	60	45	28	48	84	36	25	42	46	16	55	26,5	11,7
58	70	175	88	78	60	45	28	48	85	36,5	25	42	47	16,5	55	27	11,8
59	71	179	88	78	60	45	28	48	86	36,5	25	42,5	47	18	56	27	11,8
61	79	180	90	80	60	45	29	48	88	36,5	26	42,5	47	18	58	27,5	11,8
62	95	182	90	80	60	45	29	48	88	36,5	30	42,5	48	18	59	28	12

Keterangan dari simbol diatas adalah sebagai berikut:

BT = Berat Tubuh

TTB = Tinggi Tubuh Berdiri

TTD = Tinggi Tubuh Duduk

TM = Tinggi Mata (Duduk)

TB = Tinggi Bahu (Duduk)

LB = Lebar Bahu (Duduk)

TS = Tinggi Siku (Duduk)

PS = Panjang Siku (Duduk)

RT = Rentang Tangan (Depan)

LP = Lebar Pinggul (Duduk)

TPR = Tebal Perut (Duduk)

TP = Tinggi Popliteal (Duduk)

PP = Panjang Popliteal (Duduk)

TPH = Tebal Paha (Duduk)

TL = Tinggi Lutut (Duduk)

PTK = Panjang Telapak Kaki

PTT = Panjang Telapak Tangan

4.2 Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan terhadap data yang diperlukan, maka dilakukan pengolahan data dengan melalui beberapa tahap seperti berikut:

4.2.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data adalah uji untuk pengukuran data untuk mengetahui bahwa data memiliki distribusi normal sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistik inferensial). Cara yang dipakai adalah Kolmogorov-Smirnov menggunakan software SPSS (Statistical Product and Service Solutions) karena jumlah responden sebanyak 62 orang (≥ 50).

Tabel 4.2 Uji normalitas data

No	Dimensi Tubuh	n	\bar{x}	s	Z	Hasil
1	Berat Tubuh	62	56,05	10,03	0,836	Normal
2	Tinggi Tubuh Berdiri	62	162,95	8,31	0,490	Normal
3	Tinggi Tubuh Duduk	62	82,48	3,43	0,835	Normal
4	Tinggi Mata	62	71,60	4,04	0,901	Normal
5	Tinggi Bahu	62	55,10	3,34	1,565	Normal
6	Lebar Bahu	62	39,16	3,31	1,080	Normal
7	Tinggi Siku	62	23,55	2,36	1,053	Normal
8	Panjang Siku	62	44,98	2,35	1,263	Normal
9	Rentang Tangan Depan	62	76,27	6,13	0,812	Normal
10	Lebar Pinggul	62	33,82	2,17	1,372	Normal
11	Tebal Perut	62	20,73	2,71	1,063	Normal
12	Tinggi Popliteal	62	38,99	2,15	1,131	Normal
13	Panjang Popliteal	62	42,08	2,77	0,875	Normal
14	Tebal Paha	62	13,85	1,94	0,990	Normal
15	Tinggi Lutut	62	49,93	4,04	0,948	Normal
16	Panjang Telapak Kaki	62	23,88	2,03	0,94	Normal
17	Panjang Telapak Tangan	62	10,26	0,89	0,608	Normal

Pada tabel diatas, data akan terdistribusi normal jika nilai Z lebih besar dari 0,05. Dari tabel tersebut semua memiliki nilai $Z \geq 0,05$ sehingga data dapat dikatakan normal.

4.2.2 Uji Keseragaman Data

Berikut adalah data hasil perhitungan uji keseragaman data.

Tabel 4.3 Data hasil perhitungan uji keseragaman data (cm)

No	Dimensi Tubuh	n	\bar{x}	s	BKA	BKB	Hasil
1	Berat Tubuh	62	56,05	10,03	76,12	35,98	Seragam
2	Tinggi Tubuh Berdiri	62	162,95	8,31	179,57	146,33	Seragam
3	Tinggi Tubuh Duduk	62	82,48	3,43	89,35	75,62	Seragam
4	Tinggi Mata	62	71,60	4,04	79,67	63,52	Seragam
5	Tinggi Bahu	62	55,10	3,34	61,78	48,43	Seragam
6	Lebar Bahu	62	39,16	3,31	46,04	32,38	Seragam
7	Tinggi Siku	62	23,55	2,36	28,3	18,86	Seragam
8	Panjang Siku	62	44,98	2,35	49,67	40,28	Seragam
9	Rentang Tangan Depan	62	76,27	6,13	88,54	64,01	Seragam
10	Lebar Pinggul	62	33,82	2,17	38,1	29,71	Seragam
11	Tebal Perut	62	20,73	2,71	26,31	15,2	Seragam
12	Tinggi Popliteal	62	38,99	2,15	43,24	34,72	Seragam
13	Panjang Popliteal	62	42,08	2,77	47,62	36,45	Seragam
14	Tebal Paha	62	13,85	1,94	17,74	9,97	Seragam
15	Tinggi Lutut	62	49,93	4,04	58,01	41,84	Seragam
16	Panjang Telapak Kaki	62	23,88	2,03	27,93	19,83	Seragam
17	Panjang Telapak Tangan	62	10,26	0,89	12,04	8,48	Seragam

Keterangan simbol pada tabel adalah n untuk jumlah responden, \bar{x} untuk nilai rata-rata, s untuk standar deviasi sampel, BKA untuk batas kontrol atas, dan BKB untuk batas kontrol bawah.

Dari hasil pengujian, terlihat bahwa seluruh nilai rata-rata (\bar{x}) terletak diantara BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) sehingga data dapat dikatakan seragam.

4.2.3 Perhitungan Persentil Data Antropometri

Tabel 4.4 Hasil perhitungan persentil

No	Dimensi Tubuh	n	\bar{x}	s	Ukuran persentil (cm)		
					5	50	95
1	Berat Tubuh	62	56,05	10,03	42,15	55,0	74,4
2	Tinggi Tubuh Berdiri	62	162,95	8,31	149,0	163,0	178,4
3	Tinggi Tubuh Duduk	62	82,48	3,43	78,0	83,0	89,7
4	Tinggi Mata	62	71,60	4,04	66,0	71,5	78,0
5	Tinggi Bahu	62	55,10	3,34	50,0	55,5	60,0
6	Lebar Bahu	62	39,16	3,31	35,0	38,25	45,0
7	Tinggi Siku	62	23,55	2,36	20,0	24,0	28,0
8	Panjang Siku	62	44,98	2,35	41,0	45,0	48,0
9	Rentang Tangan	62	76,27	6,13	66,0	76,0	86,0
10	Lebar Pinggul	62	33,82	2,17	30,0	34,0	36,50
11	Tebal Perut	62	20,73	2,71	16,0	21,0	25,0
12	Tinggi Popliteal	62	38,99	2,15	36,0	39,0	42,43
13	Panjang Popliteal	62	42,08	2,77	37,15	42,0	47,0
14	Tebal Paha	62	13,85	1,94	11,0	14,0	17,78
15	Tinggi Lutut	62	49,93	4,04	44,0	50,0	56,0
16	Panjang Telapak Kaki	62	23,88	2,03	20,0	24,0	27,0
17	Panjang Telapak Tangan	62	10,26	0,89	8,71	10,3	11,8

4.2.4 Analisis Nilai Persentil

Dalam menganalisis nilai persentil, yang dianalisis adalah nilai persentil 5, 50, dan 95 karena persentil-persentil tersebut yang biasa digunakan dalam merancang suatu suatu produk, dikarenakan bisa menjadi nilai perwakilan terhadap tubuh manusia pada umumnya, dengan ketentuan:

1. Persentil ke-5 mewakili tubuh manusia ekstrim rendah/kecil
2. Persentil ke-50 mewakili tubuh manusia rata-rata
3. Persentil ke-95 mewakili tubuh manusia ekstrim tinggi/atau besar.

4.3 Kuesioner

Kuisisioner digunakan untuk mengetahui tingkat harapan atau ekspektasi mahasiswa terhadap kondisi kursi yang ada di ruang kuliah. Tahapan pengolahan datanya sebagai berikut.

4.3.1 Identifikasi Kebutuhan Mahasiswa

Dari hasil prakuesioner kepada 20 orang mahasiswa (acak), diperoleh atribut produk yang dikelompokkan kedalam 7 variabel yaitu:

1. Kursi
2. Meja yang lebar
3. Sandaran Punggung
4. Sandaran Kaki
5. Sandaran tangan
6. Tempat alat tulis
7. Tempat tas

Dari variabel tersebut masing-masing memiliki atribut atau parameter teknik antara lain:

Tabel 4.5 Variabel dan atribut kuesioner

No	Variabel	Atribut
1	Permasalahan pada kursi	a. Ada permasalahan pada kursi
		b. Tidak ada permasalahan pada kursi
2	Masalah saat duduk	a. Kursi tinggi
		b. Kursi rendah
		c. Kursi sempit
		d. Kursi lebar
3	komponen tidak sesuai kriteria	a. Alas duduk tidak sesuai kriteria
		b. Meja tidak sesuai kriteria
		c. Sandaran punggung tidak sesuai kriteria
		d. Pijakan kaki tidak sesuai kriteria
		e. Sandaran tangan tidak sesuai kriteria
4	Kondisi alas duduk	a. Alas duduk sudah sesuai kriteria
		b. Alas duduk kurang empuk
		c. Alas duduk kurang keras
5	Kondisi meja	a. Meja sudah sesuai kriteria
		b. Meja kurang lebar kesamping kanan/kiri
		c. Meja kurang lebar kedepan/kebelakang
6	Bentuk meja	a. Meja berbentuk persegi empat
		b. Meja berbentuk persegi panjang
7	Perpindahan meja	a. Meja digeser ke depan
		b. Meja digeser ke samping kanan/kiri
		c. Meja ditekuk ke atas
8	Sandaran Punggung	a. Sandaran permanen
		b. Sandaran Punggung bisa dimaju-mundurkan
9	Pijakan kaki	a. Ada pijakan kaki
		b. Tidak ada pijakan kaki
10	Letak pijakan kaki	a. Pijakan kaki dibawah kursi
		b. Pijakan kaki dibawah meja
11	Letak tempat tas	a. Tempat tas dibawah kursi

No	Variabel	Atribut
		b. Tempat tas disamping kanan
		c. Tempat tas disamping kiri
		d. Tempat tas dibelakang kursi
12	Kondisi sandaran tangan	a. Sandaran tangan sudah sesuai kriteria
		b. Sandaran tangan kurang lebar
		c. Sandaran tangan kurang panjang
13	Kebutuhan tempat alat tulis	a. Ada tempat alat tulis
		b. Tidak ada tempat alat tulis
14	Warna kursi	a. Kursi berwarna hitam
		b. Kursi berwarna merah
		c. Kursi berwarna biru
		d. Kursi berwarna coklat
15	Bagian tubuh yang pegal	a. Tubuh tidak terasa pegal
		b. Tangan terasa pegal
		c. Punggung/pinggang terasa pegal
		d. Leher terasa pegal
		e. Kaki terasa pegal

Sumber: hasil prakuesioner

Tahap berikutnya adalah menyebarkan kuesioner kepada mahasiswa dengan mengambil sampel sebanyak:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{1700}{1 + 1700(0,1)^2}$$

$$n = 94,44 \approx 100 \text{ orang responden.}$$

4.3.2 Perhitungan Skor

Setelah penyebaran kuesioner, dilakukan perhitungan skor dari masing-masing pertanyaan kemudian disajikan dalam bentuk persentase seperti pada tabel 4.6 berikut.

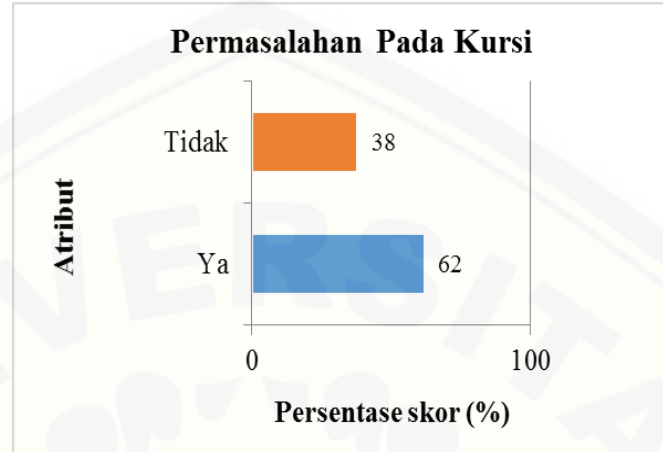
Tabel 4.6 Data Hasil Kuesioner

No	Skor					Jumlah	Persentase Skor (%)				
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
1	62	38				100	62,00	38,00			
2	1	16	45	8		70	1,43	22,86	64,29	11,43	
3	21	60	25	28	28	162	12,96	37,04	15,43	17,28	17,28
4	31	69	0			100	31,00	69,00	0,00		
5	26	72	18			116	22,41	62,07	15,52		
6	26	48				74	35,14	64,86			
7	16	56	16			88	18,18	63,64	18,18		
8	66	34				100	66,00	34,00			
9	94	6				100	94,00	6,00			
10	55	45				100	55,00	45,00			
11	20	55	27	8		110	18,18	50,00	24,55	7,27	
12	28	14	68			110	25,45	12,73	61,82		
13	66	34				100	66,00	34,00			
14	50	12	28	22		112	44,64	10,71	25,00	19,64	
15	10	18	58	43	31	160	6,25	11,25	36,25	26,88	19,38

4.3.3 Pembahasan Hasil Kuesioner

Persentase kriteria dari 100 orang responden dapat digambarkan dalam bentuk sebagai berikut:

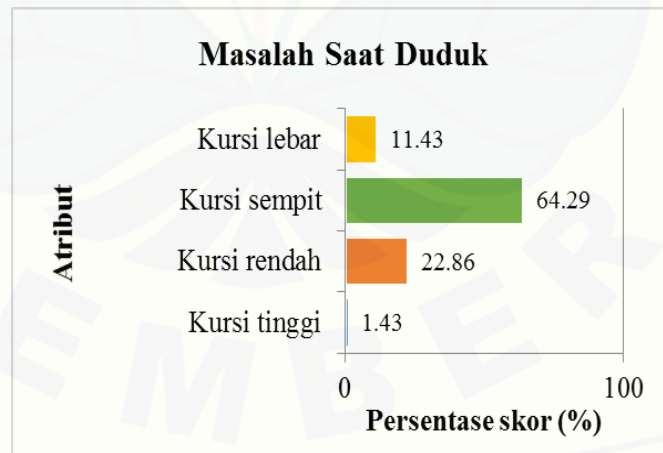
a. Permasalahan pada Kursi



Gambar 4.1 Grafik Permasalahan pada Kursi

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa sebesar 62% mahasiswa setuju adanya permasalahan yang dirasakan pada kursi. Hal ini menyatakan bahwa kursi kuliah di ruang kuliah masih kurang memenuhi kriteria kursi kuliah yang sesuai dengan ekspektasi mahasiswa.

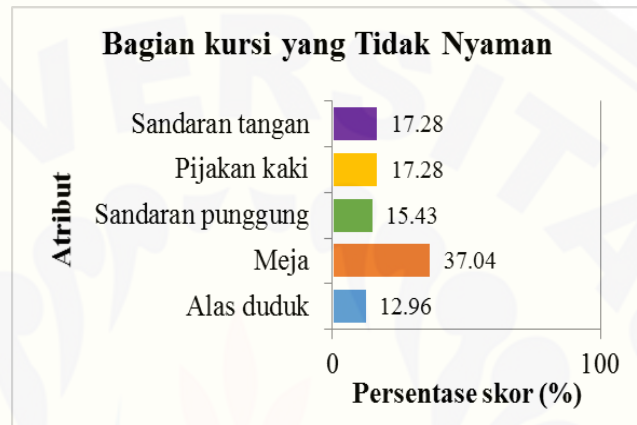
b. Permasalahan saat Duduk



Gambar 4.2 Grafik Permasalahan saat Duduk

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa permasalahan yang dirasakan pada kursi adalah kursi terasa sempit dengan persentase skor tertinggi sebesar 64,29%. Hal ini dipengaruhi oleh tebal perut dan lebar pinggul.

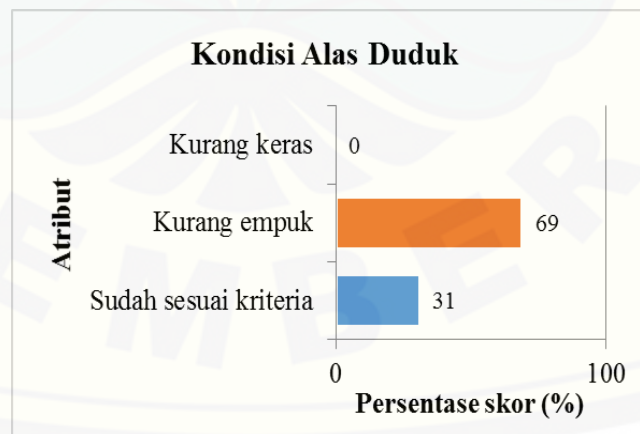
c. Bagian Kursi yang tidak Nyaman



Gambar 4.3 Grafik Bagian Kursi yang Tidak Nyaman

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa komponen kursi yang tidak sesuai kriteria adalah meja dengan persentase skor tertinggi sebesar 37,04%.

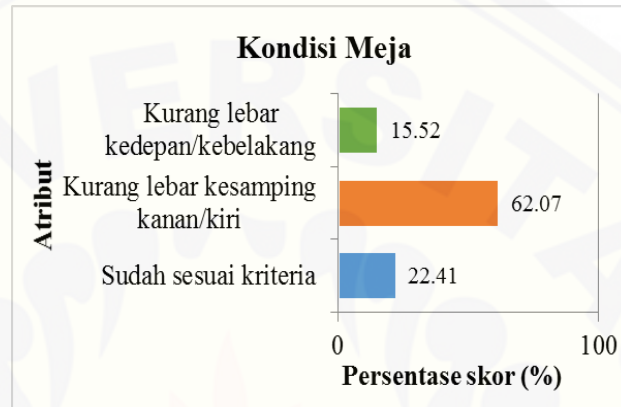
d. Kondisi Alas Duduk



Gambar 4.4 Grafik Kondisi Alas Duduk

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa kondisi alas duduk saat ini adalah kurang empuk dengan persentase skor tertinggi sebesar 69%. Hal ini dipengaruhi oleh spon yang kurang tebal.

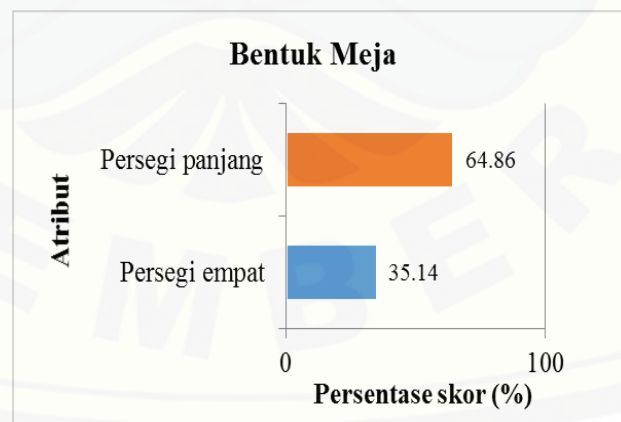
e. Kondisi Meja



Gambar 4.5 Grafik Kondisi Meja

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa kondisi meja adalah kurang lebar kesamping kanan/kiri dengan persentase skor tertinggi sebesar 62,07%. Hal ini dipengaruhi oleh kebutuhan meja yang luas untuk menggambar atau menggunakan laptop.

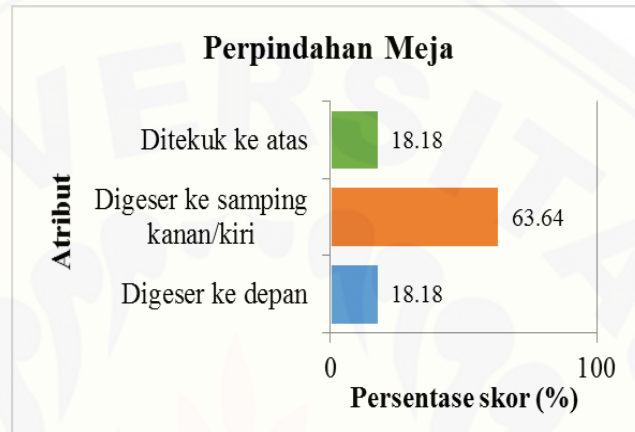
f. Bentuk Meja



Gambar 4.6 Grafik Bentuk Meja

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa bentuk meja adalah persegi panjang dengan persentase skor tertinggi sebesar 64,86%. Hal ini dipengaruhi oleh tebal perut dan lebar pinggul.

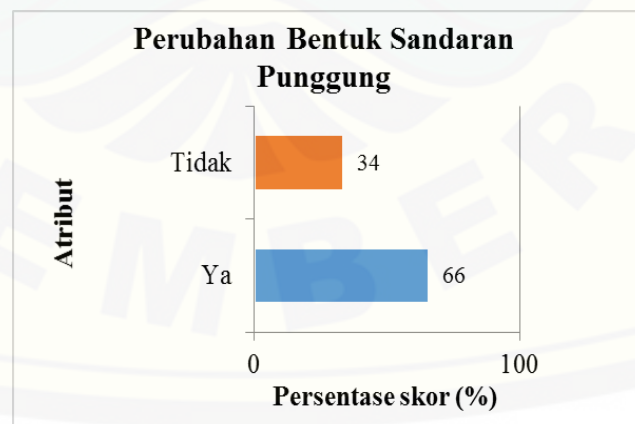
g. Perpindahan Meja



Gambar 4.7 Grafik Perpindahan Meja

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa perpindahan meja adalah digeser kesamping kanan/kiri dengan persentase skor tertinggi sebesar 63,64%. Hal ini dipengaruhi oleh harapan untuk bisa mengatur posisi meja sesuai keinginan.

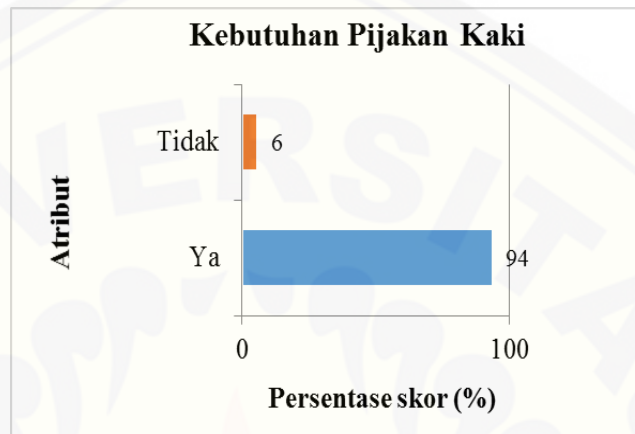
h. Sandaran Punggung



Gambar 4.8 Grafik Sandaran Punggung

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa ada keinginan mahasiswa untuk perubahan bentuk pada sandaran punggung sebesar 66%.

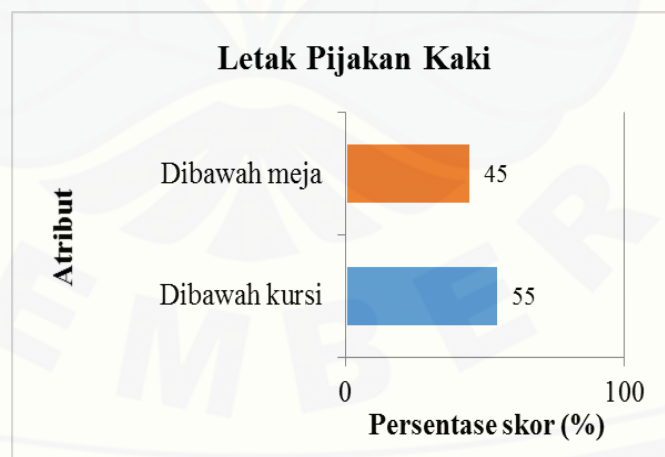
i. Pijakan Kaki



Gambar 4.9 Grafik Pijakan Kaki

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa pijakan kaki sangat dibutuhkan dengan persentase skor tertinggi sebesar 94%. Hal ini dipengaruhi oleh kebutuhan adanya pijakan kaki yang nyaman.

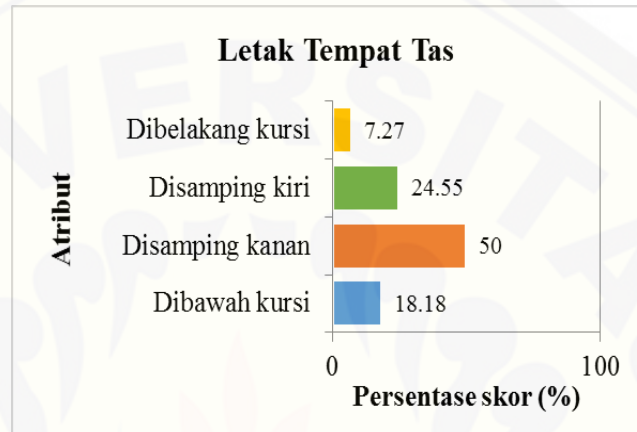
j. Letak Pijakan Kaki



Gambar 4.10 Grafik Letak Pijakan Kaki

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa letak pijakan kaki pada kursi adalah dibawah kursi dengan persentase skor sebesar 55%. Hal ini dipengaruhi oleh kenyamanan kaki saat berpijak dan menekuk.

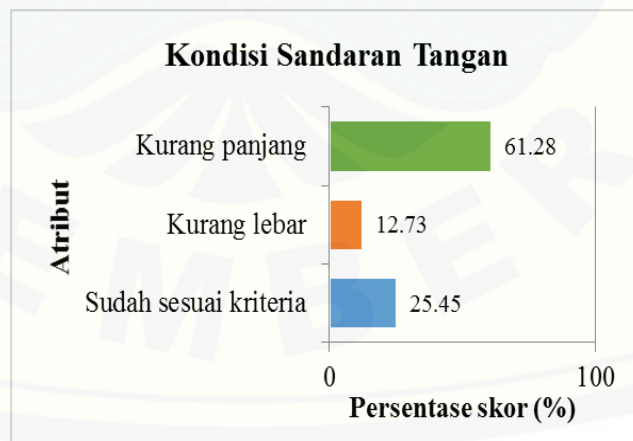
k. Letak Tempat Tas



Gambar 4.11 Grafik letak Rak Tas

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa letak rak tas pada kursi adalah disamping kanan dengan persentase skor tertinggi sebesar 50%. Hal ini dipengaruhi oleh kemudahan untuk bergerak ke kanan dan kebiasaan orang Indonesia yang menggunakan tangan kanan.

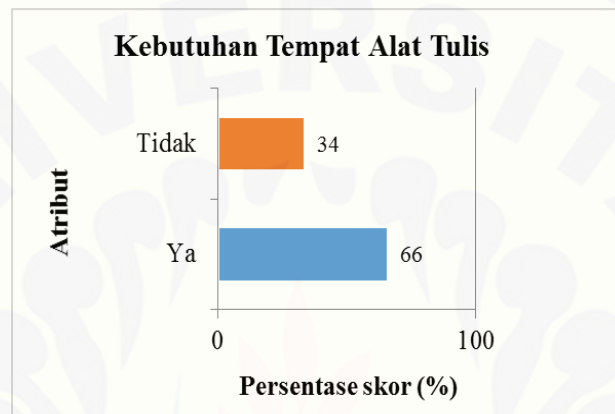
l. Kondisi Sandaran Tangan



Gambar 4.12 Grafik Kondisi Sandaran Tangan

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa kondisi sandaran tangan pada kursi adalah sandaran kurang panjang dengan persentase skor tertinggi sebesar 61,28%. Hal ini dipengaruhi oleh kebiasaan mahasiswa untuk bersandar ke kursi di sebelahnya karena sandaran tangan kurang luas.

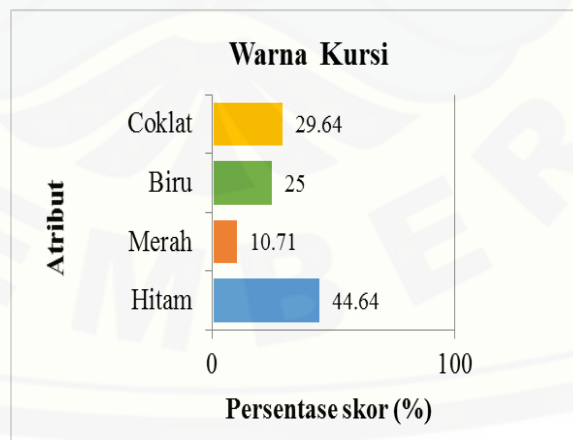
m. Kebutuhan Tempat Alat Tulis



Gambar 4.13 Grafik Kebutuhan Tempat Alat Tulis

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa mahasiswa membutuhkan tempat alat tulis dengan persentase skor sebesar 66%. Hal ini dipengaruhi oleh seringnya alat tulis terjatuh saat diletakkan di meja.

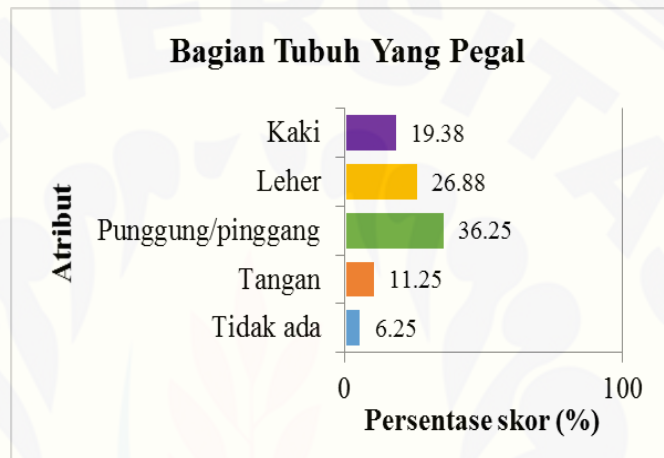
n. Warna Kursi



Gambar 4.14 Grafik Warna Kursi

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa warna hitam tetap menjadi pilihan warna kursi yang diinginkan mahasiswa dengan persentase sebesar 44,64%. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi kursi sebelumnya hitam dan warna tidak terlalu berpengaruh terhadap kenyamanan mahasiswa.

o. Bagian Tubuh yang Pegal



Gambar 4.15 Grafik Bagian Tubuh yang Pegal

Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan, diketahui bahwa bagian tubuh yang paling sering terasa pegal adalah punggung/pinggang dengan persentase skor tertinggi sebesar 36,25 %. Hal ini dipengaruhi oleh kebiasaan duduk mahasiswa yang membungkuk.

Berikut adalah tabel hasil analisis grafik kuesioner dengan persentase skor tertinggi.

Tabel 4.7 Hasil Analisis Grafik

No	Variabel	Atribut	Persentase
1	Permasalahan pada kursi	Ya	62%
2	Masalah saat duduk	Kursi sempit	64,29%
3	Komponen tidak sesuai kriteria	Meja	37,04%
4	Kondisi alas duduk	Kurang empuk	69%

5	Kondisi meja	Kurang lebar kesamping kanan/kiri	62,07%
6	Bentuk meja	Persegi panjang	64,86%
7	Perpindahan meja	Digeser ke samping kanan/kiri	63,64%
8	Sandaran punggung	Ya	66%
9	Pijakan kaki	Ya	94%
10	Letak pijakan kaki	Dibawah kursi	55%
11	Letak tempat tas	Disamping kanan	50%
12	Kondisi sandaran tangan	Kurang panjang	61,28%
13	Kebutuhan tempat alat tulis	Ya	66%
14	Warna kursi	Hitam	44,64%
15	Bagian tubuh yang pegal	Punggung terasa pegal	36,25%

4.3.4 Penentuan Solusi Perancangan (Respon Teknikal)

Dari hasil penyebaran kuesioner, maka dapat dihitung tingkat keinginan dan kriteria mahasiswa dengan melihat nilai persentase tertinggi (ranking). Nilai persentase terbanyak dari para responden untuk tiap kebutuhan mahasiswa. Berdasarkan hasil perhitungan, maka urutan respon tekniknya adalah sebagai berikut:

4.3.4 Penentuan Solusi Perancangan (Respon Teknikal)

Dari hasil penyebaran kuesioner, maka dapat dihitung tingkat keinginan dan kriteria mahasiswa dengan melihat nilai persentase tertinggi (ranking). Nilai persentase terbanyak dari para responden untuk tiap kebutuhan mahasiswa. Berdasarkan hasil perhitungan, maka urutan respon tekniknya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Respon Teknik

No	Respon Teknik
1	Ada masalah yang dirasakan saat duduk di kursi
2	Kursi diperlebar
3	Meja diperbaiki
4	Spon kursi dipertebal
5	meja diperlebar kesamping kanan/kiri
6	Meja dibentuk persegi panjang
7	Meja dapat digeser ke samping kanan/kiri
8	Sandaran Punggung bisa dimaju-mundurkan
9	Pijakan kaki diperbaiki
10	Pijakan kaki terletak dibawah kursi
11	Tempat tas terletak disamping kanan
12	Sandaran tangan diperpanjang
13	Meja dilengkapi tempat alat tulis
14	Kursi berwarna hitam
15	Kursi tidak membuat pegal punggung

4.4 Perancangan Produk

4.4.1 Perhitungan Dimensi Kursi Kuliah

Hasil perhitungan persentil dari data antropometri yang telah diambil selanjutnya akan digunakan untuk menentukan dimensi kursi kuliah rancangan yang baru. Pada fase ini komponen produk, bentuk dan dimensi dari setiap komponen produk ditetapkan. Adapun variabel redesign kursi kuliah secara ergonomis

berdasarkan dimensi antropometri yang diperoleh adalah sebagai berikut (Harahap, 2013):

a. Perhitungan Tinggi Meja

Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk. Data antropometri yang digunakan persentil ke-95 dan persentil ke-5.

Perhitungan tinggi meja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Tinggi meja} &= \text{tinggi popliteal} + \text{tinggi siku duduk} \\ &= 424,3 + 20 \\ &= 624,3 \text{ mm. Dipakai } 625 \text{ mm}\end{aligned}$$

Setelah pembulatan dari hasil perhitungan, diperoleh ukuran tinggi meja adalah 625 mm. Panero dan Zelnik (dalam Wiranata, 2011) menyatakan bahwa menggunakan persentil ke-5 agar semua pengguna bisa menjangkau meja dengan nyaman dan posisi duduk pengguna tidak terlalu membungkuk.

b. Perhitungan Panjang Meja

Panjang meja ditentukan oleh panjang siku dan disesuaikan dengan dimensi laptop yang ada di pasaran. Data antropometri yang digunakan adalah persentil ke-50 yaitu 450 mm. Hal ini agar mencakup populasi yang memiliki panjang siku ke ujung jari tengah yang paling maksimal dan minimal, karena jika panjang siku yang digunakan adalah populasi yang kecil maka orang yang memiliki ukuran panjang siku yang maksimal akan merasa kesulitan menyesuaikan dengan alas menulis (Panero dan Zelnik dalam Wiranata, 2011).

c. Perhitungan Lebar Meja

Lebar meja menggunakan ukuran kertas A3 yaitu lebar 297 mm. Dipakai 300 mm.

d. Perhitungan Lebar Alas Kursi

Lebar alas kursi = lebar pinggul mahasiswa. Data diambil dari data siswa dengan persentil ke-95 yaitu 365 mm agar dapat mencakup populasi paling banyak. Sehingga populasi persentil ke-5 bisa tercakup dan persentil ke-95 juga dapat tercakup (Panero dan Zelnik, 2003).

e. Perhitungan Panjang Kursi

Panjang kursi = panjang popliteal mahasiswa. Data diambil dari data mahasiswa dengan persentil ke-5 yaitu 371,5 mm atau 372 mm. agar dapat mengakomodasi jumlah terbesar pemakainya yang memiliki jarak popliteal ke pantat yang terpendek, maupun panjang popliteal yang lebih panjang (Panero dan Zelnik dalam Wiranata, 2011).

f. Perhitungan Tinggi Alas Duduk Kursi

Tinggi kursi = tinggi popliteal mahasiswa. Data diambil dari data antropometri mahasiswa persentil ke-95 yaitu adalah $424,3 \approx 425$ mm. Hal ini agar mencakup populasi yang bertubuh kecil, karena jika alas duduk terlalu rendah maka kaki akan memanjang dan posisi maju kedepan, namun seseorang yang bertubuh tinggi akan dapat merasa lebih nyaman bila menggunakan kursi dengan alas duduk yang rendah dibanding seseorang yang bertubuh pendek menggunakan alas yang terlalu tinggi.

g. Perhitungan Kondisi Alas Duduk

= Tebal alas kursi baru \geq tebal alas kursi lama.

= $30 \geq 20$ mm.

Dari perhitungan, diperoleh ukuran tebal alas duduk adalah 30 mm.

h. Perhitungan Tinggi Sandaran Punggung

Tinggi sandaran punggung = tinggi bahu duduk. Data antropometri yang digunakan adalah persentil ke-50 yaitu 555 mm.

i. Perhitungan Lebar Sandaran Punggung Kursi

Lebar sandaran punggung kursi = lebar bahu. Data diambil dari data mahasiswa dengan persentil ke-50 yaitu 450 mm.

j. Perhitungan Dimensi Tempat Tas

Dimensi tempat tas = disesuaikan dengan dimensi tas kuliah mahasiswa pada umumnya. Ukuran tas yang dibuat adalah 500x400 mm.

k. Perhitungan Tinggi Sandaran Tangan

Tinggi sandaran tangan = tinggi siku duduk. Data antropometri yang digunakan adalah persentil ke-5 yaitu 200 mm ditambah *allowance* 30 mm agar dapat mencakup populasi yang memiliki tinggi siku duduk yang paling minimal, karena jika tinggi siku yang terlalu tinggi digunakan maka pengguna kursi yang berukuran kecil harus berupaya mengangkat tubuhnya dari kursi dan melingkarkan bahunya. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan dan ketidaknyamanan aktivitas otot yang digunakan (Panero dan Zelnik dalam Wiranata, 2011). Dari perhitungan, diperoleh ukuran tinggi sandaran tangan adalah 230 mm.

l. Perhitungan Panjang Sandaran Tangan

Panjang sandaran tangan = tebal perut persentil ke-95 ditambah *allowance* 50 mm menjadi 300 mm.

m. Perhitungan Dimensi Tempat Alat Tulis

Dimensi tempat alat tulis sesuai dengan ukuran alat tulis pada umumnya yaitu terdiri dari pensil, pulpen, penghapus, penggaris dan lain sebagainya. Dari perhitungan, diperoleh ukuran 100x50 mm.

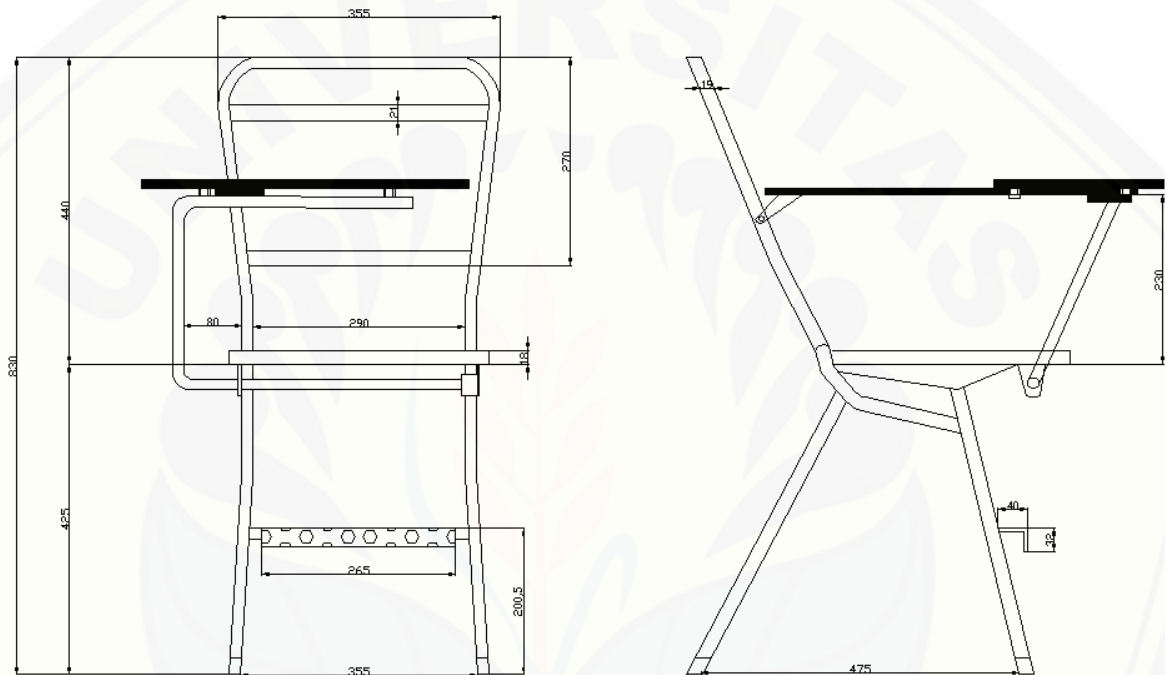
n. Perhitungan Lebar Pijakan Kaki

Lebar pijakan kaki = 0,2 dari lebar telapak kaki. Data antropometri yang digunakan adalah persentil ke-5 yaitu 200 mm. Dari perhitungan, diperoleh ukuran lebar pijakan kaki adalah 40 mm.

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui dimensi rancangan kursi kuliah yang baru secara keseluruhan, sehingga dapat memudahkan ketika membuat gambar. Gambar 2D kursi dibuat dengan *Autocad 2007*.

4.4.2 Disain Kursi Kuliah Baru

Berikut adalah disain gambar untuk pembuatan prototype:



Gambar 4.16 Skema Disain 2D

4.5 Pembuatan *Prototype*

Prototype adalah gambaran nyata dari hasil analisis kebutuhan pengguna kursi kuliah yaitu mahasiswa fakultas teknik yang diperoleh dari analisis pengukuran antropometri tubuh serta kuesioner tentang kriteria kursi yang diinginkan mahasiswa.

Tahapan pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat, bahan dan rangka kursi bekas yang sesuai dengan spesifikasi kursi kuliah yang akan diredisain .

2. Pemasangan besi siku untuk pijakan kaki.
3. Pengecatan rangka.
4. Pemasangan spon dan multipleks pada tripleks.
5. Pemasangan besi penyangga meja dan sandaran tangan.
6. Pemasangan sandaran tangan.
7. Pemasangan rel pada bagian bawah meja.
8. Pemasangan meja
9. Pemasangan tempat tas dan alat tulis.

Gambar berikut adalah hasil dari redesain kursi kuliah.



(a) Tampak Depan



(b) Tampak Samping

Gambar 4.17 kursi kuliah baru hasil redesain (Sumber: Triana, 2015)

Adapun Spesifikasi kursi selengkapnya sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Redisain Kursi kuliah

No	Spesifikasi Komponen	Kondisi Kursi Kuliah (mm)	
		Lama	Baru
1	Tinggi kursi	800	830
2	Lebar kursi	450	500
3	Lebar alas duduk	360	365
4	Tinggi alas duduk	420	425
5	Panjang meja	320	450
6	Lebar meja	290	300
7	Tinggi meja dari alas	210	230
8	Tinggi meja dari lantai	660	625
9	Pergerakan meja	Statis	Geser
10	Lebar sandaran punggung	410	355
11	Tinggi sandaran punggung	390	440
12	Panjang sandaran tangan	290	300
13	Lebar sandaran tangan	70	70
14	Lebar pijakan kaki	20	40
15	Panjang pijakan kaki	390	265
17	Rak tas	Tidak ada	Ada
19	Tempat alat tulis	Tidak ada	Ada
20	Tebal bahan busa	20	30
21	Warna	Hitam	Hitam

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan, pengujian dan analisis data yang telah dilakukan oleh penulis, maka dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengukuran antropometri mahasiswa Fakultas Teknik baik laki-laki maupun perempuan dan setelah dilakukan perhitungan persentil ke-5, ke-50, dan ke-95 dan dibandingkan dengan dimensi kursi lama menunjukkan bahwa dimensi kursi kuliah lama belum sesuai dengan dimensi tubuh mahasiswa.
2. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah diberikan pada mahasiswa Fakultas Teknik, diperoleh 15 respon teknikal dari 15 atribut kuisisioner dengan persentase tertinggi untuk menentukan dimensi kursi kuliah baru.
3. Bahan yang digunakan untuk redesain kursi adalah pipa stainless steel untuk rangka, busa dan kulit sintesis (PVC vinyl) untuk alas dan sandaran punggung, kayu jati dan reil kotak untuk meja, besi siku lubang untuk pijakan kaki dan jaring pancing untuk tempat tas dan alat tulis.
4. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh kursi baru sebagai berikut: tinggi meja 625 mm, panjang meja 450 mm, lebar meja 300 mm, lebar alas kursi 365 mm, panjang kursi 372 mm, tinggi alas duduk 425 mm, tebal alas duduk 30 mm, tinggi sandaran punggung 440 mm, lebar sandaran punggung 450 mm, dimensi tempat tas 500 mm x 400 mm, dimensi tempat alat tulis 120 mm x 50 mm, tinggi sandaran tangan 230 mm, panjang sandaran tangan 300 mm, lebar pijakan kaki 40 mm.
5. kursi kuliah yang di redesain (kursi kuliah baru) telah sesuai dengan dimensi antropometri dan tingkat ekspektasi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember.

5.2 Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan agar penelitian berikutnya dapat menghasilkan produk yang lebih baik lagi adalah sebagai berikut:

1. Dalam pengukuran antropometri, sebaiknya gunakan antropometer dan kursi antropometri yang lengkap dan terkalibrasi agar hasil pengukuran lebih akurat.
2. Dalam pembuatan dan penyebaran kuesioner, lebih baik diberi penjelasan terlebih dahulu agar responden lebih paham dengan kuesioner.
3. Dalam pembuatan *prototype*, sebaiknya menggunakan peralatan mesin yang canggih agar memudahkan dalam pengerjaan kursi.
4. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi awal untuk penelitian selanjutnya berupa penelitian untuk menganalisis mekanika konstruksi kursi seperti kekuatan material dan gaya statis pada kursi serta segi kenyamanan sehingga dapat mengoptimalkan kerja saat produksi berlangsung. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan pula membahas mengenai perawatan dan perbaikan kursi yang terdapat pada ruang kelas Fakultas Teknik Universitas Jember.

LAMPIRAN A. GAMBAR PENGUKURAN ANTROPOMETRI

Tinggi Tubuh (TT)	Berat Tubuh (BT)
	
Tinggi Tubuh Duduk (TTD)	Tinggi Mata (TM)
	

Tinggi Bahu (TB)



Lebar Bahu (LB)



Tinggi Siku (TS)



Tinggi Lutut (TL)



<p>Panjang Siku (PS)</p>	<p>Rentang Tangan ke Depan (RTD)</p>
	
<p>Tinggi Popliteal (TP)</p>	<p>Lebar Pinggul (LP)</p>
	

<p>Tebal Paha (TPH)</p>	<p>Tebal Perut (TPR)</p>
	
<p>Panjang Popliteal (PP)</p>	<p>Panjang Telapak Kaki (PTK)</p>
	

LAMPIRAN B. GAMBAR PEMBUATAN *PROTOTYPE*

B.1a Gambar proses perbaikan rangka dan pemasangan penyangga meja



B.1b Gambar proses pengecatan rangka



B.1c Gambar proses pembuatan pola untuk alas duduk dan sandaran punggung



B.1d Gambar pembuatan alas kursi dan sandaran punggung



B.1e Gambar tahap proses pemasangan meja dan varnish



B.1f Gambar tahap pemasangan rel pada bagian bawah meja



B.1g Hasil Akhir *Prototype*



(a) Kursi tampak depan



(b) Kursi tampak belakang



(a) Kursi tampak samping kanan



(b) Kursi tampak samping kiri

B.1h Gambar kursi saat dilipat



LAMPIRAN C. TABEL**C.1a Tabel Hasil Pengukuran Antropometri**

No	Dimensi Tubuh (cm)																
	BB	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RT	LP	TPR	TP	PP	TPH	TL	PTK	PTT
1	36	147	75	64	50	34	18	41	65	30	15	36	37	10	43	20	8,5
2	36	147	76	64	50	34	19	41	65	30	15	36	37	10	44	20	8,7
3	42	149	78	66	50	35	20	41	66	30	16	36	37	11	44	20	8,7
4	43	149	78	66	50	35	20	41	66	30	16	36	38	11	44	20	8,8
5	44	150	78	67	50	35	20	41	66	30	17	36	38	11	44	20	9
6	44	150	78	67	50	35	20	41	66	30	17	36	38	11	44	21	9
7	45	152	78	67	50	35	20	42	66	31	18	36	39	12	44	21,5	9
8	45	153	78	67	50	35	20	42	66	31,5	18	36	39	12	44	21,5	9
9	46	153	78	67	50	35,5	20	42	68	31,5	18	36	39	12	46	22	9,2
10	46	154	79	67	50,5	35,5	21	42,5	69	32	18	36	39	12	46	22	9,2
11	47	155	79	67	50,5	35,5	21,5	42,5	69	32	18	36	39	12	46	22	9,4
12	48	155	79	67	50,5	36	22	42,5	69	32	18	36	39	12	46	22	9,4
13	48	155	80	67	52	36	22	43	73	32	18	36	39	12	46	22	9,5
14	49	156	80	67	52	36	22	43	73	32	18	37	39	12	46	22	9,5
15	50	157	80	67	52	36	22	43	73	32	19	37	39	12	47	22,5	9,5
16	50	158	80	68	53	36	22	43	73	32	19	38	40	12,5	47	22,5	9,5
17	50	159	80	69	53	36	22	43	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,5
18	51	159	80	69	53	36,5	22	44	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,7
19	52	159	80	69	53	37	23	44	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,8
20	52	159	80	69	53	37	23	44	73	32	20	38	40	12,5	47	23	9,8
21	53	159	80	70	53	37	23	44	73	32,5	20	38	40	12,5	47	23	10
22	53	160	81	70	53	37	23	44	74	32,5	20	38	41	13	47	23	10
23	53	160	81	70	54	37	23	44	75	32,5	20	38	41	13	48	23	10
24	53	160	81	70	54	38	23	44	75	32,5	20	38	41	13	48	23	10
25	53	160	81	70	54	38	23	44	75	32,5	20	38	41	13	48	23	10
26	53	161	81	70	54	38	23	44	75	33	20	38	42	13	48	23	10
27	53	161	82	70	54	38	23	44	76	33	20,5	39	42	13	48,5	23	10

No	Dimensi Tubuh (cm)																
	BB	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RT	LP	TPR	TP	PP	TPH	TL	PTK	PTT
28	53	161	82	70	54	38	23,5	44	76	33	20,5	39	42	13	49	23	10,2
29	53	162	82	71	55	38	24	44	76	33,5	21	39	42	13,5	49	24	10,2
30	55	162	82	71	55	38	24	44	76	33,5	21	39	42	13,5	49	24	10,2
31	55	163	83	71	55	38	24	45	76	34	21	39	42	14	50	24	10,3
32	55	163	83	72	56	38,5	24	45	76	34	21	39	42	14	50	24	10,3
33	55	163	83	72	57	39	24	45	77	34,5	21	39	42	14	50	24	10,4
34	55	163	83	72	57	39	24	45	77	35	21	39	42	14	50	24	10,5
35	55	163	83	72	57	39	24	45	77	35	21	39	42	14	51	24	10,5
36	57	165	84	72	57	39,5	24	45	77	35	21	39	42	14	51	24	10,5
37	58	165	84	72	57	40	24	46	78	35	21	39	42	14	51	24,5	10,5
38	58	165	84	73	57	40	24	46	78	35	21	39	43	15	51	24,5	10,5
39	58	165	84	73	57	40	24	46	79	35	21	39	43	15	52	24,5	10,5
40	58	166	84	73	57	41	24	46	79	35,5	21	39	43	15	52	25	10,5
41	59	166	84	74	57	41	24	47	79	35,5	21,5	40	44	15	52	25	10,6
42	59	166	84	74	57	41	24	47	79	35,5	21,5	40	44	15	52	25	10,6
43	59	167	84	74	57	41,5	24	47	80	35,5	22	40	44	15	53	25	10,6
44	60	167	84	74	57	41,5	24	47	80	36	22	40	44	15	53	25	10,6
45	60	168	84	74	57	42	25	47	81	36	22	41	44	15	53	25	10,7
46	60	168	84	75	58	42	25	47	81	36	22	41	44	15	53	25,5	10,8
47	60	169	85	75	58	42	25	47	81	36	22	41	44	15,5	53	25,5	11
48	62	170	85	75	58	42	25	47	81	36	22,5	41	44	15,5	53	25,5	11
49	63	171	85	75	58	42	25	48	81	36	22,5	41	44	15,5	53	26	11
60	75	171	90	78	58	43	25	48	86	38	22,5	41	47	16	56	27	11
50	64	171	85	75	58	43	25	48	82	36	23	42	44	16	54	26	11
51	64	172	85	76	58	43	25	48	82	36	23	42	44	16	54	26	11,1
52	65	172	85	76	58	43	26	48	82	36	23	42	45	16	55	26	11,2
53	65	173	85	76	58	43	26	48	83	36	23	42	45	16	55	26	11,2
54	66	173	86	76	60	43	26	48	83	36	23	42	45	16	55	26	11,5
55	66	173	86	77	60	44	26	48	83	36	23	42	46	16	55	26	11,5
56	66	173	87	77	60	44	26	48	84	36	25	42	46	16	55	26,5	11,7

No	Dimensi Tubuh (cm)																
	BB	TTB	TTD	TM	TB	LB	TS	PS	RT	LP	TPR	TP	PP	TPH	TL	PTK	PTT
57	67	174	88	77	60	45	28	48	84	36	25	42	46	16	55	26,5	11,7
58	70	175	88	78	60	45	28	48	85	36,5	25	42	47	16,5	55	27	11,8
59	71	179	88	78	60	45	28	48	86	36,5	25	42,5	47	18	56	27	11,8
61	79	180	90	80	60	45	29	48	88	36,5	26	42,5	47	18	58	27,5	11,8
62	95	182	90	80	60	45	29	48	88	36,5	30	42,5	48	18	59	28	12

Keterangan:

BT = Berat Tubuh

TTB = Tinggi Tubuh Berdiri

TTD = Tinggi Tubuh Duduk

TM = Tinggi Mata

TB = Tinggi Bahu

LB = Lebar Bahu

TS = Tinggi Siku

PS = Panjang Siku

RT = Rentang Tangan (Depan)

LP = Lebar Pinggul

TPR = Tebal Perut

TP = Tinggi Popliteal

PP = Panjang Popliteal

TPH = Tebal Paha

TL = Tinggi Lutut

PTK = Panjang Telapak Kaki

PTT = Panjang Telapak Tangan

C.1b Tabel Uji Normalitas Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		BT	TTB	TTD	TM
N		62	62	62	62
Normal Parameters ^a	Mean	56.0484	1.6295E2	82.4839	71.5968
	Std. Deviation	1.00334E1	8.30845	3.43436	4.03858
Most Extreme Differences	Absolute	.106	.062	.106	.114
	Positive	.106	.062	.104	.114
	Negative	-.058	-.059	-.106	-.079
Kolmogorov-Smirnov Z		.836	.490	.835	.901
Asymp. Sig. (2-tailed)		.487	.970	.488	.391
a. Test distribution is Normal.					
b. Calculated from data.					

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		TB	LB	TS	PS
N		62	62	62	62
Normal Parameters ^a	Mean	55.1048	39.1613	23.5484	44.9758
	Std. Deviation	3.33896	3.31016	2.35690	2.34945
Most Extreme Differences	Absolute	.199	.137	.134	.160
	Positive	.110	.137	.134	.145
	Negative	-.199	-.095	-.124	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		1.565	1.080	1.053	1.263
Asymp. Sig. (2-tailed)		.015	.194	.218	.082
a. Test distribution is Normal.					
b. Calculated from data.					

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		RT	LP	TPR	TP
N		62	62	62	62
Normal Parameters ^a	Mean	76.2742	33.8226	20.7339	38.9919
	Std. Deviation	6.13287	2.16738	2.70506	2.14914
Most Extreme Differences	Absolute	.103	.174	.135	.144
	Positive	.082	.132	.106	.144
	Negative	-.103	-.174	-.135	-.115
Kolmogorov-Smirnov Z		.812	1.372	1.063	1.131
Asymp. Sig. (2-tailed)		.524	.046	.208	.155
a. Test distribution is Normal.					
b. Calculated from data.					

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PP	TPH	TL	PTK	PTT
N		62	62	62	62	62
Normal Parameters ^a	Mean	42.0323	13.8548	49.9274	23.8790	10.2581
	Std. Deviation	2.83403	1.94048	4.04265	2.02583	.88920
Most Extreme Differences	Absolute	.111	.126	.120	.119	.077
	Positive	.102	.122	.120	.119	.077
	Negative	-.111	-.126	-.099	-.081	-.075
Kolmogorov-Smirnov Z		.875	.990	.948	.940	.608
Asymp. Sig. (2-tailed)		.428	.281	.330	.339	.853
a. Test distribution is Normal.						
b. Calculated from data.						

C.1c Tabel Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data

No	Dimensi Tubuh	n	\bar{x}	s	BKA	BKB	Hasil
1	Berat Tubuh	62	56,05	10,03	76,12	35,98	Seragam
2	Tinggi Tubuh Berdiri	62	162,95	8,31	179,57	146,33	Seragam
3	Tinggi Tubuh Duduk	62	82,48	3,43	89,35	75,62	Seragam
4	Tinggi Mata	62	71,60	4,04	79,67	63,52	Seragam
5	Tinggi Bahu	62	55,10	3,34	61,78	48,43	Seragam
6	Lebar Bahu	62	39,16	3,31	46,04	32,38	Seragam
7	Tinggi Siku	62	23,55	2,36	28,3	18,86	Seragam
8	Panjang Siku	62	44,98	2,35	49,67	40,28	Seragam
9	Rentang Tangan Depan	62	76,27	6,13	88,54	64,01	Seragam
10	Lebar Pinggul	62	33,82	2,17	38,1	29,71	Seragam
11	Tebal Perut	62	20,73	2,71	26,31	15,2	Seragam
12	Tinggi Popliteal	62	38,99	2,15	43,24	34,72	Seragam
13	Panjang Popliteal	62	42,08	2,77	47,62	36,45	Seragam
14	Tebal Paha	62	13,85	1,94	17,74	9,97	Seragam
15	Tinggi Lutut	62	49,93	4,04	58,01	41,84	Seragam
16	Panjang Telapak Kaki	62	23,88	2,03	27,93	19,83	Seragam
17	Panjang Telapak Tangan	62	10,26	0,89	12,04	8,48	Seragam

C.1d Tabel Hasil Perhitungan Persentil

No	Dimensi Tubuh	n	\bar{x}	s	Ukuran persentil (cm)		
					5%	50%	95%
1	Berat Tubuh	62	56,05	10,03	42,15	55,0	74,4
2	Tinggi Tubuh Berdiri	62	162,95	8,31	149,0	163,0	178,4
3	Tinggi Tubuh Duduk	62	82,48	3,43	78,0	83,0	89,7
4	Tinggi Mata	62	71,60	4,04	66,0	71,5	78,0
5	Tinggi Bahu	62	55,10	3,34	50,0	55,5	60,0
6	Lebar Bahu	62	39,16	3,31	35,0	38,25	45,0
7	Tinggi Siku	62	23,55	2,36	20,0	24,0	28,0

No	Dimensi Tubuh	n	\bar{x}	s	Ukuran persentil (cm)		
					5%	50%	95%
8	Panjang Siku	62	44,98	2,35	41,0	45,0	48,0
9	Rentang Tangan	62	76,27	6,13	66,0	76,0	86,0
10	Lebar Pinggul	62	33,82	2,17	30,0	34,0	36,50
11	Tebal Perut	62	20,73	2,71	16,0	21,0	25,0
12	Tinggi Popliteal	62	38,99	2,15	36,0	39,0	42,43
13	Panjang Popliteal	62	42,08	2,77	37,15	42,0	47,0
14	Tebal Paha	62	13,85	1,94	11,0	14,0	17,78
15	Tinggi Lutut	62	49,93	4,04	44,0	50,0	56,0
16	Panjang Telapak Kaki	62	23,88	2,03	20,0	24,0	27,0
17	Panjang Telapak Tangan	62	10,26	0,89	8,71	10,3	11,8

C.1e Tabel Uji Persentil SPSS

		Percentiles						
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average (Definition 1)	BT	42.1500	44.3000	50.0000	55.0000	60.5000	66.7000	74.4000
	TTB	1.4900E2	1.5060E2	1.5775E2	1.6300E2	1.6925E2	1.7300E2	1.7840E2
	TTD	78.0000	78.0000	80.0000	83.0000	85.0000	87.7000	89.7000
	TM	66.0000	67.0000	67.7500	71.5000	75.0000	77.0000	78.0000
	TB	50.0000	50.0000	52.7500	55.5000	58.0000	60.0000	60.0000
	LB	35.0000	35.0000	36.0000	38.2500	42.0000	44.0000	45.0000
	TS	20.0000	20.0000	22.0000	24.0000	25.0000	26.0000	28.0000
	PS	41.0000	41.3000	43.0000	45.0000	47.0000	48.0000	48.0000
	RT	66.0000	66.0000	73.0000	76.0000	81.0000	84.0000	86.0000
	LP	30.0000	30.3000	32.0000	34.0000	36.0000	36.0000	36.5000
	TPR	16.0000	17.3000	19.0000	21.0000	22.1250	24.4000	25.0000
	TP	36.0000	36.0000	37.7500	39.0000	41.0000	42.0000	42.4250
	PP	37.1500	38.3000	39.7500	42.0000	44.0000	46.0000	47.0000
	TPH	11.0000	11.3000	12.3750	14.0000	15.5000	16.0000	17.7750
	TL	44.0000	44.0000	47.0000	50.0000	53.0000	55.0000	56.0000
	PTK	20.0000	21.1500	22.5000	24.0000	25.5000	26.5000	27.0000
	PTT	8.7150	9.0000	9.5000	10.3000	11.0000	11.6400	11.8000

C.1f Tabel Hasil Kuisisioner

No	Skor					Jumlah	Persentase Skor (%)				
	a	b	c	d	e		a	b	c	d	e
1	62	38				100	62,00	38,00			
2	1	16	45	8		70	1,43	22,86	64,29	11,43	
3	21	60	25	28	28	162	12,96	37,04	15,43	17,28	17,28
4	31	69	0			100	31,00	69,00	0,00		
5	26	72	18			116	22,41	62,07	15,52		
6	26	48				74	35,14	64,86			
7	16	56	16			88	18,18	63,64	18,18		
8	66	34				100	66,00	34,00			
9	94	6				100	94,00	6,00			
10	55	45				100	55,00	45,00			
11	20	55	27	8		110	18,18	50,00	24,55	7,27	
12	28	14	68			110	25,45	12,73	61,82		
13	66	34				100	66,00	34,00			
14	50	12	28	22		112	44,64	10,71	25,00	19,64	
15	10	18	58	43	31	160	6,25	11,25	36,25	26,88	19,38

C.1g Tabel Hasil Perancangan Ulang Kursi Kuliah

No	Spesifikasi Komponen	Kondisi Kursi Kuliah	
		Lama	Baru
1	Tinggi kursi	800	830
2	Lebar kursi	450	500
3	Tinggi alas duduk	446	470
4	Panjang meja	290	300
5	Lebar meja	320	450
6	Tinggi meja dari alas	210	200
7	Tinggi meja dari lantai	660	700
8	Pergerakan meja	Statis	Geser

No	Spesifikasi Komponen	Kondisi Kursi Kuliah	
		Lama	Baru
9	Lebar sandaran punggung	410	360
10	Tinggi sandaran punggung	390	440
12	Panjang sandaran tangan	290	350
13	Lebar sandaran tangan	70	80
14	Lebar pijakan kaki	20	200
15	Panjang pijakan kaki	390	270
16	Rak tas	Tidak ada	Ada
18	Tempat alat tulis	Tidak ada	Ada
20	Tebal bahan busa	20	30
21	Warna	Hitam	Hitam

LAMPIRAN D. PERHITUNGAN**D.1a Data Antropometri:**

Jumlah data (n) = 62

Mencari nilai Berat Tubuh (BT):

a. Rata-rata (\bar{x})

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum x_i}{n} \\ &= \frac{3475}{62} \\ &= 56,048 \approx 56,05 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Standar Deviasi Sampel (s)

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{6140,85}{62-1}} \\ &= 10,03 \text{ cm} \end{aligned}$$

c. BKA (Batas Kontrol Atas)

$$\begin{aligned} &= \bar{x} + 2s \\ &= 56,05 + 2 \cdot 10,03 \\ &= 76,12 \text{ cm} \end{aligned}$$

d. BKB (Batas Kontrol Bawah)

$$\begin{aligned} &= \bar{x} - 2s \\ &= 56,05 - 2 \cdot 10,03 \\ &= 35,98 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. Persentil 5} \\
 &= \bar{x} \pm Z s \\
 &= 56,05 - 1,96 \cdot 10,03 \\
 &= 42,15 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

D.1b Data Kuisioner:

a. Jumlah sampel:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{1700}{1 + 1700(0,1)^2}$$

$$n = 94,44 \approx 100 \text{ orang responden.}$$

b. Persentase Skor no 1 poin a. (Permasalahan pada Kursi) :

$$= \frac{\text{Skor total tiap pertanyaan}}{\text{Jumlah pemilih}} \times 100\%$$

$$= \frac{62}{100} \times 100\%$$

$$= 62 \%$$

D1.c Perhitungan Dimensi Kursi Kuliah

a. Perhitungan Tinggi Meja

Tinggi meja = tinggi popliteal + tinggi siku duduk. Data antropometri yang digunakan persentil ke-95 dan persentil ke-5.

$$= \text{tinggi popliteal} + \text{tinggi siku duduk}$$

$$= 424,3 + 20$$

$$= 624,3 \text{ mm. Dipakai } 625 \text{ mm}$$



LAMPIRAN E. SURVAI ANALISIS ERGONOMI UNTUK REDESAIN KURSI KULIAH (STUDI KASUS DI RUANG KULIAH FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER)

Nama :

Usia :

Jurusan/angkatan:

No Hp :

Sudah sesuai kriteria

Kurang empuk

Kurang keras

Jawablah pertanyaan dan beri tanda (√) pada kolom yang anda pilih. Boleh memilih lebih dari 1 jawaban pada setiap soal.

1. Apakah saudara mempunyai masalah saat menduduki kursi kuliah di ruang kuliah?

Ya

Tidak (langsung ke nomor 3)

2. Permasalahan yang dirasakan saat duduk di kursi kuliah?

Kursi tinggi

Kursi rendah

Kursi sempit

Kursi lebar

3. Bagian mana dari kursi kuliah yang tidak sesuai dengan kriteria/keinginan anda?

Alas duduk

Meja

Sandaran punggung

Pijakan kaki

Sandaran tangan

4. Bagaimana kondisi alas duduk dan sandaran punggung kursi di ruang kuliah?

5. Bagaimana kondisi meja yang anda inginkan?

Sudah sesuai kriteria (langsung ke nomor 8)

Kurang lebar ke samping kanan/kiri

Kurang lebar ke depan/ ke belakang

6. Bentuk meja seperti apa yang anda inginkan?

Persegi empat

Persegi panjang

7. Jika bisa digeser, kemana arah pergeseran meja?

Digeser ke depan

Digeser ke samping kanan/kiri

Ditekuk ke atas

8. Untuk sandaran punggung, apakah anda ingin sandaran kursi yang bisa dimajukan/mundurkan?

Ya

Tidak

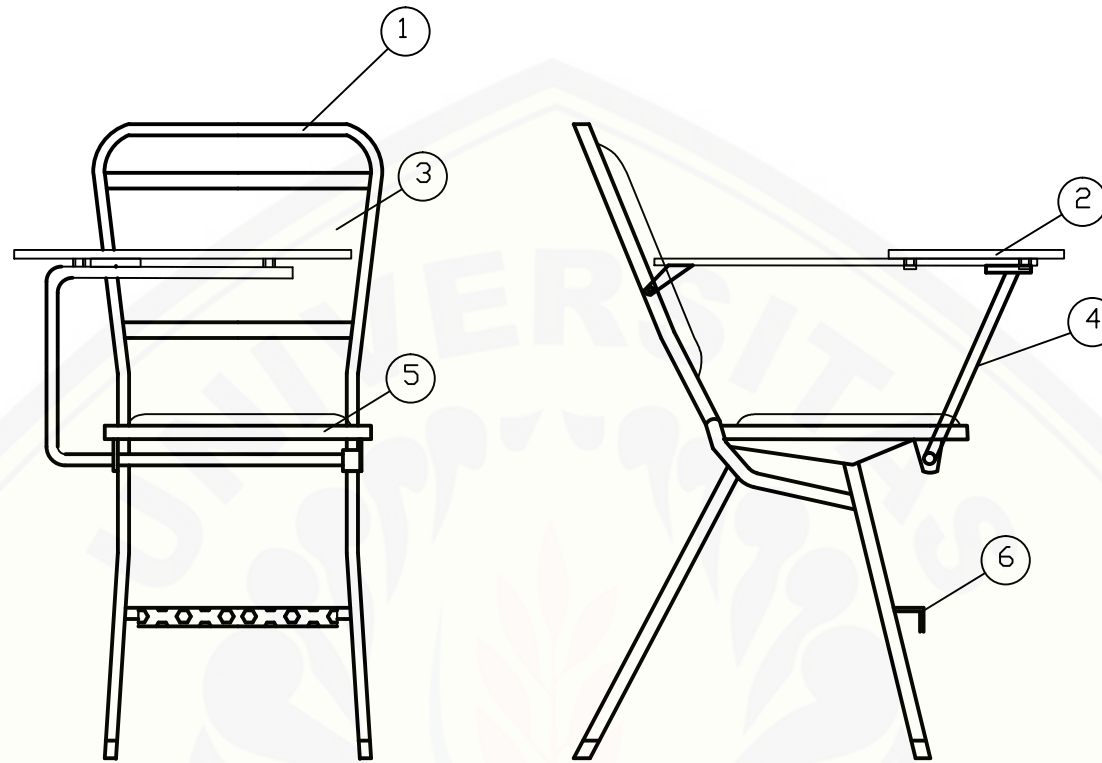
9. Untuk pijakan kaki, apakah anda butuh pijakan kaki?

Ya

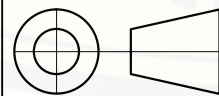
Tidak (langsung ke nomor 11)

10. Dimana letak yang anda inginkan? Tidak
- Dibawah kursi
 - Dibawah meja
11. Untuk tempat tas, dimana posisi yang anda inginkan? Merah
- Dibawah kursi
 - Disamping kanan
 - Disamping kiri
 - Dibelakang kursi
12. Bagaimana sandaran tangan yang ada saat ini? Biru
- Sudah sesuai kriteria
 - Kurang panjang
 - Kurang lebar
13. Apakah anda membutuhkan tempat alat tulis? Coklat
- Ya
14. Warna kursi apa yang anda inginkan? Tidak ada
- Hitam
 - Merah
 - Biru
 - Coklat
15. Saat anda duduk, bagian tubuh mana yang terasa sakit atau pegal? Tangan
- Tidak ada
 - Tangan
 - Punggung/pinggang
 - Leher
 - Kaki

Terima Kasih Atas Partisipasi Anda



6	Pijakan Kaki	1	Stainless Steel	
5	Alas Duduk	1	Stainless Steel	
4	Penyangga Meja	1	Stainless Steel	
3	Sandaran Punggung	1	PVC, Spon, Kayu	
2	Meja dan sandaran tangan	1	Kayu Jati	
1	Rangka Utama	1	Stainless Steel	
No	Nama Benda Kerja	Jumlah	Bahan	Keterangan



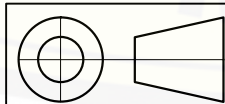
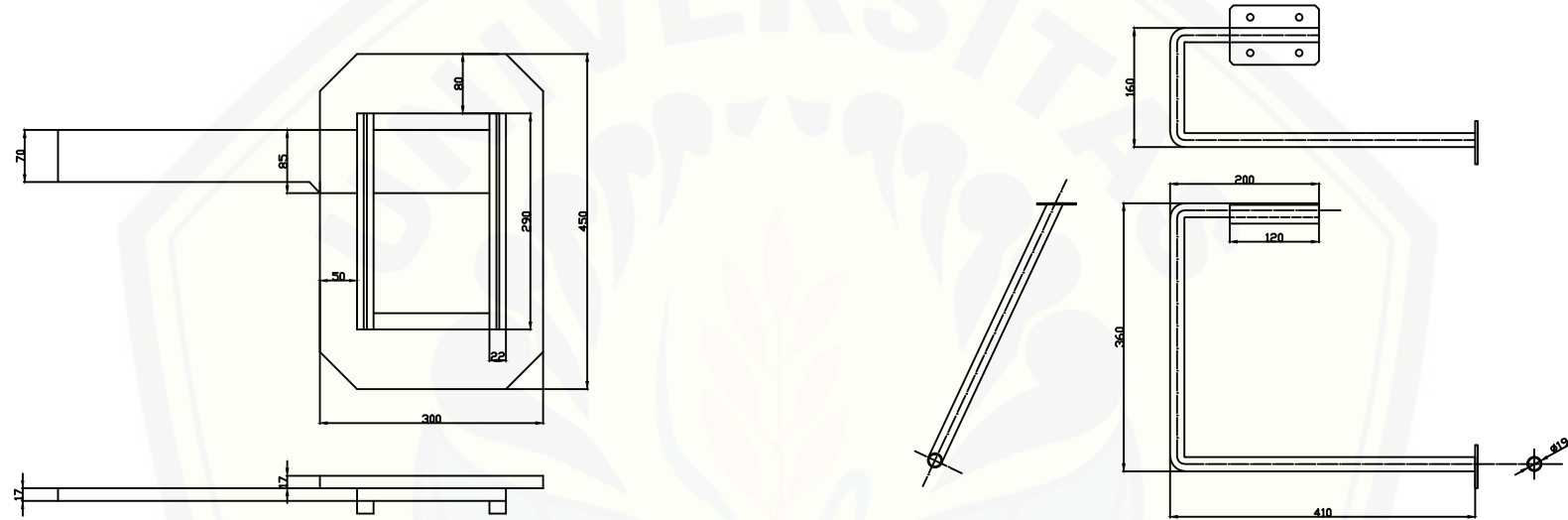
Skala : 1:10
 Satuan : mm
 Tanggal : 25 juni 2015

Digambar : NOVIA DEVI T.
 NIM : 111910101033
 Dilihat : Ir. FX. Kristianta, MEng.

PERINGATAN:

TEKNIK MESIN
 UNIVERSITAS JEMBER

KURSI KULIAH



Skala : 1:10
 Satuan : mm
 Tanggal : 25 juni 2015

Digambar : NOVIA DEVI T.
 NIM : 111910101033
 Dilihat : Ir. FX. Kristianta, M.Eng.

PERINGATAN:

TEKNIK MESIN
 UNIVERSITAS JEMBER

MEJA & PENYANGGA MEJA