

PENGEMBANGAN KURSI KULIAH DENGAN METODE *KANSEI ENGINEERING* DAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI DI FAKULTAS TEKNIK UNSRAT MANADO

Johan S. C. Neyland, Jefferson Mende, Michael E. Rembet

Jurusan Teknik Mesin Universitas Sam Ratulangi Manado

Abstrak

Kursi kuliah yang nyaman dan ergonomik menjadi syarat yang harus dipenuhi guna terciptanya kenyamanan dalam proses belajar dan mengajar karena sebagian besar proses ini dilakukan dengan cara duduk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan kursi perkuliahan yang nyaman sesuai dengan keinginan dan ukuran tubuh mahasiswa dengan menggunakan metode *Kansei Engineering* dan pendekatan Anthropometri mahasiswa. Penelitian ini diharapkan memberikan hasil berupa pengembangan kursi kuliah yang sesuai dengan perasaan, gambaran juga ukuran tubuh mahasiswa yang kuliah di Fakultas Teknik Unsrat.

Hasil penelitian memberikan kesimpulan sebagai berikut, kata-kata kansei yang diperoleh dari hasil pengambilan kuesioner adalah kenyamanan, dapat membuat rileks, sesuai dengan bentuk tubuh, kursi mudah dipindah, meja pada kursi dapat dilipat. Ukuran kursi yang diperoleh berdasarkan perhitungan persentil P95 adalah tinggi sandaran kursi 66 cm diperoleh dari tinggi bahu duduk dengan kelonggaran 0,33 cm, lebar sandaran kursi 50 cm diperoleh dari lebar bahu dengan kelonggaran 0,97 cm, jarak paha ke meja 24 cm diperoleh dari tinggi siku duduk, tinggi kaki kursi 49cm diperoleh dari tinggi popliteal, lebar dudukan kursi 40 cm diperoleh dari lebar pinggul, panjang arm rest 54 cm diperoleh dari panjang lengan bawah, panjang dudukan kursi 48 cm diperoleh dari pantat popliteal, jangkauan tangan ke meja 75 cm diperoleh dari jangkauan tangan, dan jarak sandaran kursi dengan meja adalah 32 cm yang diperoleh dari tebal badan dengan kelonggaran 0,25 cm. Bahan pengisi untuk dudukan dan sandaran kursi terbuat dari busa sedangkan bahan yang melapisinya adalah terbuat dari polyester. Bentuk meja tulis adalah persegi, bahan *armrest* adalah terbuat dari polyurethane.

Kata kunci : *Kansei Engineering*, Anthropometri, Kursi Kuliah, Fakultas Teknik Unsrat.

PENDAHULUAN

Perbaikan pada lingkungan belajar menjadi lebih representative menjadi salah satu keluhan terbesar yang disampaikan oleh mahasiswa ketika penulis melaksanakan penelitian pada tahun 2016, dimana didalamnya terdapat proses belajar dan mengajar. Sebesar proses ini dilakukan dengan cara duduk dimana sarana penting yang menunjang cara ini adalah kursi kuliah. Kursi kuliah yang nyaman/ergonomis sangat diperlukan oleh mahasiswa agar mereka boleh fokus pada saat kuliah dan seluruh kegiatan belajar dan mengajar menjadi lancar dan baik. Penelitian ini penting untuk dilaksanakan karena disamping belum pernah ada penelitian serupa di Fakultas Teknik Unsrat yang membahas tentang kenyamanan kursi kuliah juga hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang jelas bagaimana produk kursi kuliah yang sesuai dengan ukuran tubuh mahasiswa, karena selama ini kursi perkuliahan diadakan dari pasaran yang sudah ada/dibuat sebelumnya.

Permasalahan yang diteliti adalah bagaimana mengembangkan kursi kuliah yang nyaman/ergonomis yang sesuai dengan keinginan, perasaan, gambaran dan ukuran tubuh mahasiswa.

Untuk menterjemahkan perasaan dan gambaran mahasiswa tentang suatu kursi kuliah yang nyaman digunakan *Kansei Engineering* sedangkan pengukuran bentuk tubuh manusia digunakan pendekatan Anthropometri. Sedangkan yang menjadi tujuan penelitian ini adalah mengembangkan kursi perkuliahan yang nyaman sesuai dengan keinginan dan ukuran tubuh mahasiswa, dengan luaran yang akan dicapai adalah publikasi satu artikel ilmiah dalam jurnal nasional ber ISSN.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan Produk

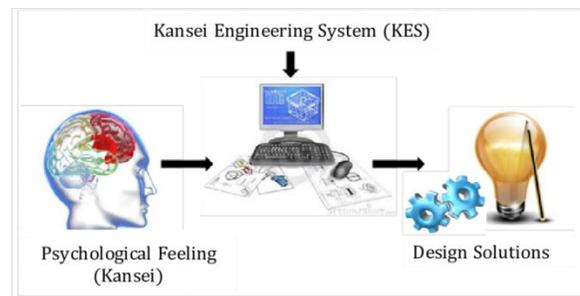
Kegiatan mengembangkan produk, baik berupa jasa maupun barang, tidak terlepas dari konsep pemasaran yang bertujuan memenuhi kebutuhan yang memuaskan pelanggan dalam hal ini adalah mahasiswa. Kepuasan pelanggan bisa dipenuhi dengan mengidentifikasi perilaku maupun keinginan konsumen terhadap suatu produk. Perilaku konsumen terhadap suatu produk dapat dideteksi dengan menarik kebutuhan pasar, menekan penetrasi pasar dengan teknologi baru, dan memodifikasi produk potensial untuk ditawarkan kepada pasar (Arman Nasution, 2005).

Ulrich dan Eppinger (2001) menyampaikan bahwa proses pengembangan produk adalah urutan langkah-langkah atau kegiatan-kegiatan dimana suatu perusahaan berusaha menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk. Suatu proses pengembangan produk yang terdefinisi dengan baik berguna karena alasan jaminan kualitas, koordinasi, perencanaan, manajemen, dan perbaikan. Enam fase dalam pengembangan produk secara umum adalah :

1. Perencanaan
2. Pengembangan konsep
3. Perancangan tingkat system
4. Perancangan detail
5. Pengujian dan perbaikan
6. Produksi awal

2.2 *Kansei Engineering*

Simon T. W. Schütte, dkk (2004) menulis *Kansei Engineering* adalah metodologi pengembangan produk proaktif, yang menerjemahkan kesan, perasaan, dan permintaan pelanggan terhadap produk atau konsep yang ada ke dalam suatu desain produk barang atau jasa. Seperti yang digambarkan dalam Gambar 1 kesan psikologis yang dimaksudkan tentang produk masa depan menjadi masukkan ke *Kansei Engineering System* (KES) yang pada gilirannya memberikan parameter desain produk yang diperlukan sesuai dengan kesan yang diinginkan.



Gambar 1. *Kansei Engineering System* (KES)

Kansei Engineering ditemukan oleh M. Nagamachi di Universitas Hiroshima kira-kira 30 tahun yang lalu, dan terkenal di dunia sebagai teknologi ergonomis untuk menghasilkan produk baru, yang berarti teknologi berorientasi konsumen untuk mengembangkan produk. Ketika seorang konsumen ingin membeli sesuatu, dia akan memiliki semacam perasaan dan citra (*kansei* dalam bahasa Jepang) dalam benaknya. Jika perasaan konsumen dapat diterapkan pada produk baru, ia akan puas dengan produk tersebut. Rekayasa *kansei* bertujuan untuk menerjemahkan *kansei* ke dalam bidang desain produk termasuk fungsi mekanik produk. Inilah sebabnya mengapa disebut aspek berorientasi konsumen. Sejauh ini ada banyak produk di Jepang yang menerapkan teknik *kansei*. Baru-baru ini telah diterapkan tidak hanya pada produk untuk kehidupan hari-hari, tetapi juga untuk produk konstruksi (Mitsuo Nagamachi, 2002).

Daftar organisasi yang telah memperkenalkan teknik / ergonomi *kansei* sejauh ini adalah :

- (1) Industri otomotif
Mitsubishi, Mazda, Toyota, Honda, Ford, Hyundai, Sistem Otomotif Delphi
- (2) Industri mesin konstruksi
Komatsu
- (3) Industri alat rumah tangga listrik

Tajam, Sanyo, Matsushita, Matsushita Electric Works, LG, Samsung

- (4) Industri mesin kantor
Fuji Xerox, Cannon, Fuji Film
- (5) Industri konstruksi rumah
Matsushita Electric Works, YKK Design, Tateyama Aluminium
- (6) Industri Kostum
Wacoal, Goldwin
- (7) Industri kosmetik, Shiseido, Noevia, Milbon, Ogawa Wewangian

2.3 *Semantik Differensial*

Dipelopori oleh Charles Osgood pada tahun 1952, skala diferensial semantik adalah teknik yang populer untuk mengukur sikap orang terhadap hampir semua hal. Timbangan diferensial semantik menggunakan a set standar kata sifat bipolar (lihat Gambar 2) di mana peserta penelitian menilai sebuah masalah atau objek. Prosedur sederhana ini memberikan berbagai manfaat, baik bagi peneliti maupun peserta studi. Melalui serangkaian analisis statistik, Osgood mengidentifikasi tiga dimensi stabil yang berulang di mana orang dapat menilai hampir semua hal (lihat Tabel 1): (a) evaluatif, berfokus pada nilai objek (mis., baik / buruk); (2) potensi atau kekuatan suatu objek (misalnya, kuat / lemah), dan (3) aktivitas atau pergerakan suatu objek (mis. lambat / cepat). Untuk menggunakan skala diferensial semantik, peserta penelitian menanggapi beberapa kata sifat bipolar yang

dirancang untuk mengukur masing-masing dimensi objek atau masalah tertentu dengan menempatkan tanda pada salah satu

dari tujuh titik kosong di antaranya dua kata sifat (Rosenberg,dkk).

Democratic party

Bad _ : _ : _ : _ : _ : _ : x _ Good
 Cruel _ : _ : _ : _ : _ : _ : x _ Kind
 Unpleasant _ : _ : _ : _ : _ : x _ : _ Pleasant
 Unfair _ : _ : _ : _ : _ : _ : x _ Fair
 Dirty _ : _ : _ : _ : _ : _ : x _ Clean
 Negative _ : _ : _ : _ : _ : x _ : _ Positive
 Foolish _ : _ : _ : _ : _ : _ : x _ Wise

Gambar 2. Skala Semantic Difrensial

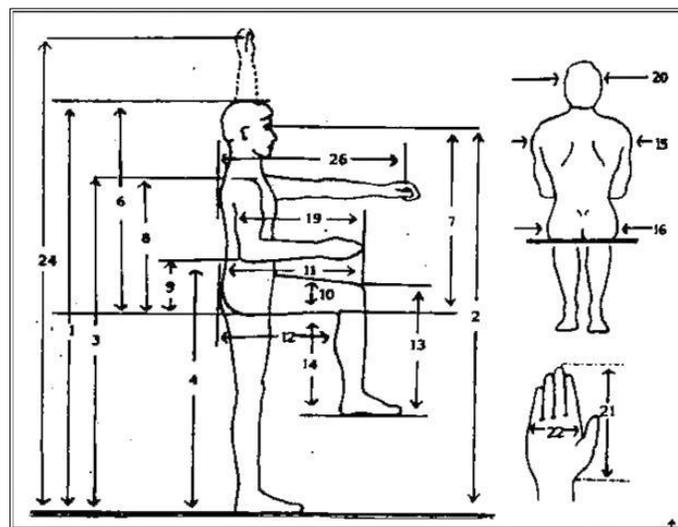
Tabel 1. Pasangan kata sifat yang umum digunakan di setiap dimensi dari perbedaan skala semantik

<i>Evaluation</i>	<i>Potency</i>	<i>Activity</i>
Bad/good	Weak/strong	Passive/active
Cheap/expensive	Indecisive/decisive	Lazy/industrious
Foolish/wise	Soft/hard	Aimless/motivated
Ugly/beautiful	Impotent/potent	Calm/excitable
Dishonest/honest	Severe/lenient	Slow/fast
Cruel/kind	Cowardly/brave	Unemotional/emotional

2.4 Antropometri

Antropometri dapat diartikan secara jelas yaitu merupakan suatu ilmu yang berkaitan secara khusus menyangkut dimensi tubuh manusia (Norfiza dan Infi dalam Jennie Hasimjaya, dkk). Selanjutnya untuk memperjelas data antropometri untuk bisa

diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja maka gambar 2 beserta penjelasannya akan memberikan informasi tentang berbagai macam anggota tubuh yang perlu diukur (Wignjosoebroto. S. 1995).



Gambar 3. Data Antropometri yang diperlukan untuk perancangan produk

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan penelitian

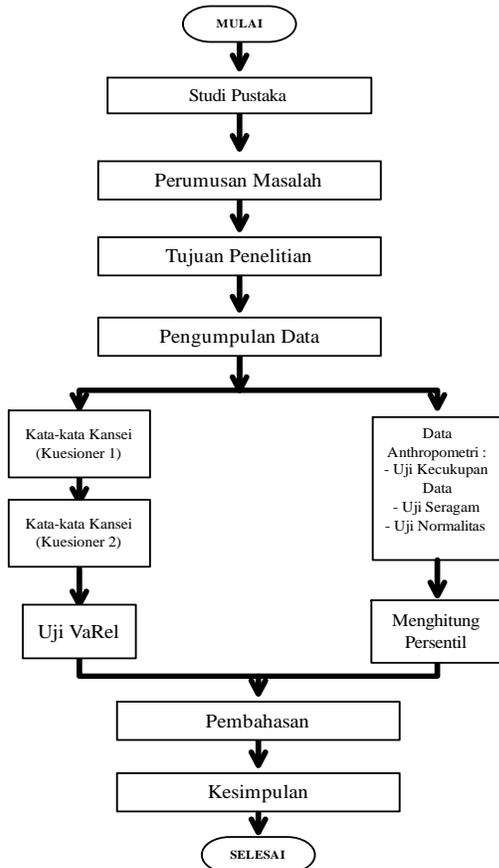
Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan kursi perkuliahan yang nyaman sesuai dengan keinginan dan ukuran tubuh mahasiswa.

3.2 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian adalah dapat digunakan untuk perwujudan produk barang berupa kursi kuliah yang sesuai dengan dimensi tubuh mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian mengikuti tahapan seperti pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 4. Tahapan penelitian

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

5.1 Hasil yang dicapai

Kata-kata Kansei

1. Studi pustaka

Yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan kajian pustaka tentang metode yang dipakai yaitu Kansei Engineering dan Anthropometri dari jurnal maupun dari buku teks yang ada di internet maupun perpustakaan, mengadakan wawancara dengan beberapa mahasiswa Fakultas Teknik Unsrat untuk mengidentifikasi permasalahan dalam penelitian ini.

2. Perumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan sebelumnya maka dibuat suatu perumusan masalah yaitu bagaimana mengembangkan produk kursi kuliah berdasarkan keinginan mahasiswa sehingga diperoleh spesifikasi yang sesuai berdasarkan gambaran mereka.

3. Tujuan penelitian

Selanjutnya menetapkan tujuan penelitian berdasarkan hasil perumusan masalah tersebut yaitu mengembangkan kursi perkuliahan yang nyaman sesuai dengan keinginan dan ukuran tubuh mahasiswa.

4. Pengumpulan data

Pengumpulan data terdiri dari dua bagian yaitu menyebarkan kuesioner pertama untuk mengidentifikasi kata kansei untuk selanjutnya dipakai sebagai kata-kata dalam skala semantic difrensial pada penyebaran kuesioner kedua. Pengumpulan data yang lain adalah mengukur ukuran tubuh dari mahasiswa Fakultas Teknik untuk selanjutnya dihitung dengan mencari persentilnya.

5. Pembahasan

Dari hasil pengumpulan data yang diperoleh selanjutnya dibahas data pengukuran anthropometri yang diperoleh berdasarkan hasil pengukuran pada mahasiswa yang dikombinasikan dengan kata-kata kansei yang diperoleh sebelumnya.

6. Kesimpulan

Dalam hal ini kesimpulan yang diperoleh akan diketahui ukuran tubuh mahasiswa fakultas teknik beserta dengan produk kursi kuliah yang diinginkan mereka.

Setelah kuesioner pertama disebarkan untuk identifikasi kebutuhan mahasiswa akan kursi kuliah dengan responden sebanyak 30 mahasiswa maka diperoleh kata kansei berikut ini :

Setelah dilakukan eliminasi untuk memilih kata kansei dengan jumlah terbanyak maka diperoleh seperti berikut ini :

1. Nyaman (no.6)
2. Membuat rileks (no. 28)
3. Sesuai bentuk tubuh (no. 4)
4. Mudah dipindah (no. 23)

5. Meja dapat dilipat (no. 29)
Kata kansei ini dilanjutkan menjadi kuesioner kedua untuk melihat seberapa penting kata-kata tersebut untuk didesain menjadi kursi kuliah kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya dengan **R tabel = 0,374** (**df=n-2=30-2=28**)

Tabel 3. Uji validitas dan reliabilitas
Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
A1	14.1333	10.947	.773	.610	.806
A2	14.2000	11.131	.801	.712	.799
A3	14.4000	12.524	.571	.531	.857
A4	14.0333	12.447	.631	.517	.843
A5	14.3000	11.803	.624	.436	.846

Corrected Item-Total Correlation = hasil uji validitas

Cronbach's Alpha if Item Deleted = hasil uji reliabilitas

Dari table dapat dilihat bahwa hasil setiap item adalah valid (lebih dari R table) dan reliable (lebih dari 0,6).

Data Anthropometri

Data anthropometri digunakan untuk menentukan ukuran kursi kuliah berdasarkan dimensi tubuh yang diukur yaitu Tinggi Bahu Duduk (TBD), Lebar Bahu (LB), Tinggi Siku Duduk (TSD), Tebal Paha (TP) dan

Tinggi Popliteal (TPO), Lebar Pinggul (LP), Panjang Lengan Bawah (PLB), Pantat Popliteal (PPO), Jangkauan Tangan (JT) dan Tebal Badan (TB). Datanya adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil pengukuran anthropometri

No	Usia	Suku	Tbd	Lb	Tsd	Tp	Tpo	Lp	Plb	Ppo	Jt	Tb
1	19	Minahasa	60	44	25	16	33	35	42	32	64	22
2	19	Bantik	59	39	23	16	36	35	49	40	67.5	20
3	20	Minahasa	62	52	20	20	34	38	47	32	72	24
4	19	Kei	57	48.7	22.5	17	41	38.5	55	43.5	72.5	32
5	20	Minahasa	59	45	18.5	14	35	33.5	46	37	67.5	22
6	20	Minahasa	60.5	45.5	20	15.5	41.5	35	51.5	38.5	69	20
7	20	Sanger	57	39.5	22	16.5	38.5	33.5	40	30	64	22
8	21	Minahasa	63.5	43.5	19.5	17	37	32	45	31	68.5	22
9	21	Minahasa	65.5	44	19.5	18.5	46.5	29.5	50	38	72	20
10	18	Minahasa	60	42	18.5	16.5	40	32.5	41	36.5	68.5	25.5
11	21	Batak	62	43	25	18	44.2	34	42	44.5	65	23
12	22	Sangihe	58	47.5	23	13.8	48	40	48	46	69	30
13	21	Minahasa	62	48	21.5	18.9	51.3	39.2	49	46	69	30
14	19	Minahasa	65.5	38	20	15	36	32	48	41	64.5	17
15	20	Toraja	58	43	19	18.5	39.5	35.5	43	33.5	65	23
16	19	Sanger	60	44	21.5	16	41	36	48	37.5	66	20
17	19	Toraja	57.5	41	22	15	41.5	33	45	41	70	19
18	21	Sanger	65	49	23.5	16	47	36.5	52	43.5	75	38

19	20	Kotamobagu	56	40	17	15.5	39.5	34	44	39	65	22
20	19	Minahasa	64	43	21	16	44.5	37	49	41	72	24
21	18	Batak	59	42	19	18	39	36.5	47	43	69	30
22	19	Tolitoli	61	44	18	17	43.5	40	46	42.5	70	23
23	19	Minahasa	60	43	21	14	44	34	44.5	33	68.5	15
24	19	Minahasa	63	43	20.5	20	41	40.5	52	42.5	76	27
25	19	Minahasa	56	40.5	19.5	16	40	31	44.5	43	64	21
26	21	Minahasa	68	47	18	17	48	34	51	50	75	21
27	19	Minahasa	61	40	18	16	45	32	31	43	67	16
28	22	Toraja	57	41	18.5	16	38.5	34	43	38	66	26
29	19	Minahasa	62	45	20	19	41	34	50	37	69	26
30	24	Maba	61	45	19	17	41	35	46	34	67	27

Setelah data diperoleh melalui pengukuran langsung, maka selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data, uji keseragaman data, uji normalitas dan menghitung persentil.

Uji kecukupan data

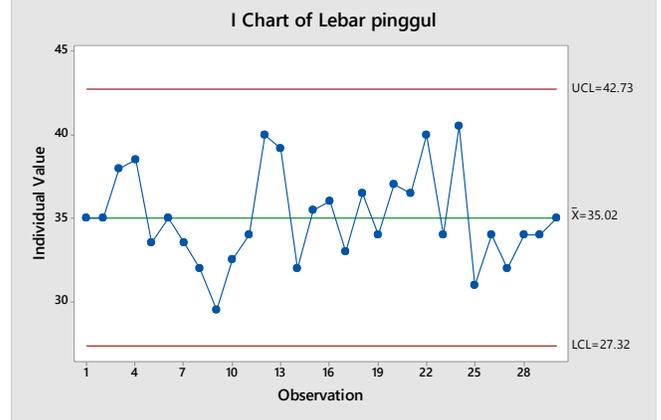
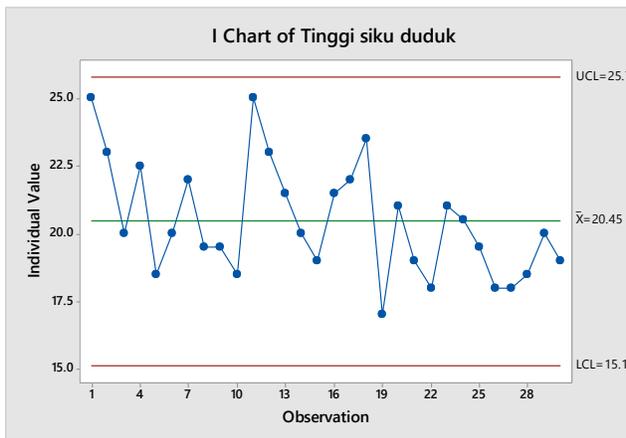
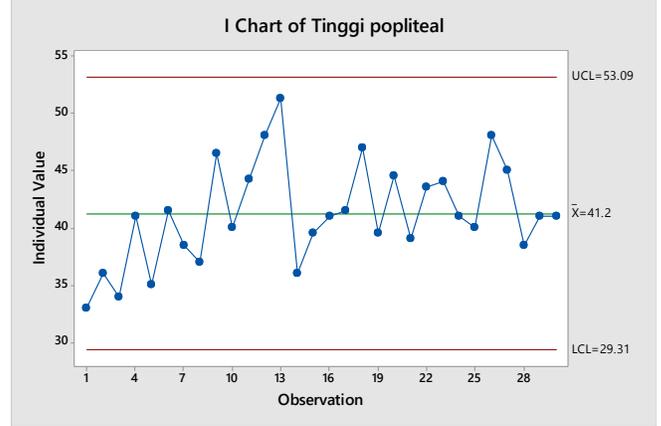
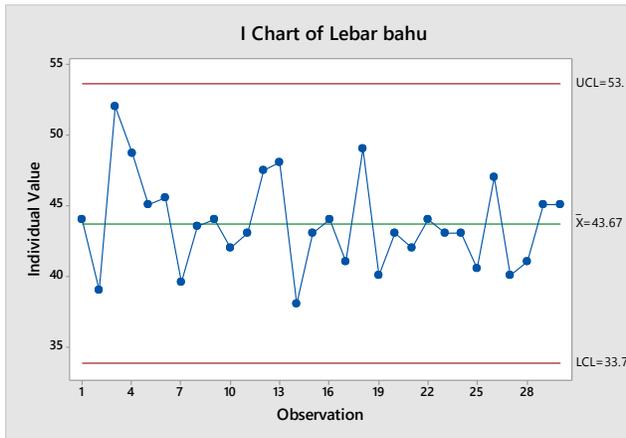
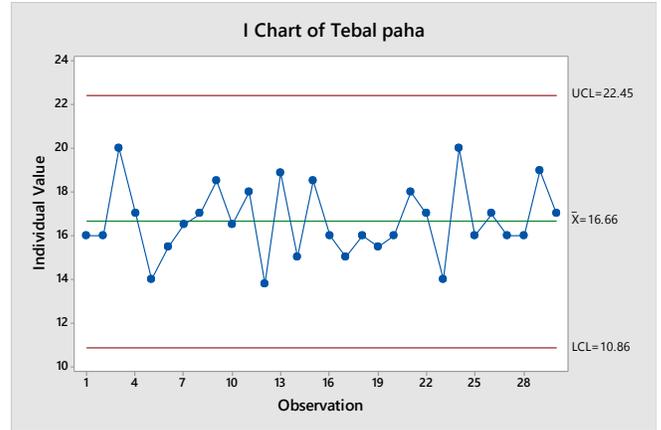
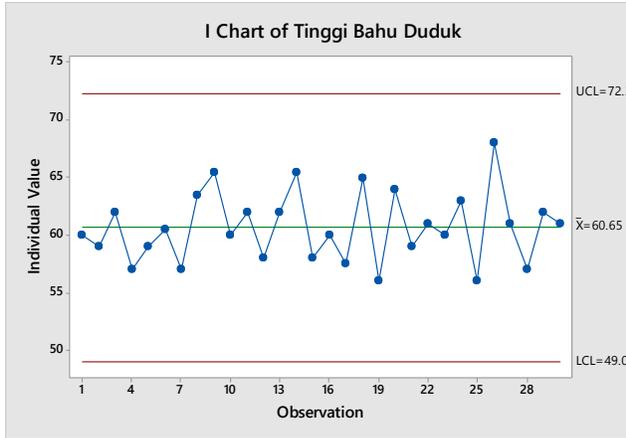
Tabel 5. Hasil uji kecukupan data

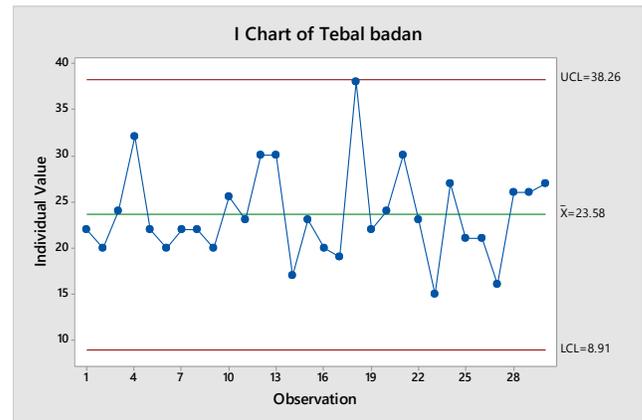
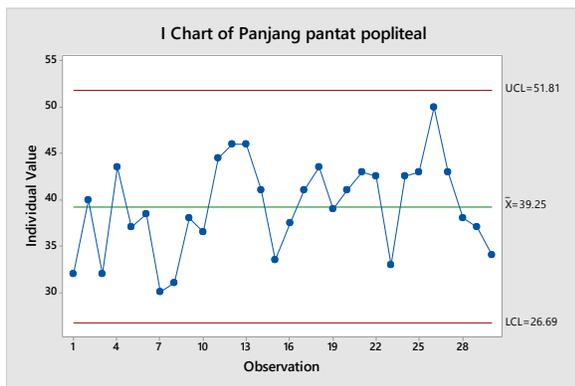
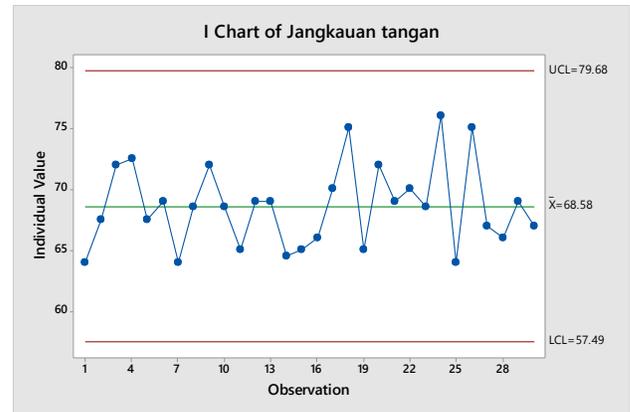
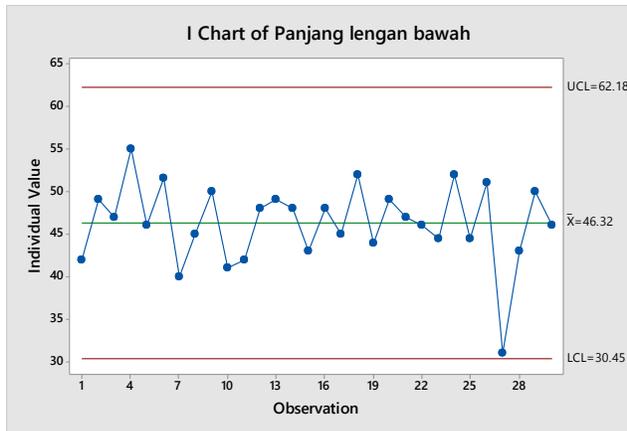
Dimensi tubuh	N'	N
Tbd /Tinggi Bahu Duduk	3.754	30
Lb /Lebar Bahu	8.2481	30
Tsd /Tinggi Siku Duduk	15.51512	30
Tp /Tebal Paha	14.37	30
Tpo /Tinggi Popliteal	16.94	30
Lp /Lebar Pinggul	9.307	30
Plb /Panjang Lengan Bawah	14.92	30
Ppo /Pantat Popliteal	24.15	30
Jt /Jangkauan Tangan	3.61	30
Tb /Tebal Badan	29.01	30

Dari tabel dapat dilihat bahwa $N > N'$ maka data cukup.

Uji keseragaman data

Uji keseragaman dihitung dengan menggunakan Minitab 17 sehingga menghasilkan grafik sebagai berikut :



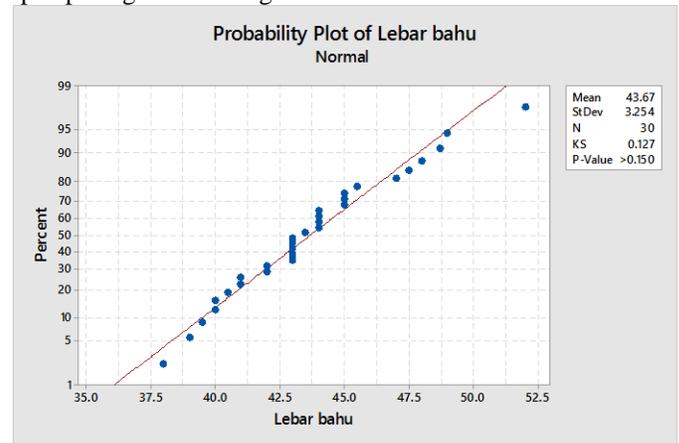
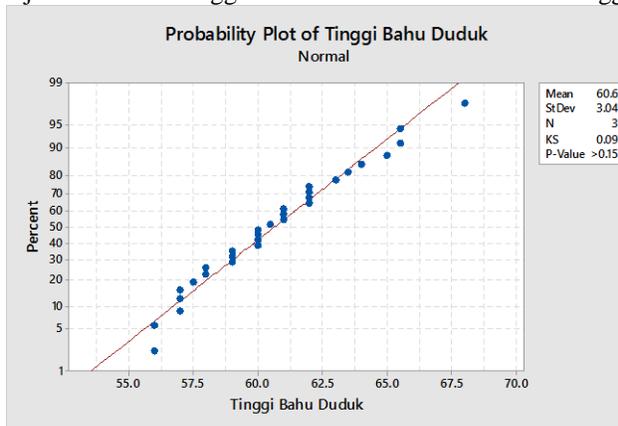


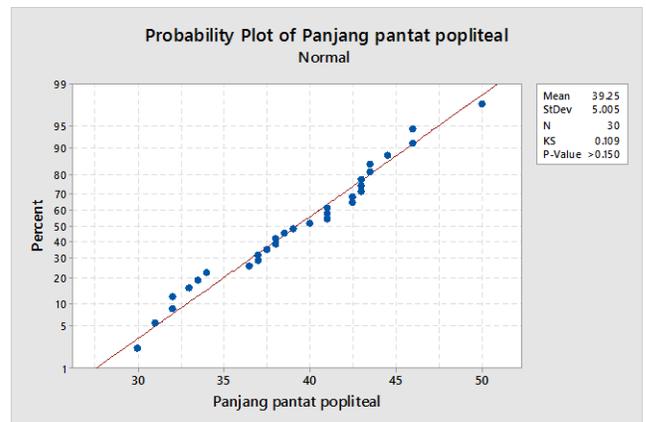
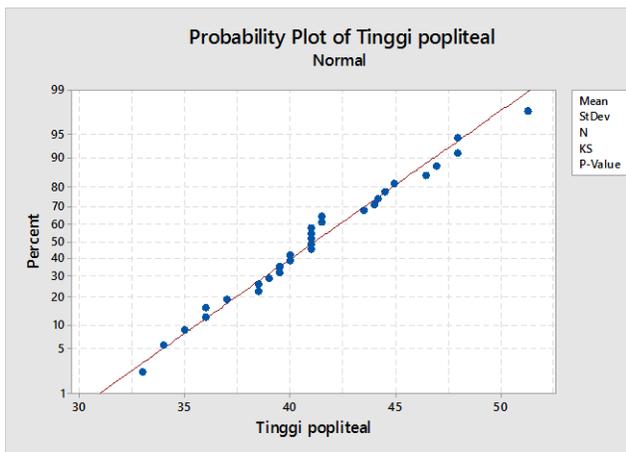
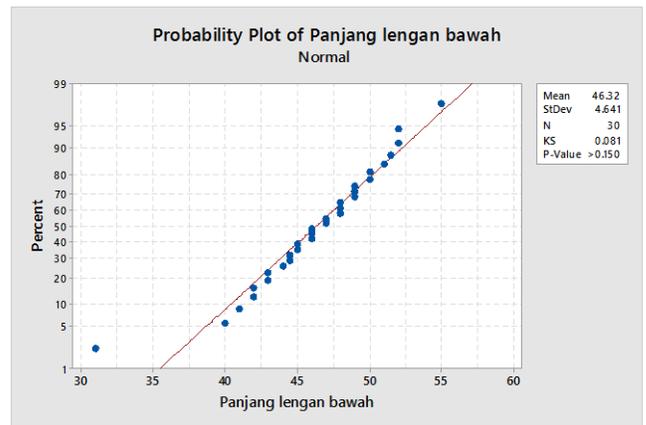
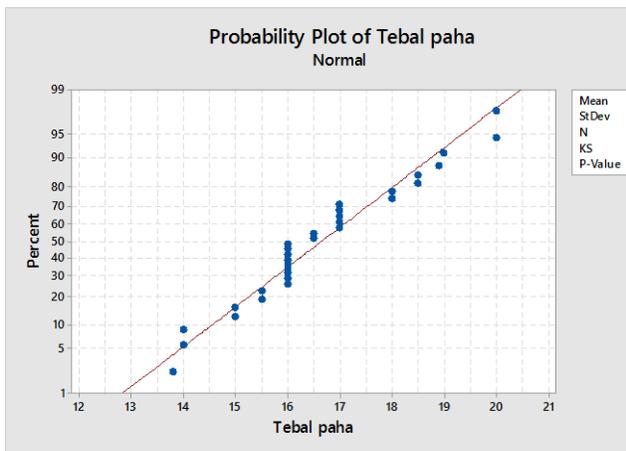
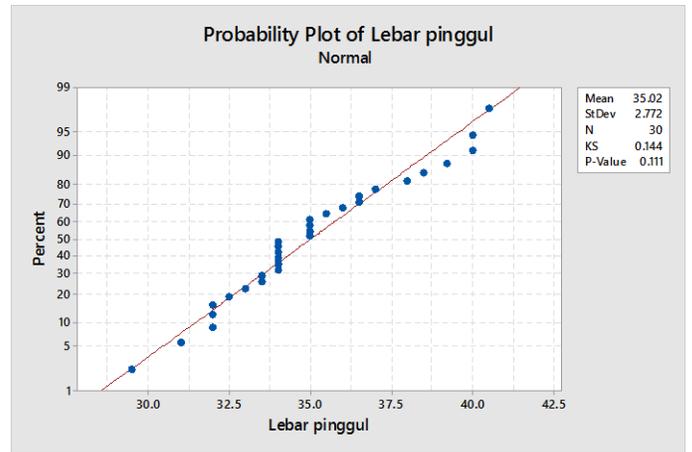
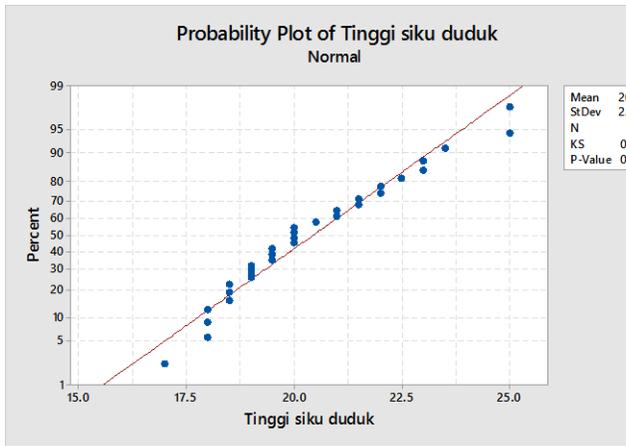
Gambar 5. Grafik Uji keseragaman data

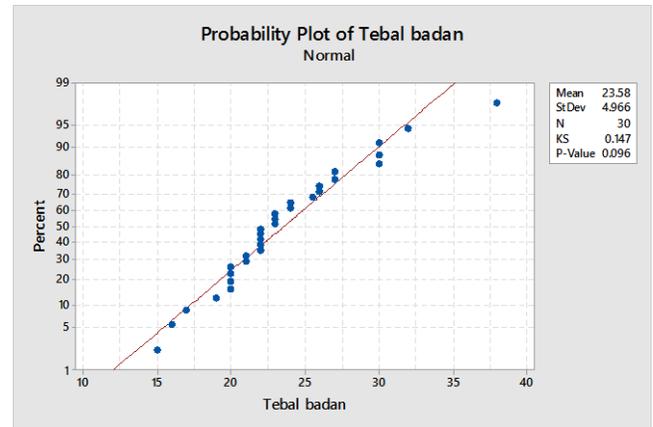
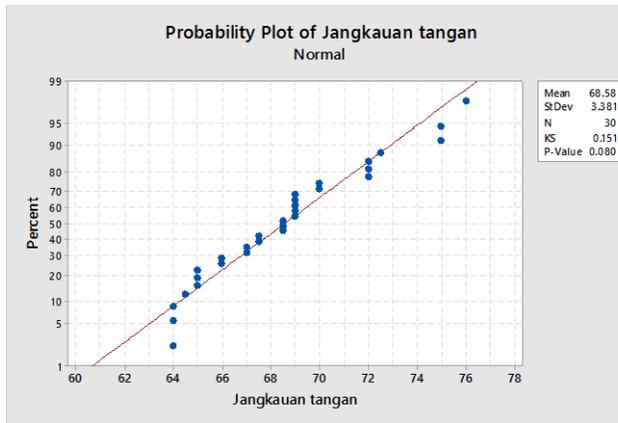
Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa semua data berada diantara garis Batas Kendali Atas dan Batas Kendali Bawah sehingga data dapat dikatakan seragam.

Uji normalitas data

Uji normalitas menggunakan software Minitab 17 sehingga tampak pada grafik 6 sebagai berikut :







Gambar 6. Grafik Uji normalitas data

Data berdistribusi normal jika dari grafik terbaca angka KS dan P-Value lebih dari 0,05. Dari semua gambar 6 terlihat bahwa data terdistribusi normal.

Perhitungan persentil

Tabel 6. Perhitungan persentil

	P5	P50	P95
	$P5 = \bar{X} - 1,645 \sigma$	\bar{X}	$P95 = \bar{X} + 1,645 \sigma$
Tbd /Tinggi Bahu Duduk	55.63	60.65	65.67
Lb /Lebar Bahu	38.32	43.67	49.03
Tsd /Tinggi Siku Duduk	17.01	20.45	23.89
Tp /Tebal Paha	13.96	16.66	19.35
Tpo /Tinggi Popliteal	33.96	41.20	48.44
Lp /Lebar Pinggul	30.46	35.02	39.58
Plb /Panjang Lengan Bawah	38.68	46.32	53.95
Ppo /Pantat Popliteal	31.02	39.25	47.48
Jt /Jangkauan Tangan	63.02	68.58	74.15
Tb /Tebal Badan	15.42	23.58	31.75

Pemilihan konsep kursi

Tidak membuat panas pada dudukan kursi	Busa	104
	Anyaman	93
	Serat serabut kelapa	70
	Dakron	93
Tidak membuat panas pada sandaran kursi	Busa	120
	Anyaman	87
	Serat serabut kelapa	72
	Dakron	92
Bahan tidak bau pada dudukan kursi	Kulit sintetis	92

	Polyester	108
	Parasut	76
Bahan tidak bau pada sandaran kursi	Kulit sintetis	95
	Polyester	98
	Parasut	87
Bantuk meja tulis	Bentuk balok	125
	Bentuk oval	69
Bentuk arm rest	No. 1	118
	No. 2	84
	No. 3	100
	No. 4	98
Bahan arm rest	Polyurethane	117
	polypylene	93
	Kayu	66
Bentuk sandaran punggung	No. 1	113
	No. 2	85
	No. 3	101
	No. 4	83
Bentuk dudukan kursi	No. 1	97
	No. 2	90
	No. 3	119
	No. 4	113
Sandaran kursi membuat rileks	a	10
	b	20
Model roda	Model 1	110
	Model 2	100
Model lipatan meja	Lipat samping	112
	Lipat keatas	92
	Lipat atas kemudian 86ias dilipat ke samping	124

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditulis dari hasil penelitian ini adalah :

1. Kata- kata kansei yang diperoleh dari hasil pengambilan kuesioner adalah kenyamanan, dapat membuat rileks, sesuai dengan bentuk tubuh, kursi mudah dipindah, meja pada kursi dapat dilipat.

2. Ukuran kursi yang diperoleh berdasarkan perhitungan persentil P95 adalah tinggi sandaran kursi 66 cm diperoleh dari tinggi bahu duduk dengan kelonggaran 0,33 cm, lebar sandaran kursi 50 cm diperoleh dari lebar bahu dengan kelonggaran 0,97 cm, jarak paha ke meja 24 cm diperoleh dari tinggi siku duduk, tinggi kaki kursi 49cm diperoleh dari tinggi popliteal, lebar dudukan kursi 40 cm diperoleh dari lebar pinggul, panjang arm rest

54 cm diperoleh dari panjang lengan bawah, panjang dudukan kursi 48 cm diperoleh dari pantat popliteal, jangkauan tangan ke meja 75 cm diperoleh dari jangkauan tangan, dan jarak sandaran kursi dengan meja adalah 32 cm yang diperoleh dari tebal badan dengan kelonggaran 0,25 cm.

3. Bahan pengisi untuk dudukan dan sandaran kursi terbuat dari busa sedangkan bahan yang

melapisinya adalah terbuat dari polyester. Bentuk meja tulis adalah persegi, bahan *armrest* adalah terbuat dari polyurethane.

6.2 Saran

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan perhitungan ongkos pembuatan satu kursi.

DAFTAR PUSTAKA

Arman, Hakim Nasution. (2006). **Manajemen Industri**. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Ken Arum Dindadhika . (2018). **Desain Ulang Kursi Kuliah Yang Inovatif dan Ergonomis**, Tugas Akhir Mahasiswa, Yogyakarta.

Nagamachi, Mitsuo. (1996). **Kansei engineering and its applications**.. The Japanese journal of ergonomics. 32. 286-289. 10.5100/jje.32.286.

Novi Marlyana, Nurwidiana, Taufiq A, (2012). , **Penerapan Metode Kansei Engineering Dan Anthropometri Pada Pemilihan Desain Fasilitas**

Ruangan Warnet. *Seminar Nasional Industrial Design* . ISBN: 978 – 602-097-305-0

Rosenberg, Benjamin & A. Navarro, Mario. (2017). **Semantic Differential Scaling**.

Ulrich, Karl T, and Steven D Eppinger, (2005)“**Perancangan & Pengembangan Produk**”, Jointly. Published by McGraw-Hill Book Co Singapore and Penerbit Salemba

Wignjosoebroto. S. (1995). **Ergonomi, Studi Gerak & Waktu**. Penerbit Guna widya, Jakarta.