

Rancang Ulang Kursi Kuliah Ergonomis Berdasarkan Data Antropometri dan Identifikasi Keluhan Pengguna pada Mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro

Diyah Ayu Eni Setyoningsih-1^a

^aTeknik Industri, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Imam Bonjol No. 207, Pendrikan Kidul, Kota Semarang, Jawa Tengah.

Email : 512202301875@mhs.dinus.ac.id

Abstrak

Kursi kuliah merupakan salah satu fasilitas pembelajaran yang digunakan mahasiswa dalam durasi yang relatif lama selama proses perkuliahan berlangsung. Ketidaksesuaian dimensi kursi dengan karakteristik tubuh pengguna dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Berdasarkan hasil observasi pada ruang perkuliahan Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro, kursi yang digunakan saat ini masih memiliki keterbatasan dari aspek ergonomi karena menggunakan dudukan dan sandaran berbahan plywood tanpa bantalan serta belum mempertimbangkan karakteristik antropometri pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang kursi kuliah ergonomis berdasarkan data antropometri mahasiswa guna meningkatkan kenyamanan penggunaan. Penelitian dilakukan terhadap 31 mahasiswa dengan melakukan pengukuran dimensi antropometri yang meliputi Tinggi Popliteal (TPO), Lebar Pinggul (LP), Pantat-Popliteal (PPO), Tinggi Bahu Duduk (TBD), Lebar Bahu (LB), Tinggi Siku Duduk (TSD), Jangkauan Tangan (JT), dan Rentang Tangan (RT). Data yang diperoleh diolah menggunakan uji kecukupan data, uji keseragaman data, dan perhitungan persentil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh data memenuhi persyaratan kecukupan dan keseragaman sehingga layak digunakan sebagai dasar perancangan. Dimensi kursi hasil redesain yang direkomendasikan meliputi tinggi dudukan 40 cm, lebar dudukan 41 cm, kedalaman dudukan 45 cm, tinggi sandaran 61 cm, dan lebar sandaran 43 cm. Selain penyesuaian dimensi, kursi dilengkapi bantalan dudukan dan sandaran, rak buku, serta gantungan tas untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsionalitas penggunaan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi dalam pengembangan fasilitas pembelajaran yang lebih ergonomis di lingkungan perguruan tinggi.

Kata Kunci : *Antropometri, Ergonomi, Kursi Kuliah, Redesain Produk, Kenyamanan*

1. Latar Belakang

Fasilitas pembelajaran yang ergonomis merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung efektivitas proses belajar mengajar di perguruan tinggi [1]. Selain kualitas materi dan metode pembelajaran, sarana yang digunakan mahasiswa selama kegiatan perkuliahan juga berpengaruh terhadap kenyamanan, konsentrasi, dan

produktivitas belajar. Salah satu fasilitas yang digunakan secara intensif oleh mahasiswa adalah kursi kuliah. Aktivitas duduk yang berlangsung dalam waktu relatif lama menuntut kursi kuliah memiliki desain yang mampu memberikan kenyamanan serta mendukung postur tubuh pengguna secara optimal. Ketidaksesuaian antara dimensi kursi dan karakteristik tubuh

pengguna dapat menyebabkan postur duduk yang tidak ergonomis sehingga meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal.

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan gangguan yang terjadi pada otot, tendon, ligamen, persendian, serta jaringan pendukung lainnya akibat postur tubuh yang tidak sesuai dan penggunaan fasilitas yang kurang ergonomis [3]. Dalam lingkungan pendidikan, penggunaan kursi kuliah yang tidak sesuai dengan dimensi tubuh pengguna dapat menyebabkan berbagai keluhan fisik seperti nyeri pada leher, bahu, punggung, pinggang, dan bokong [4]. Keluhan tersebut dapat mengurangi kenyamanan mahasiswa selama mengikuti perkuliahan serta berpotensi menurunkan tingkat konsentrasi dan efektivitas proses belajar mengajar.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada ruang perkuliahan Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro, kursi kuliah yang digunakan saat ini masih memiliki beberapa keterbatasan dari aspek ergonomi. Kursi menggunakan rangka besi dengan dudukan dan sandaran berbahan plywood tanpa bantalan sehingga kurang nyaman digunakan dalam durasi yang lama. Selain itu, dimensi kursi yang digunakan belum mempertimbangkan karakteristik antropometri mahasiswa sebagai pengguna utama. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa sering melakukan perubahan posisi duduk selama proses perkuliahan untuk mengurangi rasa tidak nyaman yang dirasakan.

Hasil identifikasi awal melalui observasi dan wawancara kepada mahasiswa menunjukkan bahwa keluhan yang paling sering dirasakan setelah menggunakan kursi kuliah dalam waktu yang lama berada pada bagian punggung, pinggang, leher, dan bokong. Keluhan tersebut mengindikasikan bahwa kursi yang digunakan saat ini belum mampu memberikan dukungan postur tubuh secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan desain kursi yang mampu

menyesuaikan karakteristik pengguna sehingga tingkat kenyamanan selama proses pembelajaran dapat ditingkatkan.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam perancangan produk ergonomis adalah antropometri. Antropometri merupakan ilmu yang mempelajari ukuran dan dimensi tubuh manusia yang digunakan sebagai dasar dalam merancang suatu produk agar sesuai dengan karakteristik pengguna [5]. Penerapan data antropometri pada perancangan kursi memungkinkan dimensi produk disesuaikan dengan ukuran tubuh mayoritas pengguna sehingga mampu meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efektivitas penggunaan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan data antropometri dalam perancangan furnitur pendidikan dapat menghasilkan produk yang lebih ergonomis dibandingkan furnitur yang dirancang tanpa mempertimbangkan karakteristik pengguna [6].

Penelitian mengenai perancangan kursi ergonomis telah banyak dilakukan dengan berbagai pendekatan. Aravy dkk. mengembangkan desain kursi belajar melalui simulasi elemen hingga untuk mengevaluasi kekuatan struktur, namun belum mempertimbangkan keluhan subjektif yang dirasakan pengguna [2]. Hadiyansyah, Juhara, dan Rahayu merancang ulang kursi kuliah berdasarkan pendekatan antropometri pada mahasiswa Teknik Industri, tetapi penyesuaian dimensi dilakukan tanpa disertai identifikasi keluhan fisik pengguna secara langsung [4]. Sementara itu, Siregar dan Safitri berfokus pada penyesuaian dimensi kursi kuliah bagi mahasiswa dengan berat badan berlebih tanpa mengaitkan hasil rancangan dengan tingkat keluhan yang dialami pengguna [7]. Penelitian mengenai perancangan kursi ergonomis telah banyak dilakukan, namun sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada penyesuaian dimensi produk berdasarkan data antropometri tanpa mengaitkannya secara eksplisit dengan keluhan yang dirasakan pengguna. Kondisi

ini menunjukkan adanya celah penelitian (*research gap*) yang mendasari penelitian ini. Pada penelitian ini, proses perancangan tidak hanya mempertimbangkan data antropometri mahasiswa, tetapi juga didasarkan pada hasil identifikasi keluhan yang dirasakan pengguna selama menggunakan kursi kuliah eksisting. Dengan demikian, rancangan yang dihasilkan diharapkan tidak hanya sesuai dengan karakteristik fisik pengguna, tetapi juga mampu menjawab permasalahan ketidaknyamanan yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung.

Keterbaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada perancangan ulang kursi kuliah berdasarkan data antropometri mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro yang dikombinasikan dengan identifikasi keluhan pengguna terhadap fasilitas pembelajaran yang lebih nyaman. Selain penyesuaian dimensi berdasarkan karakteristik antropometri, desain kursi yang diusulkan juga dilengkapi dengan bantalan dudukan dan sandaran, rak penyimpanan buku, serta gantungan tas untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsionalitas penggunaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang kursi kuliah ergonomis yang sesuai dengan karakteristik antropometri mahasiswa guna meningkatkan kenyamanan selama proses perkuliahan berlangsung serta dapat dijadikan sebagai rekomendasi dalam pengembangan fasilitas pembelajaran yang lebih ergonomis di lingkungan Universitas Dian Nuswantoro.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan ergonomi dengan memanfaatkan data antropometri mahasiswa sebagai dasar dalam proses perancangan ulang kursi kuliah [7]. Pendekatan ergonomi dipilih karena berfokus pada penyesuaian antara karakteristik pengguna dengan produk yang digunakan sehingga mampu meningkatkan kenyamanan, keamanan, serta efektivitas

penggunaan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan desain kursi kuliah yang lebih ergonomis dan sesuai dengan karakteristik tubuh mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro.

Objek penelitian berupa kursi kuliah yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran di lingkungan Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro. Berdasarkan hasil observasi awal, kursi yang digunakan memiliki konstruksi rangka besi dengan dudukan dan sandaran berbahan plywood tanpa bantalan. Selain itu, kursi belum dilengkapi fasilitas pendukung seperti rak penyimpanan buku maupun gantungan tas. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian mahasiswa merasa kurang nyaman ketika menggunakan kursi dalam durasi perkuliahan yang relatif lama.

Responden penelitian berjumlah 31 mahasiswa aktif Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Kriteria yang digunakan meliputi status sebagai mahasiswa aktif, rutin menggunakan kursi kuliah pada ruang perkuliahan yang diteliti, serta bersedia menjadi responden dalam proses pengukuran antropometri dan wawancara singkat. Pemilihan responden dilakukan karena mahasiswa merupakan pengguna utama kursi kuliah yang menjadi objek penelitian. Data antropometri yang diperoleh dari responden digunakan sebagai dasar dalam menentukan dimensi kursi yang sesuai dengan karakteristik mayoritas pengguna. Dengan demikian, hasil perancangan diharapkan mampu memberikan tingkat kenyamanan yang lebih baik dibandingkan kursi yang digunakan sebelumnya.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, pengukuran antropometri, dokumentasi, dan wawancara singkat kepada pengguna [8]. Observasi dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi kursi

eksisting serta mengetahui permasalahan yang muncul selama penggunaan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kenyamanan pengguna dan keluhan yang dirasakan selama mengikuti proses perkuliahan. Dokumentasi dilakukan untuk mendukung proses identifikasi kondisi kursi eksisting serta sebagai bahan dalam proses perancangan ulang [9].

Pengukuran antropometri dilakukan secara langsung terhadap seluruh responden menggunakan alat ukur dengan satuan sentimeter. Dimensi antropometri yang diukur meliputi Tinggi Popliteal (TPO), Lebar Pinggul (LP), Pantat–Popliteal (PPO), Tinggi Bahu Duduk (TBD), Lebar Bahu (LB), Tinggi Siku Duduk (TSD), Jangkauan Tangan (JT), dan Rentang Tangan (RT) [10]. Dimensi-dimensi tersebut dipilih karena memiliki hubungan langsung dengan komponen utama kursi yang akan dirancang, seperti tinggi dudukan, lebar dudukan, kedalaman dudukan, tinggi sandaran, dan lebar sandaran [11]. Pengukuran dilakukan dalam posisi tubuh yang sesuai untuk memperoleh data yang akurat dan representatif.

Data antropometri yang telah diperoleh kemudian diolah melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah uji kecukupan data yang bertujuan untuk memastikan bahwa jumlah data yang digunakan telah mewakili populasi penelitian [12]. Uji ini dilakukan dengan membandingkan jumlah data teoritis (N') dengan jumlah data aktual (N) menggunakan persamaan $N' = [(k/s) \times \text{akar} (N \cdot \text{SIGMA_X kuadrat} - (\text{SIGMA_X}) \text{ kuadrat}) / \text{SIGMA_X}] \text{ kuadrat}$, dengan k adalah tingkat kepercayaan dan s adalah tingkat ketelitian yang ditetapkan. Apabila nilai N' lebih kecil daripada N , maka data dinyatakan cukup dan dapat digunakan untuk proses analisis selanjutnya. Selanjutnya, uji keseragaman data dihitung menggunakan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan persamaan $\text{BKA} = \bar{x} + k \cdot \sigma$ dan $\text{BKB} = \bar{x} - k \cdot \sigma$, sedangkan penentuan ukuran kursi

menggunakan perhitungan persentil dengan persamaan $P5 = \bar{x} - 1,645 \cdot \text{SD}$, $P50 = \bar{x}$, dan $P95 = \bar{x} + 1,645 \cdot \text{SD}$.

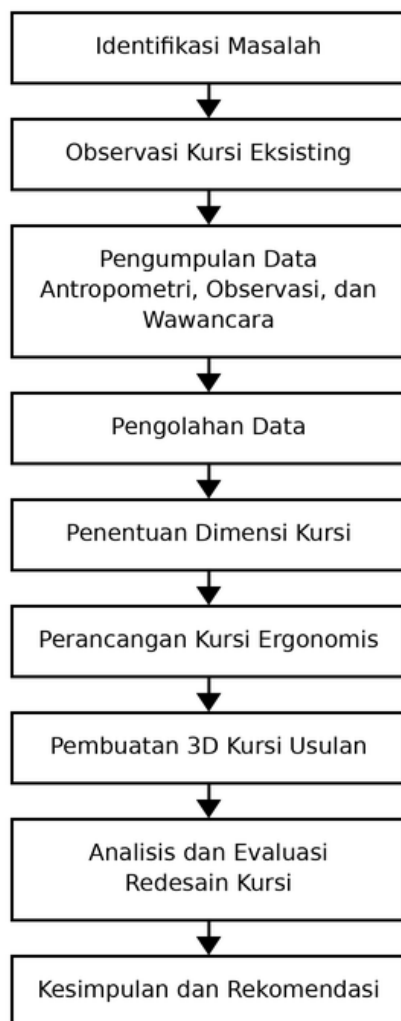
Tahap kedua adalah uji keseragaman data. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berada dalam batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Data yang berada diantara kedua batas tersebut dinyatakan seragam sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan. Uji keseragaman diperlukan untuk memastikan bahwa tidak terdapat data yang menyimpang secara signifikan yang dapat memengaruhi hasil penelitian.

Tahap ketiga adalah perhitungan persentil. Perhitungan persentil dilakukan untuk menentukan ukuran kursi yang mampu mengakomodasi sebagian besar pengguna. Persentil yang digunakan dalam penelitian ini meliputi persentil ke-5 ($P5$), persentil ke-50 ($P50$), dan persentil ke-95 ($P95$). Pemilihan persentil disesuaikan dengan fungsi masing-masing komponen kursi. Persentil ke-5 digunakan untuk mengakomodasi pengguna dengan ukuran tubuh kecil, persentil ke-50 digunakan sebagai ukuran rata-rata populasi, sedangkan persentil ke-95 digunakan untuk mengakomodasi pengguna dengan ukuran tubuh yang lebih besar.

Hasil pengolahan data antropometri kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan ulang kursi kuliah ergonomis. Penentuan dimensi kursi dilakukan berdasarkan hubungan antara data antropometri dengan komponen kursi yang dirancang. Selain mempertimbangkan aspek dimensi, proses perancangan juga memperhatikan keluhan pengguna yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Perbaikan desain dilakukan dengan menambahkan bantalan dudukan dan sandaran untuk meningkatkan kenyamanan, rak penyimpanan buku untuk mendukung aktivitas belajar, serta gantungan tas untuk meningkatkan fungsionalitas penggunaan kursi.

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan membuat visualisasi desain dalam

bentuk gambar dua dimensi dan model tiga dimensi. Selanjutnya dilakukan perbandingan antara kursi eksisting dan kursi hasil redesain berdasarkan aspek ergonomi, kenyamanan, dan fungsionalitas. Hasil evaluasi tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana desain yang diusulkan mampu mengatasi permasalahan yang ditemukan pada kursi sebelumnya serta memberikan rekomendasi pengembangan fasilitas pembelajaran yang lebih ergonomis di lingkungan Universitas Dian Nuswantoro.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Diagram alir penelitian menunjukkan tahapan yang dilakukan mulai dari identifikasi masalah hingga diperoleh desain kursi kuliah ergonomis yang sesuai dengan karakteristik antropometri mahasiswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kursi Kuliah Eksisting

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengamati kondisi kursi kuliah yang digunakan oleh mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro. Berdasarkan hasil observasi, kursi yang digunakan memiliki konstruksi rangka besi dengan dudukan dan sandaran berbahan plywood tanpa bantalan. Selain itu, kursi belum dilengkapi dengan fasilitas pendukung seperti rak penyimpanan buku maupun gantungan tas.



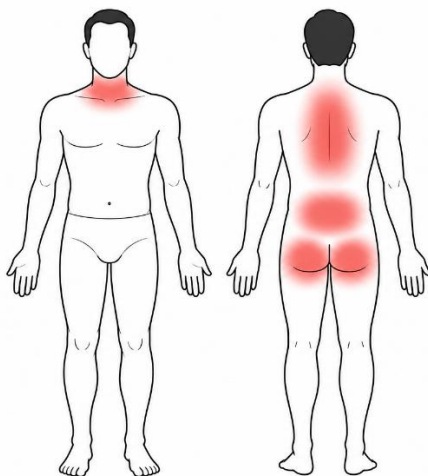
Gambar 2. Kursi Kuliah Eksisting

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada mahasiswa, penggunaan kursi dalam durasi perkuliahan yang relatif lama sering menimbulkan ketidaknyamanan pada bagian punggung, pinggang, leher, dan bokong. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kursi eksisting belum sepenuhnya memenuhi prinsip ergonomi karena belum mempertimbangkan karakteristik antropometri pengguna. Oleh karena itu, diperlukan perancangan ulang kursi yang lebih sesuai dengan dimensi tubuh mahasiswa agar dapat meningkatkan kenyamanan selama proses pembelajaran. Penelitian ini tidak melakukan pengukuran dimensi kursi eksisting secara rinci karena permasalahan utama yang diidentifikasi bersifat kualitas material dan fasilitas pendukung, bukan pada ukuran kursi semata. Kebutuhan redesain dari sisi dimensi dibuktikan melalui pendekatan

yang lebih langsung, yaitu dengan menyesuaikan setiap komponen kursi terhadap nilai persentil data antropometri responden (P5, P50, P95) sebagaimana disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5, sehingga kesesuaian dimensi kursi hasil redesain terhadap karakteristik tubuh pengguna dapat dipertanggungjawabkan secara kuantitatif.

Identifikasi Keluhan Pengguna

Identifikasi keluhan dilakukan melalui observasi dan wawancara singkat kepada mahasiswa pengguna kursi kuliah. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa keluhan yang paling sering dirasakan berada pada bagian punggung, pinggang, leher, dan bokong setelah mengikuti perkuliahan dalam waktu yang lama.



Gambar 3. Area Keluhan Dominan Pengguna Kursi Kuliah

Hasil Identifikasi menunjukkan area tubuh yang paling sering mengalami ketidaknyamanan berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada mahasiswa pengguna kursi kuliah. Area keluhan dominan berada pada bagian leher, punggung, pinggang, dan bokong. Keluhan tersebut diduga disebabkan oleh penggunaan kursi dalam durasi yang lama dengan kondisi dudukan yang keras tanpa bantalan serta sandaran yang belum mampu menopang postur tubuh secara optimal. Temuan ini menjadi dasar dalam proses perancangan ulang kursi ergonomis yang diusulkan pada penelitian ini. Identifikasi

keluhan pada tahap ini dilakukan secara kualitatif karena berfungsi sebagai studi pendahuluan (preliminary study) untuk menentukan arah perancangan, bukan sebagai pengukuran tingkat keparahan keluhan muskuloskeletal secara klinis. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan penelitian yang berfokus pada kesesuaian dimensi kursi terhadap data antropometri, sehingga hasil identifikasi keluhan cukup digunakan sebagai indikator area tubuh yang perlu diperhatikan dalam proses redesain, sebagaimana lazim dilakukan pada tahap awal studi ergonomi partisipatif skala kecil.

Pengolahan Data Antropometri

Data antropometri yang diperoleh dari 31 responden selanjutnya diolah untuk memperoleh nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi yang digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan [14].

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Antropometri

No	Dimensi	Mean(cm)	SD
1	TPO	39.96	1.84
2	LP	30.38	3.78
3	PPO	45.46	3.70
4	TBD	60.65	2.93
5	LB	42.58	4.18
6	TSD	26.11	1.89
7	JT	72.69	6.04
8	RT	169.06	5.81

Berdasarkan tabel 1, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada dimensi Rentang Tangan (RT) sebesar 169,06 cm, sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada dimensi Tinggi Siku Duduk (TSD) sebesar 26,11 cm. Nilai standar deviasi yang relatif kecil menunjukkan bahwa data responden memiliki tingkat variasi yang masih dapat diterima sehingga layak digunakan dalam proses perancangan.

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk memastikan jumlah data yang diperoleh telah mewakili populasi penelitian [14].

Rumus Uji Kecukupan Data

$$N' = \left[\frac{k}{s} \frac{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Keterangan

N' = jumlah data teoritis

N = jumlah data aktual

k = tingkat kepercayaan (95% = 2)

s = tingkat ketelitian (5%)

Tabel 2. Hasil Uji Kecukupan Data

Dimensi	N'	N	Keterangan
TPO	3.27	31	Cukup
LP	24.01	31	Cukup
PPO	10.26	31	Cukup
TBD	3.60	31	Cukup
LB	14.92	31	Cukup
TSD	8.14	31	Cukup
JT	10.69	31	Cukup
RT	1.83	31	Cukup

Berdasarkan tabel 2, seluruh nilai N' lebih kecil dibandingkan jumlah data aktual ($N = 31$), sehingga seluruh data antropometri dinyatakan cukup dan dapat digunakan dalam penelitian.

Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berada dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah [15]. Langkah-langkah yang dilakukan diantaranya:

1. Menentukan Rata-rata Data

Berdasarkan hasil pengolahan data Tinggi Popliteal (TPO), diperoleh nilai rata-rata sebesar:

$$\bar{x} = 39,96 \text{ cm}$$

2. Menentukan Standar Deviasi

Standar deviasi dihitung menggunakan persamaan

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh standar deviasi Tinggi Popliteal sebesar:

$$\sigma = 1,84$$

3. Perhitungan BKA dan BKB

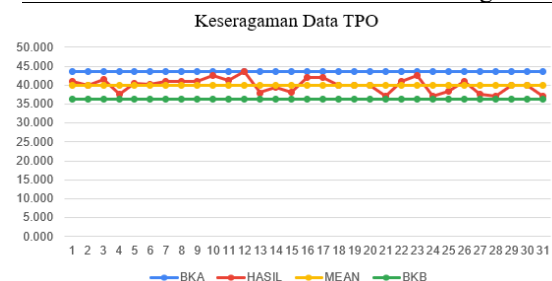
$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + 2\sigma \\ &= 39,96 + (2 \times 1,84) \\ &= 43,64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - 2\sigma \\ &= 39,96 - (2 \times 1,84) \\ &= 36,29 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh batas kontrol atas (BKA) sebesar 43,64 cm dan batas kontrol bawah (BKB) sebesar 36,29 cm.

Tabel 3. Hasil Uji Keseragaman Data

Dimensi	BKA	BKB	Keterangan
TPO	43.64	36.29	Seragam
LP	37.95	22.81	Seragam
PPO	52.86	38.06	Seragam
TBD	66.50	54.80	Seragam
LB	50.94	34.22	Seragam
TSD	29.90	22.33	Seragam
JT	84.77	60.61	Seragam
RT	180.69	157.44	Seragam



Gambar 4. Grafik Uji Keseragaman Data TPO

Berdasarkan hasil perhitungan dan grafik uji keseragaman data, seluruh data berada di antara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Hal ini menunjukkan bahwa data antropometri yang diperoleh memiliki tingkat variasi yang masih berada dalam batas yang dapat diterima, sehingga tidak terdapat data yang menyimpang (outlier) dari kelompok pengamatan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses pengambilan data telah dilakukan secara konsisten dan representatif terhadap karakteristik responden. Dengan demikian, seluruh data dinyatakan seragam dan layak digunakan pada tahap analisis selanjutnya, seperti uji kecukupan data dan perhitungan persentil, tanpa perlu dilakukan penghapusan maupun koreksi terhadap data yang telah diperoleh.

Perhitungan Persentil

Perhitungan persentil dilakukan untuk menentukan ukuran kursi yang mampu mengakomodasi mayoritas pengguna [16].

Rumus Persentil

$$P5 = \bar{x} - 1,645 (SD)$$

$$P50 = \bar{x}$$

$$P95 = \bar{x} + 1,645 (SD)$$

Contoh Perhitungan Tinggi Popliteal (TPO)

$$P5 = 39,96 - (1,645 \times 1,84) \\ = 36,94 \text{ cm}$$

$$P50 = 39,96 \text{ cm}$$

$$P95 = 39,96 + (1,645 \times 1,84) \\ = 42,98 \text{ cm}$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Persentil

Dimensi	P5	P50	P95
TPO	36.94	39.96	42.98
LP	24.16	30.38	36.60
PPO	39.37	45.46	51.55
TBD	55.84	60.65	65.46
LB	35.71	42.58	49.46
TSD	22.99	26.11	29.22
JT	62.75	72.69	82.63
RT	159.50	169.06	178.63

Berdasarkan hasil perhitungan persentil diperoleh ukuran antropometri yang akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan dimensi kursi ergonomis. Penggunaan persentil disesuaikan dengan fungsi masing-masing komponen kursi agar dapat mengakomodasi sebagian besar pengguna.

Penentuan Dimensi Kursi

Penentuan dimensi kursi dilakukan berdasarkan hasil perhitungan persentil yang telah diperoleh sebelumnya [17].

Tabel 5. Hubungan Data Antropometri dengan Dimensi Kursi

Komponen Kursi	Data Antropometri	Persentil	Ukuran
Tinggi Dudukan	TPO	P50	40 cm
Lebar Dudukan	LP	P95	41 cm
Kedala-man Dudukan	PPO	P50	45 cm
Tinggi Sandaran	TBD	P50	61 cm
Lebar Sandaran	LB	P50	43 cm

Sebagai contoh, tinggi dudukan kursi ditentukan berdasarkan nilai Tinggi Popliteal (TPO) persentil ke-50

$$\text{Tinggi Dudukan} = \text{TPO (P50)} \\ = 39,96 \\ \approx 40 \text{ cm}$$

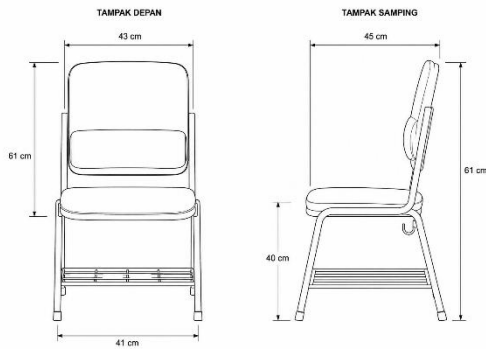
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh tinggi dudukan sebesar 40 cm. Dimensi lainnya ditentukan dengan prinsip yang sama sehingga diperoleh ukuran kursi yang sesuai dengan karakteristik antropometri mahasiswa.

Redesain Kursi Ergonomis

Kursi hasil redesign dirancang berdasarkan data antropometri mahasiswa dan hasil identifikasi keluhan pengguna [18]. Perbaikan dilakukan dengan menambahkan bantalan dudukan setebal 3 cm dan bantalan sandaran setebal 2 cm untuk meningkatkan kenyamanan. Selain itu, ditambahkan rak penyimpanan buku dan gantungan tas guna meningkatkan fungsionalitas kursi.



Gambar 5. Desain 3D Kursi Hasil Redesain



Gambar 6. Dimensi Kursi Ergonomis

Dimensi kursi yang dihasilkan meliputi tinggi dudukan 40 cm, lebar dudukan 41 cm, kedalaman dudukan 45 cm, tinggi sandaran 61 cm, dan lebar sandaran 43 cm. Dimensi tersebut diperoleh berdasarkan data antropometri mahasiswa sehingga diharapkan mampu memberikan kenyamanan yang lebih baik dibandingkan kursi eksisting.

Tabel 6. Perbandingan Kursi Eksisting dan Kursi Redesain

Aspek	Kursi Eksisting	Kursi Redesain
Dudukan	Plywood tanpa bantalan	Busa 3 cm
Sandaran	Datar	Ergonomis
Rak Buku	Tidak Ada	Ada
Gantungan Tas	Tidak Ada	Ada
Berdasarkan Antropometri	Tidak	Ya

Berdasarkan hasil perbandingan, kursi hasil redesain memiliki tingkat ergonomi yang lebih baik dibandingkan kursi eksisting. Penyesuaian dimensi berdasarkan data antropometri memungkinkan kursi digunakan dengan lebih nyaman oleh mayoritas mahasiswa. Selain itu, penambahan bantalan, rak buku, dan gantungan tas meningkatkan kenyamanan serta fungsionalitas kursi dalam mendukung kegiatan perkuliahan. Oleh karena itu, desain kursi yang diusulkan diharapkan mampu menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas fasilitas pembelajaran di Universitas Dian Nuswantoro.

Pembahasan Hasil Redesain dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dimensi kursi yang diusulkan terdiri atas tinggi dudukan 40 cm, lebar dudukan 41 cm, kedalaman dudukan 45 cm, tinggi sandaran 61 cm, dan lebar sandaran 43 cm. Dimensi tersebut diperoleh berdasarkan data antropometri mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro sehingga diharapkan mampu mengakomodasi sebagian besar pengguna.

Penerapan data antropometri dalam perancangan kursi merupakan salah satu prinsip utama ergonomi yang bertujuan untuk menciptakan kesesuaian antara produk dan pengguna. Penggunaan data antropometri pada perancangan fasilitas kerja maupun fasilitas pendidikan dapat meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan efektivitas penggunaan karena ukuran produk disesuaikan dengan karakteristik tubuh pengguna [19]. Oleh karena itu, penggunaan data antropometri pada penelitian ini menjadi dasar utama dalam menentukan dimensi kursi yang ergonomis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya mengenai perancangan kursi kuliah ergonomis berbasis antropometri mahasiswa. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ketidaksesuaian dimensi kursi dengan ukuran tubuh pengguna menjadi salah satu penyebab utama munculnya keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa [20]. Setelah dilakukan perancangan ulang berdasarkan data antropometri, tingkat kenyamanan pengguna meningkat karena postur duduk menjadi lebih alami dan tidak menimbulkan tekanan berlebih pada bagian tubuh tertentu.

Selain penyesuaian dimensi, penelitian ini juga menambahkan bantalan pada dudukan dan sandaran kursi. Penambahan bantalan bertujuan untuk mengurangi tekanan kontak antara tubuh pengguna dengan permukaan kursi yang keras. Penggunaan bantalan pada kursi dapat membantu mendistribusikan tekanan tubuh secara lebih merata sehingga mampu

mengurangi rasa pegal dan nyeri yang muncul akibat duduk dalam waktu yang lama [21].

Kelebihan lain dari kursi hasil redesain adalah adanya rak penyimpanan buku dan gantungan tas yang tidak ditemukan pada kursi eksisting. Penambahan fasilitas tersebut dilakukan berdasarkan keluhan pengguna yang diperoleh melalui observasi dan wawancara. Dengan adanya fasilitas tambahan tersebut, mahasiswa dapat menyimpan barang bawaan dengan lebih rapi sehingga ruang gerak selama proses pembelajaran menjadi lebih nyaman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan antropometri yang dikombinasikan dengan identifikasi keluhan pengguna mampu menghasilkan rancangan kursi yang tidak hanya sesuai secara dimensi, tetapi juga memiliki tingkat kenyamanan dan fungsionalitas yang lebih baik dibandingkan kursi yang digunakan sebelumnya.

Implikasi Ergonomi terhadap Kenyamanan Mahasiswa

Ergonomi merupakan ilmu yang berfokus pada penyesuaian antara manusia, peralatan, dan lingkungan kerja agar tercipta kondisi yang aman, nyaman, dan produktif. Dalam lingkungan pendidikan, penerapan prinsip ergonomi pada fasilitas pembelajaran sangat penting karena mahasiswa menghabiskan waktu yang cukup lama dalam posisi duduk selama mengikuti kegiatan perkuliahan.

Hasil observasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami keluhan pada bagian leher, punggung, pinggang, dan bokong setelah menggunakan kursi kuliah dalam waktu yang lama. Keluhan tersebut menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara karakteristik kursi dan dimensi tubuh pengguna. Jika kondisi tersebut berlangsung secara terus-menerus, maka dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (Musculoskeletal Disorders/MSDs).

Penerapan data antropometri pada kursi hasil redesain memberikan beberapa manfaat ergonomi. Tinggiudukan yang sesuai dengan tinggi popliteal memungkinkan telapak kaki pengguna menapak sempurna pada lantai sehingga mengurangi tekanan pada paha bagian bawah. Selain itu, kedalamanudukan yang sesuai dengan dimensi pantat-popliteal membantu menjaga distribusi beban tubuh secara merata dan mencegah terjadinya tekanan berlebih pada bagian belakang lutut.

Sandaran kursi yang dirancang berdasarkan tinggi dan lebar bahu pengguna juga berperan penting dalam menjaga postur duduk. Sandaran yang sesuai dapat membantu menopang punggung sehingga mengurangi kelelahan otot selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, mahasiswa dapat mempertahankan posisi duduk yang lebih baik dan nyaman dibandingkan penggunaan kursi eksisting.

Selain aspek fisik, penerapan ergonomi juga dapat memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Mahasiswa yang merasa nyaman selama mengikuti perkuliahan cenderung memiliki tingkat konsentrasi yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang mengalami ketidaknyamanan akibat fasilitas yang digunakan. Oleh karena itu, penyediaan kursi yang ergonomis tidak hanya berpengaruh terhadap kesehatan pengguna, tetapi juga berpotensi meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip ergonomi melalui penggunaan data antropometri dan identifikasi keluhan pengguna mampu menghasilkan desain kursi yang lebih sesuai dengan karakteristik mahasiswa. Kursi hasil redesain diharapkan dapat mengurangi keluhan muskuloskeletal, meningkatkan kenyamanan penggunaan, serta mendukung terciptanya lingkungan belajar yang lebih efektif dan produktif.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan rancangan ulang kursi kuliah ergonomis berdasarkan data antropometri mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro. Hasil observasi menunjukkan bahwa kursi yang digunakan sebelumnya masih kurang mendukung kenyamanan karena dimensi yang belum sesuai dengan karakteristik tubuh pengguna, penggunaan material yang keras, serta belum tersedianya fasilitas pendukung. Pengolahan data antropometri terhadap 31 responden menunjukkan bahwa seluruh data memenuhi uji kecukupan dan uji keseragaman sehingga layak dijadikan dasar perancangan. Dimensi kursi hasil redesain meliputi tinggi dudukan 40 cm, lebar dudukan 41 cm, kedalaman dudukan 45 cm, tinggi sandaran 61 cm, dan lebar sandaran 43 cm. Desain juga dilengkapi bantalan dudukan dan sandaran, rak penyimpanan buku, serta gantungan tas untuk meningkatkan kenyamanan dan fungsionalitas. Penerapan prinsip ergonomi berbasis antropometri diharapkan mampu memperbaiki postur duduk, mengurangi risiko keluhan muskuloskeletal, dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih nyaman. Penelitian ini masih terbatas pada jumlah responden yang relatif sedikit dan belum dilakukan pengujian prototipe secara langsung. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan validasi melalui pengujian prototipe agar aspek kenyamanan, kekuatan, dan ketahanan kursi dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- [1] N. Nasrudin, "Manajemen Fasilitas dan Infrastruktur Pendidikan untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Mengajar", *Unisan Jurnal*, vol. 5, no. 1, pp. 487-497, 2026, doi: <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal>.
- [2] M. A. H. Aravy, L. P. Sukoco, N. H. Al Bana, M. B. Rosyid, and H. Wibowo, "Pengembangan Ergonomi Kursi Belajar Berbasis Desain dan Simulasi Elemen Hingga", *Jurnal Promotif Preventif*, vol. 8, no. 6, pp. 1604-1612, 2025, doi: <https://doi.org/10.47650/jpp.v8i6.2387>
- [3] A. Said, and M. D. Masfuri, "Studi Literatur Efektivitas Stretching Exercises Terhadap Gejala Muskuloskeletal Disorder". *Jurnal Kesehatan*, vol. 17, no. 1, pp. 89-97, 2024, doi: <https://doi.org/10.32763/6cn3rv24>
- [4] F. Hadiyansyah, S. Juhara, and M. Rahayu, "Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Menggunakan Pendekatan Antropometri pada Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang", *Unistek: Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri*, vol. 8, no. 2, pp. 102-106, 2021, doi: <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/U NISTEK>
- [5] A. Andrijanto, and B. P. Hutapea, "Penentuan Data Anthropometri untuk Perancangan Ulang Produk dengan Meninjau Interaksi Pengguna Studi Kasus Perancangan Ulang Kursi Roda ISO 7176 untuk Anak-Anak Tuna Daksa", *Journal of Integrated System*, vol. 2, no. 1, pp. 98-111, 2019, doi: <https://doi.org/10.28932/jis.v2i1.1721>
- [6] Y. Septiawan, and S. A. Budianto, "Perancangan Nakas Anak Multifungsi Berbasis Ergonomi dan Antropometri", *Jurnal SISIMETRI*, vol. 1, no. 2, pp. 100-108, 2025, doi: <https://journal.darmajaya.ac.id/index.php/sisimetri/article/view/1288/357>
- [7] M. Siregar, and E. M. Safitri, "Perancangan Kursi Kuliah yang Ergonomis bagi Mahasiswa yang Berlebihan Berat Badan. *Matrik*", *Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi*, vol. 24, no. 2, pp. 117-126, 2024, doi: <https://doi.org/10.30587/matrik.v24i2.3296>

- [8] T. R. Fitrianto, G. Prakoso, A. R. Nugroho, A. S. Afifah, S. Anggiri, and R. Widiastuti, "Redesain Kursi Kerja Pegawai Berdasar Antropometri Pengguna Guna Meningkatkan Kenyamanan dan Produktivitas", *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 10, no. 2, pp. 106-116, 2025, doi: <https://ojs.um-palembang.ac.id/index.php/integrasi/article/view/434>
- [9] S. T. Andrelinne, and K. Hartanto, "Inovasi Desain Furniture Inklusif di Ruang Tunggu: Studi Kasus: Stasiun Gubeng", In *SERENADE: Seminar on Research and Innovation of Art and Design*, vol. 3, no. 1, 2025, doi: <https://serenade.ukdw.ac.id/index.php/serenade/article/view/203/168>
- [10] H. H. Marfuah, and R. A. P. Putri, "Usulan Perancangan Fasilitas Kerja untuk Mencegah Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Karyawan Menggunakan Pendekatan Anthropometri", *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 7, no. 1, pp. 78-86, 2025, doi: <https://doi.org/10.37631/jri.v7i1.1572>
- [11] F. Kurnia, "Pengukuran Antropometri untuk diterapkan pada Perancangan Kursi Kuliah Mahasiswa", *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 213-221, 2024, doi: <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i2.1071>
- [12] K. W. Wirakusuma, N. Aifah, and R. L. Padang, "Integrasi Pendekatan Antropometri dan Metode RULA dalam Perancangan Meja Ragum Ergonomis untuk Praktikum Kerja Bangku". *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, vol. 6, no. 2, pp. 56-66, 2025, doi: <https://doi.org/10.52759/inventory.v6i2.4>
- [13] D. Fitra, and M. Suhaidi, "Penerapan Data Antropometri Siswa dalam Perancangan Tempat Berwhudu di SDIT ATH Thaariq-2 Dumai", *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*, vol. 4, no. 1, pp. 1-10, 2020, doi: <http://ejurnal.ikipgribojonegoro.ac.id/index.php/J-ABDIPAMAS>
- [14] P. H. Sihombing, N. Yudisha, and M. Masrurroh, "Pengukuran Waktu Baku pada Proses Assembly Panel Interior Menggunakan Metode Jam Henti di PT. X", In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, no. 1, pp. 335-344, 2025, doi: <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/ntm/article/view/4385/2872>
- [15] D. M. Muchtar, and Y. F. Fajri, "Menentukan Waktu Standar pada Aktivitas Kerja Produksi Sablon Manual di CV. Dwiputra Ihwa", *Jurnal Teknologika*, vol. 14, no. 2, pp. 571-583, 2024, doi: <https://doi.org/10.51132/teknologika.v14i2.430>
- [16] A. F. Rosyidiin, D. Kurniasih, W. Puspitasari, N. A. Rahma, R. Berliana, and N. Amalia, "Optimasi Desain Stasiun Kerja Berbasis Antropometri untuk Mengurangi Risiko Muskuloskeletal pada Proses Penggulungan Dinamo", *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, vol. 7, no. 1, pp. 50-62, 2026, doi: <https://doi.org/10.37373/jenius.v7i1.1955>
- [17] A. Sokhibi, "Perancangan Kursi Ergonomis untuk Memperbaiki Posisi Kerja pada Proses Packaging Jenang Kudus", *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 3, no. 1, pp. 61-72, 2017, doi: <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/rsi/article/view/204/97>
- [18] H. H. Sinaga, B. A. H. Siboro, and C. E. Marbun, "Desain Meja dan Kursi Tutorial Laboratorium Desain Produk dan Inovasi Menggunakan Metode 12 Prinsip Ergonomi dan Pendekatan Antropometri. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 23, no. 1, pp. 34-45, 2021, doi: <https://doi.org/10.37373/jenius.v7i1.1955>

<https://doi.org/10.32734/jsti.v23i1.4880>

- [19] E. Amrullah, A. Aliyasufa, M. I. N. Nufa, and K. D. Chafa, "Redesain Ergonomis Egrang Kesehatan Menggunakan Metode REBA untuk Optimalisasi Keamanan dan Kenyamanan Pengguna", *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 6, no. 3, pp. 26-33, 2025, doi: <https://journal.umg.ac.id/index.php/justi/article/view/11759/6183>
- [20] F. Deny, M. Susanti, T. Khairina, M. R. D. Abdullah, and M. Ivan, "Kesesuaian Desain Ergonomis Bangku Kuliah Berdasarkan Data Antropometri pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan", *Nusantara Hasana Journal*, vol. 4, no. 3, pp. 298-304, 2024, doi: <https://doi.org/10.59003/nhj.v4i3.1220>
- [21] B. Azizah, and A. W. Z. Yusuf, "Perancangan Kursi Kayu Multifungsi untuk Ruang Hunian", *Jurnal SISIMETRI*, vol. 1, no. 2, pp. 91-99, 2025, doi: <https://journal.darmajaya.ac.id/index.php/sisimetri/article/view/1286>