

Pengukuran antropometri untuk diterapkan pada perancangan kursi kuliah mahasiswa

Anthropometry measurement to propose on student university chair design

Fikrihadi Kurnia*

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83115. Indonesia

*Email: fikrihadi@unram.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

- Artikel dikirim 18/02/2024
- Artikel diperbaiki 30/05/2024
- Artikel diterima 17/07/2024

ABSTRAK

Analisis antropometri merupakan komponen esensial dalam perancangan kursi mahasiswa yang ergonomis dan nyaman. Kursi yang didesain berdasarkan data antropometri akan sesuai dengan ukuran tubuh mahasiswa, mendukung kesehatan, dan meningkatkan kinerja akademik. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan ukuran antropometri untuk digunakan pada produk kursi kuliah yang disesuaikan dengan tubuh mahasiswa. Metode analisis menggunakan prosedur perhitungan antropometri yang meliputi uji normalitas, uji kecukupan data, dan uji keseragaman data. Pengumpulan data terdiri dari mahasiswa yang terdistribusi menjadi 30 responden laki-laki dan 20 responden perempuan. Hasil uji menunjukkan bahwa data terkumpul berdistribusi normal, cukup, dan seragam. Usulan ukuran antropometri dibuat berdasarkan kesesuaian dengan Persentil (P) yang digunakan yaitu: 1) TBD dapat menerapkan P₅₀ (54.70 cm) atau P₉₅ (62.07 cm); 2) LSB dapat menerapkan P₅₀ (48.64 cm); 3) TSD dapat menerapkan P₅ (19.43 cm) atau P₅₀ (25.46 cm); 4) PLB dapat menerapkan P₅ (40.18 cm) atau P₉₅ (48.06 cm); 5) LP dapat menerapkan P₅₀ (39.66 cm) atau P₉₅ (44.37 cm); 6) PP dapat menerapkan P₅ (37.46 cm), P₅₀ (44.40 cm) atau P₉₅ (51.24 cm); 7) TP dapat menerapkan P₅ (37.44 cm), P₅₀ (43.36 cm) atau P₉₅ (49.28 cm).

Kata Kunci: Antropometri; kuliah; kursi; mahasiswa; pengukuran

ABSTRACT

Anthropometric analysis is an essential component in the design of ergonomic and comfortable student chairs. Chairs designed based on anthropometric data will fit the students' body dimensions, support their health, and enhance academic performance. This study aims to propose anthropometric measurements for use in classroom chairs tailored to students' bodies. The analysis method employs anthropometric calculation procedures, including normality tests, data adequacy tests, and data uniformity tests. Data collection consisted of 30 male and 20 female respondents. The test results indicated that the collected data were normally distributed, adequate, and uniform. Anthropometric size suggestions were made based on the appropriate percentiles (P) used: 1) Seat Depth (TBD) can apply P₅₀ (54.70 cm) or P₉₅ (62.07 cm); 2) Seat Width (LSB) can apply P₅₀ (48.64 cm); 3) Seat Height (TSD) can apply P₅ (19.43 cm) or P₅₀ (25.46 cm); 4) Backrest Height (PLB) can apply P₅ (40.18 cm) or P₉₅ (48.06 cm); 5) Armrest Length (LP) can apply P₅₀ (39.66 cm) or P₉₅ (44.37 cm); 6) Armrest Width (PP) can apply P₅ (37.46 cm), P₅₀ (44.40 cm), or P₉₅ (51.24 cm); 7) TP can apply P₅ (37.44 cm), P₅₀ (43.36 cm), or P₉₅ (49.28 cm).

cm) or P95 (51.24 cm); 7) Table Height (TP) can apply P5 (37.44 cm), P50 (43.36 cm) or P95 (49.28 cm).

Keywords: *Anthropometrics; chairs; lectures; measurement; students*

1. PENDAHULUAN

Produk merupakan suatu barang atau jasa yang diperjualbelikan kepada konsumen dengan tujuan untuk mendapat nilai tambah bagi penjual, dan pembeli merasakan manfaat yang dimilikinya. Efektivitas suatu produk dapat dinilai dari kesesuaian kebutuhan dan permintaan konsumen [1, 2]. Konsumen menjadi pihak yang merasakan tingkat keberdayagunaan dan kenyamanan dari produk. Konsumen secara objektif dapat memberikan penilaian baik-buruk, kemudahan-kesulitan, kenyamanan-kurang nyaman produk [2, 3]. Hal ini menjadi salah satu alat pengambilan keputusan oleh konsumen terkait seberapa besar tingkat kepercayaan dan loyalnya berdasarkan penilaian yang diberikan [5]. Oleh karenanya, dibutuhkan adanya pengukuran terstruktur terhadap tingkat kepuasan konsumen terhadap produk sebelum hingga sesudah dipasarkan.

Terdapat berbagai jenis produk dari berbagai jenis industri yang telah dipasarkan sekarang ini, mulai dari teknologi, pelayanan, manufaktur, dan lainnya [3]. Salah satunya adalah produk untuk diterapkan pada industri Pendidikan, berupa kursi kelas untuk menunjang perkuliahan. Faktor yang mempengaruhi penilaian keberdayagunaan kursi adalah tingkat ergonomis dari kursi yang digunakan oleh penggunanya [5, 6]. Ergonomic merupakan bidang ilmu yang kaitannya tentang bagaimana manusia melakukan kegiatan kerja, sikap kerja, dan kesesuaiannya dengan system kerja [8]. Dalam hal ini, kursi kuliah yang digunakan oleh mahasiswa dapat memberikan rasa aman dan nyaman, terhindar dari keluhan rasa sakit, dan meningkatkan produktivitas kerjanya selama proses perkuliahan berlangsung [9], [10].

Penelitian menunjukkan bahwa kursi kuliah yang tidak ergonomis berkontribusi dalam meningkatkan keluhan sakit pada area punggung, leher, lengan, pantat, kaki [8, 9, 10]. Masalah ini disebabkan oleh ketidaksesuaian antara kursi kuliah dengan dimensi tubuh mahasiswa sebagai penggunanya [11, 12]. Selain itu, penyebab lainnya adalah postur kerja dan bentuk kursi yang tidak mendukung tubuh mahasiswa selama perkuliahan. Berdasarkan masalah ini, salah satu usulan perbaikan untuk menanggulangi masalah ini adalah dengan melakukan pengukuran ulang dimensi kursi dengan menyesuaikan tubuh pengguna secara umum.

Metode yang tepat untuk pengukuran tubuh manusia dalam ilmu ergonomic adalah pengukuran antropometri. Metode ini memberikan usulan berupa ukuran-ukuran yang dapat diaplikasikan pada produk, termasuk diantaranya kursi kuliah [11]. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan usulan ukuran antropometri untuk mendesain kursi kuliah yang ergonomis sesuai dengan tubuh mahasiswa. Dengan mengukur ulang dimensi tubuh mahasiswa dan menerapkan hasilnya dalam desain kursi, diharapkan kursi yang dihasilkan akan lebih nyaman, mengurangi keluhan fisik, dan meningkatkan produktivitas selama perkuliahan. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan kursi yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dan mendukung kesehatan serta kesejahteraan mereka selama proses pembelajaran.

2. METODE

Penelitian bertujuan untuk melakukan pengukuran antropometri pada mahasiswa, sehingga dapat diaplikasikan pada kursi kuliah. Responden terdiri 50 mahasiswa Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Mataram. Dalam proses pengambilan data, responden harus memenuhi syarat sebelum pengukuran dilaksanakan yaitu: 1) Mahasiswa S1 Teknik Industri Mataram; 2) Sehat secara fisik dan mental; 3) Tidak ada cacat fisik; 4) Indeks Masa Tubuh adalah Normal.

Dimensi antropometri yang digunakan pada penelitian ini merupakan dimensi yang memiliki hubungan dan diterapkan pada produk kursi mahasiswa diantaranya [5, 13, 14]: 1) TBD untuk ukuran tinggi sandaran kursi; 2) LSB untuk ukuran lebar sandaran kursi; 3) TSD untuk ukuran tinggi sandaran tangan kursi ke lantai; 4) PLB untuk ukuran Panjang sandaran tangan; 5) LP untuk ukuran lebar dudukan kursi; 6) PP untuk ukuran Panjang dudukan kursi; dan, 7) TP untuk ukuran tinggi dudukan kursi ke lantai.

Pembuktian kevalidan dan reliabilitas data pengukuran dilakukan melalui perhitungan statistik yaitu: 1) uji normalitas data; 2) Uji kecukupan data; dan, 3) Uji keseragaman data. Hasil akhir diperoleh dari perhitungan nilai persentil (P_5 , P_{50} , P_{95}), yang dimana nilainya akan dipilih menyesuaikan kebutuhan penggunaan kursi kuliah. Sebagai penarikan kesimpulan, pada bagian akhir penelitian dilakukan pembahasan dengan membandingkan penelitian terdahulu dengan hasil yang telah diperoleh. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat deviasi dari penelitian dan menghubungkan dengan teori atau hasil yang telah ada sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data antropometri

Pengumpulan data menunjukkan bahwa mahasiswa terdistribusi menjadi 30 (60%) responden laki-laki dan 20 (40%) responden perempuan, umur antara 18-20 tahun, indeks massa tubuh yang terukur adalah normal, serta memiliki kondisi fisik sehat dan tidak ada kecacatan pada bagian tubuhnya. Seluruh responden merupakan adalah mahasiswa dan mahasiswi aktif di Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Mataram. Adapun data antropometri menggunakan 7 kriteria antropometri yang disesuaikan dalam perancangan kursi kuliah, dengan sebaran data seperti [Tabel 1](#).

Tabel 1. Data ukuran antropometri mahasiswa (dalam "cm")

Antropometri	Inisial	Rataan	Min	Max	SD
Tinggi Bahu Duduk	TBD	54.70	42	66	4.48
Lebar Sisi bahu	LSB	48.64	43	55	2.86
Tinggi Siku Duduk	TSD	25.46	19	32	3.67
Panjang Lengan Bawah	PLB	44.12	39	50	2.39
Lebar Pinggul	LP	39.66	32	44	2.86
Panjang Popliteal	PP	44.40	35	54	4.22
Tinggi popliteal	TP	43.36	37	52	3.60

Tubuh manusia mengalami pertumbuhan maksimal pada umur 18 tahun untuk perempuan dan umur 19 tahun untuk laki-laki [15]. Pada penelitian yang lain menunjukkan bahwa, batas usia maksimum pertumbuhan tubuh manusia adalah 20 tahun, setelahnya akan masuk kedalam level stabil dan menurun pada umur 65 tahun keatas [18]. Berdasarkan informasi tersebut, dapat diperoleh kesimpulan bahwa umur 18-20 tahun menjadi efektif dilakukan pada penelitian yang hubungannya dengan pengukuran tubuh manusia atau antropometri. Dalam hal ini, informasi tersebut selaras dengan data umur yang digunakan pada penelitian ini, dan memperkuat keabsahan data yang terkumpul.

Analisis statistik

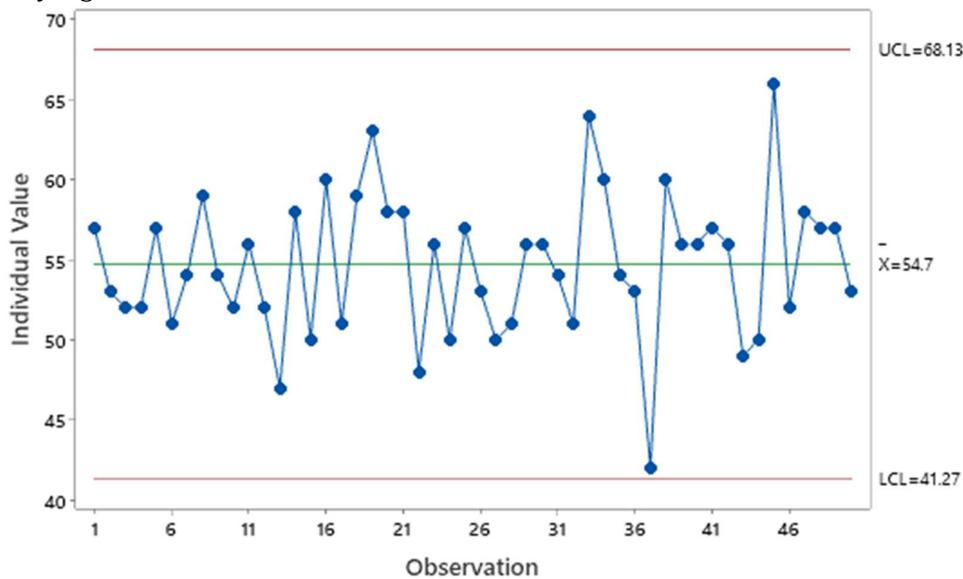
Pada penelitian ini, perhitungan statistic dilakukan dengan software Minitab. Pengujian awal terhadap data antropometri adalah uji normalitas, dengan tujuan untuk mengetahui sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji normalitas Ryan-Joiner. Pengujian Teknik ini efektif terhadap sampel berukuran kecil yaitu kurang dari 100 sampel [19]. Analisis dilanjutkan dengan pengujian kecukupan data antropometri, dengan tujuan untuk mengetahui apakah jumlah sampel yang digunakan dapat merepresentasikan populasi [18, 19]. Hasil uji normalitas dan uji kecukupan data dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil uji normalitas dan uji kecukupan data

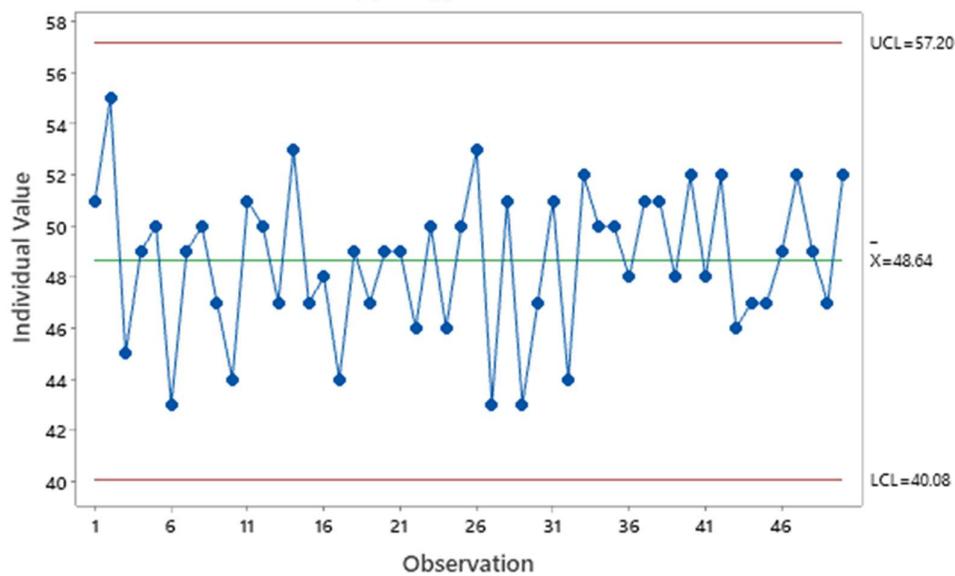
Antropometri	Uji Normalitas		Uji Kecukupan	
	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan
Tinggi Bahu Duduk	>0.100	Normal	10.51	Cukup
Lebar Sisi bahu	>0.100	Normal	5.40	Cukup
Tinggi Siku Duduk	>0.100	Normal	32.50	Cukup

Antropometri	Uji Normalitas		Uji Kecukupan	
	Nilai	Keterangan	Nilai	Keterangan
Panjang Lengan Bawah	>0.100	Normal	4.62	Cukup
Lebar Pinggul	0.094	Normal	14.77	Cukup
Panjang Popliteal	>0.100	Normal	14.16	Cukup
Tinggi popliteal	>0.100	Normal	10.82	Cukup

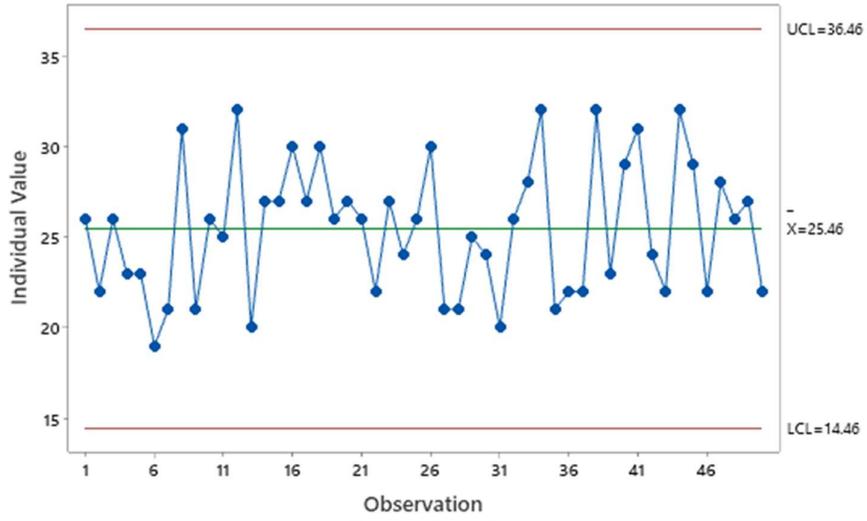
Dalam pengujian normalitas, syarat hipotesis untuk membuktikan sejumlah data dikatakan normal adalah nilai hitung harus lebih dari atau sama dengan 0.05. Adapun untuk data dikatakan cukup jika nilai hitung kurang dari atau sama dengan jumlah data. [Tabel 2](#) menunjukkan bahwa semua data antropometri tubuh berdistribusi normal. Selain itu hasil nilai hitung menunjukkan bahwa, semua data antropometri tubuh sudah cukup merepresentasikan populasi yang ada.



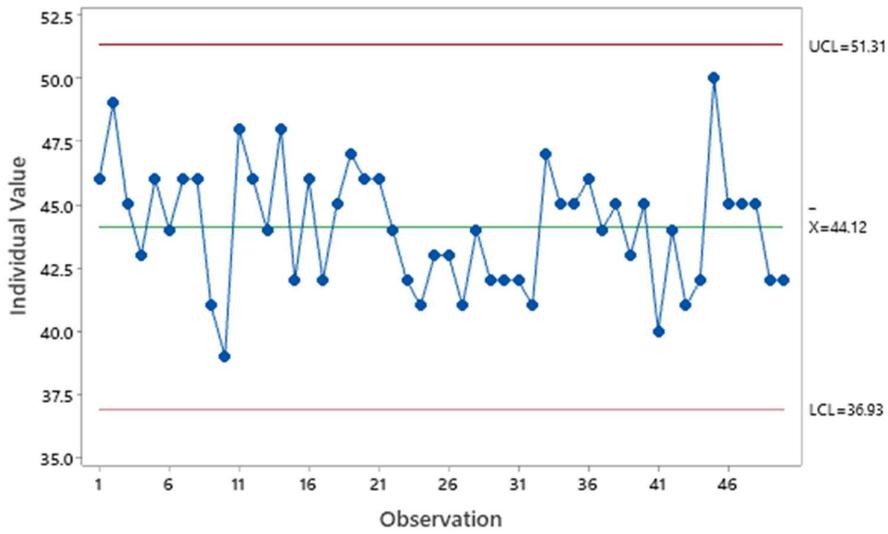
(a) Tinggi Bahu Duduk



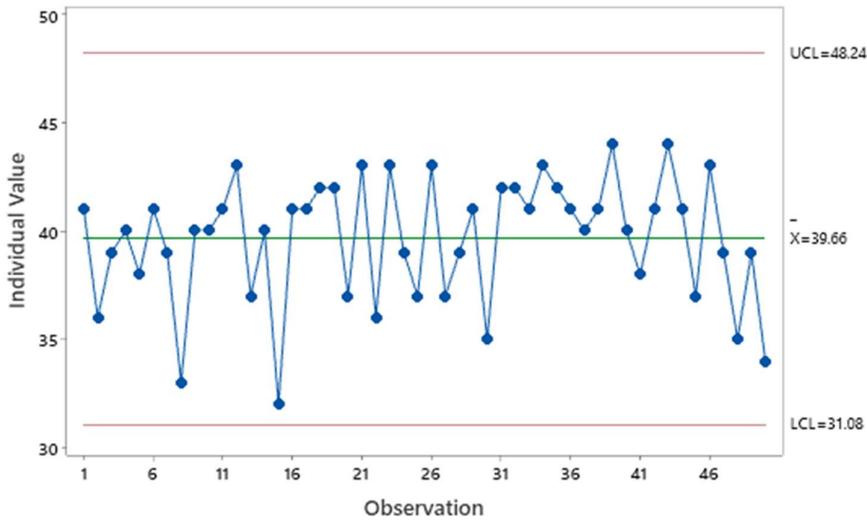
(b) Lebab Sisi Bahu



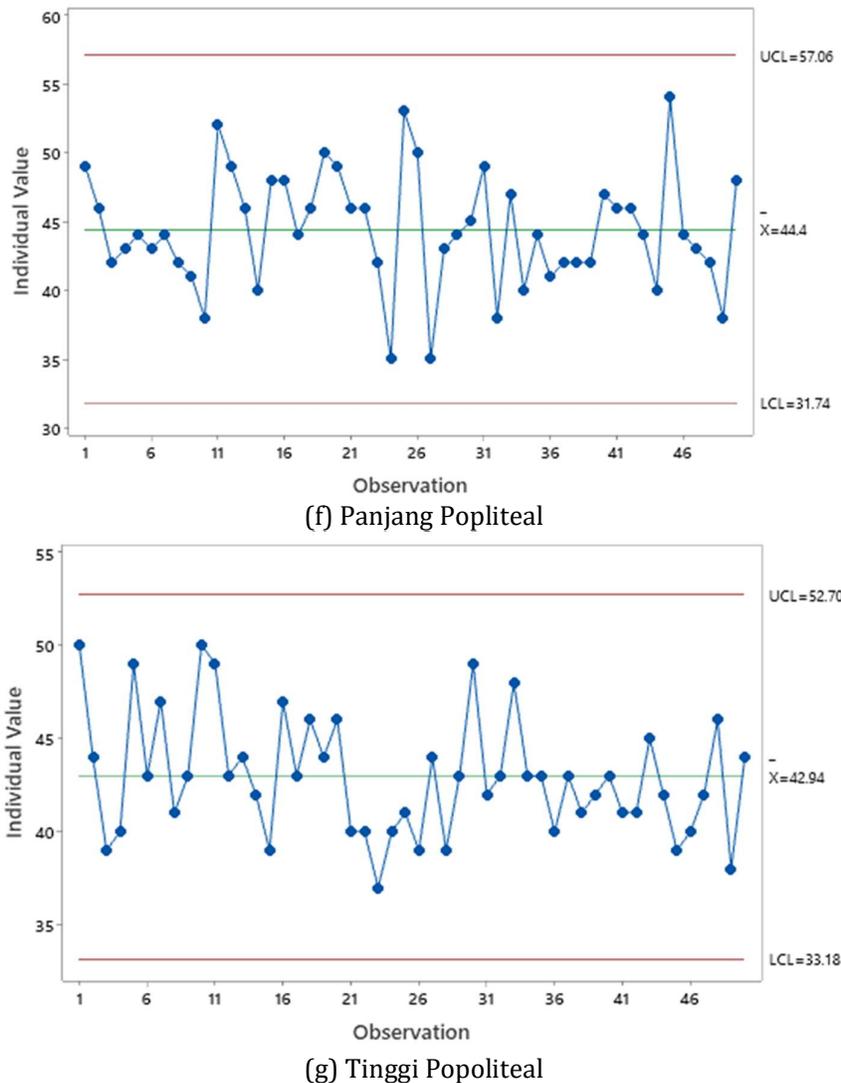
(c) Tinggi Siku Duduk



(d) Panjang Lengan Bawah



(e) Lebar Pinggul



Gambar 1. Uji keseragaman data antropometri

Analisis selanjutnya adalah dengan melakukan pengujian keseragaman data. Uji ini bertujuan untuk mengetahui posisi data antropometri yang dimiliki berada pada batas control. Dengan adanya uji ini, dilakukan pengambilan keputusan pada satuan data yang berada diluar control untuk dikeluarkan dari kumpulan data. Gambar 1 menunjukkan bahwa semua data antropometri tubuh berada pada batas control, sehingga layak untuk dianalisis lebih lanjut yaitu perhitungan persentil.

Tabel 3. Nilai persentil (dalam "cm")

Antropometri	Persentil (P)		
	P ₅	P ₅₀	P ₉₅
Tinggi Bahu Duduk	47.33	54.70	62.07
Lebar Sisi bahu	43.94	48.64	53.34
Tinggi Siku Duduk	19.43	25.46	31.49
Panjang Lengan Bawah	40.18	44.12	48.06
Lebar Pinggul	34.95	39.66	44.37
Panjang Popliteal	37.46	44.40	51.34
Tinggi popliteal	37.44	43.36	49.28

Tujuan dari perhitungan persentil terhadap data antropometri adalah, memberikan informasi terhadap rentang ukuran yang sesuai untuk diterapkan pada produk, yang dalam hal ini menjadikannya dapat merepresentasikan dan menyesuaikan ukuran tubuh manusia sebagai penggunaannya. Pada [Tabel 3](#), ditunjukkan bahwa terdapat 3 jenis persentil yaitu P_5 untuk dapat diterapkan untuk ukuran terkecil, P_{50} untuk ukuran menengah atau umum, dan P_{95} untuk ukuran terbesar. Adapun hasil perhitungan Persentil menjadi acuan dalam pemilihan ukuran yang sesuai untuk diterapkan pada rancangan produk [\[22\]](#). Dengan mengacu pada beberapa penelitian dengan tema tentang perancangan kursi, penerapan persentil dapat dikelompokkan sebagai berikut [\[8, 18, 19, 21\]](#): 1) Ukuran TBD dapat menerapkan P_{50} (54.70 cm) atau P_{95} (62.07 cm); 2) ukuran LSB dapat menerapkan P_{50} (48.64 cm); 3) Ukuran TSD dapat menerapkan P_5 (19.43 cm) atau P_{50} (25.46 cm); 4) Ukuran PLB dapat menerapkan P_5 (40.18 cm) atau P_{95} (48.06 cm); 5) Ukuran LP dapat menerapkan P_{50} (39.66 cm) atau P_{95} (44.37 cm); 6) Ukuran PP dapat menerapkan P_5 (37.46 cm), P_{50} (44.40 cm) atau P_{95} (51.24 cm); 7) Ukuran TP dapat menerapkan P_5 (37.44 cm), P_{50} (43.36 cm) atau P_{95} (49.28 cm).

Pembahasan

Merancang kursi kuliah yang ergonomis melibatkan pertimbangan dimensi fisik tubuh manusia untuk menciptakan tempat duduk yang nyaman dan ergonomis bagi mahasiswa. Penelitian telah menunjukkan bahwa dimensi kursi yang tidak tepat dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal di kalangan mahasiswa [\[15, 24\]](#). Dimensi furnitur yang tidak memadai menyebabkan siswa duduk dalam posisi yang tidak tepat untuk waktu yang lama, berkontribusi pada ketidaknyamanan muskuloskeletal dan potensi masalah kesehatan jangka panjang [\[20\]](#). Pemanfaatan antropometri dan persentil sangat penting dalam merancang meja dan kursi untuk kenyamanan dan fungsionalitas optimal, dengan uji statistik memastikan akurasi dan keseragaman data [\[25\]](#). Pada penelitian ini, terdapat 3 jenis ukuran persentil yang digunakan yaitu Persentil 5 (P_5) untuk mewakili ukuran tubuh populasi terkecil, Persentil 50 (P_{50}) untuk mewakili ukuran tubuh populasi standar, dan Persentil 95 (P_{95}) untuk mewakili ukuran tubuh populasi terbesar.

Antropometri yang diukur melibatkan 7 dimensi tubuh yaitu Tinggi Bahu Duduk (TBD), Lebar Sisi Bahu (LSB), Tinggi Siku Duduk (TSD), Panjang Lengan Bawah (PLB), Lebar Pinggul (LP), Panjang Popliteal (PP), Tinggi popliteal (TP) [\[6, 7, 15\]](#). Sebagai syarat dalam menentukan kelayakan data antropometri yang diukur, dilakukan beberapa pengujian statistik yang diantaranya uji normalitas, uji kecukupan data, dan uji keseragaman data [\[13, 25\]](#). Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua pengujian data dimensi adalah normal, cukup, dan seragam ([Tabel 2, Gambar 1](#)). Sebagai kesimpulan untuk menentukan ukuran dimensi yang sesuai didasarkan pada nilai persentil yang digunakan. Pada penelitian ini, Ukuran TBD dapat menerapkan P_{50} atau P_{95} , ukuran LSB dapat menerapkan P_{50} , Ukuran TSD dapat menerapkan P_5 atau P_{95} , Ukuran PLB dapat menerapkan P_5 atau P_{95} , Ukuran LP dapat menerapkan P_{50} atau P_{95} , Ukuran PP dapat menerapkan P_5 , P_{50} atau P_{95} , Ukuran TP dapat menerapkan P_5 , P_{50} atau P_{95} [\[6, 7, 15, 24\]](#)

4. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk memberikann usulan ukuran antropometri untuk diterapkan pada kursi kuliah. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa terdapat 7 dimensi antropometri yang digunakan yaitu Tinggi Bahu Duduk, Lebar Sisi bahu, Tinggi Siku Duduk, Panjang Lengan Bawah, Lebar Pinggul, Panjang Popliteal, Tinggi popliteal. Pengujian diterapkan terhadap data yang terkumpul untuk menghasilkan data yang valid dan variabel. Hasil pengujian menunjukkan data yang dimiliki berdistribusi normal, cukup, dan seragam. Perhitungan persentil ditujukan untuk menyesuaikan antara kebutuhan ukuran antropometri dengan pengguna yaitu Persenti 5 (P_5), Persentil 50 (P_{50}), dan Persentil 95 (P_{95}). Usulan ukuran antropometri dibuat berdasarkan kesesuaian dengan Persentil (P) yang digunakan yaitu: 1) TBD dapat menerapkan P_{50} (54.70 cm) atau P_{95} (62.07 cm); 2) LSB dapat menerapkan P_{50} (48.64 cm); 3) TSD dapat menerapkan P_5

(19.43 cm) atau P₅₀ (25.46 cm); 4) PLB dapat menerapkan P₅ (40.18 cm) atau P₉₅ (48.06 cm); 5) LP dapat menerapkan P₅₀ (39.66 cm) atau P₉₅ (44.37 cm); 6) PP dapat menerapkan P₅ (37.46 cm), P₅₀ (44.40 cm) atau P₉₅ (51.24 cm); 7) TP dapat menerapkan P₅ (37.44 cm), P₅₀ (43.36 cm) atau P₉₅ (49.28 cm).

REFERENSI

- [1] A. Berni, Y. Borgianni, D. Basso, and C.-C. Carbon, "Fundamentals and issues of user experience in the process of designing consumer products," *Des. Sci.*, vol. 9, p. e10, Apr. 2023, doi: 10.1017/dsj.2023.8.
- [2] S. F. Utami, Muhamad Faiz Almatsir, Ismi Mashabai, and Nurul Hudaningsih, "The analysis of arabica coffee quality in matano coffee using the six sigma DMAIC method," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 212–226, Nov. 2023, doi: 10.37373/jenius.v4i2.570.
- [3] J. Xu, Z. Tu, S. Zhang, J. Tan, and G. Wang, "Customized Design for Ergonomic Products via Additive Manufacturing Considering Joint Biomechanics," *Chinese J. Mech. Eng. Addit. Manuf. Front.*, vol. 2, no. 3, p. 100085, Sep. 2023, doi: 10.1016/j.cjmeam.2023.100085.
- [4] G. B. Pratama, N. Nurfitrisari, and A. Widyanti, "An Initial Study into Indonesian Consumer Awareness of the Ergonomic Product," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 528, no. 1, p. 012016, May 2019, doi: 10.1088/1757-899X/528/1/012016.
- [5] H. Wang, M. A. A. Ab Gani, and C. Liu, "Impact of Snack Food Packaging Design Characteristics on Consumer Purchase Decisions," *SAGE Open*, vol. 13, no. 2, p. 215824402311671, Apr. 2023, doi: 10.1177/21582440231167109.
- [6] R. A. Himarosa, "Evaluasi Ketidacocokan Ukuran Kursi Kuliah pada Perguruan Tinggi," *JMPM (Jurnal Mater. dan Proses Manufaktur)*, vol. 3, no. 2, 2019, doi: 10.18196/jmpm.3244.
- [7] J. S. C. Neyland, J. Mende, and M. E. Rembet, "Pengembangan Kursi Kuliah Dengan Metode Kansei Engineering Dan Pendekatan Anthropometri Di Fakultas Teknik Unsrat Manado," *J. Tekno Mesin*, vol. 5, pp. 76–87, 2019.
- [8] C. O. Incekara, "DESIGNING ERGONOMIC POST-COVID-19 SCHOOL FURNITURE," *South African J. Ind. Eng.*, vol. 32, no. 2, 2022, doi: 10.7166/33-2-2515.
- [9] N. P. Loredan, K. Kastelic, M. D. Burnard, and N. Šarabon, "Ergonomic evaluation of school furniture in Slovenia: From primary school to university," *Work*, vol. 73, no. 1, pp. 229–245, Sep. 2022, doi: 10.3233/WOR-210487.
- [10] B. P. Putra and K. Kusnadi, "Analisis postur kerja menggunakan metode rapid upper limb assessment pada karyawan CV. Boneka Umi," *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 2, pp. 182–189, Nov. 2023, doi: 10.37373/jenius.v4i2.547.
- [11] M. S. Parvez, A. Rahman, and N. Tasnim, "Ergonomic mismatch between students anthropometry and university classroom furniture," *Theor. Issues Ergon. Sci.*, vol. 20, no. 5, pp. 603–631, Sep. 2019, doi: 10.1080/1463922X.2019.1617909.
- [12] D. Atia *et al.*, "Prevalence of Musculoskeletal Disorders among General and Technical Secondary School Students in Egypt," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 20, no. 2, p. 1465, Jan. 2023, doi: 10.3390/ijerph20021465.
- [13] M. Rahman, M. Hasan, and M. B. Datta, "Ergonomic furniture design for secondary girls school in Bangladesh," *Int. J. Res. Ind. Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 187–202, 2019, doi: 10.22105/rirej.2019.183323.1086.
- [14] E. Kahya, "Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures of university students," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 74, p. 102864, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.ergon.2019.102864.
- [15] F. Hadiyansyah, S. Juhara, and M. Rahayu, "Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Menggunakan Pendekatan Antropometri," *J. Pendidik. dan Apl. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 102–106, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/UNISTEK>
- [16] M. Sydor and M. Hitka, "Chair Size Design Based on User Height," *Biomimetics*, vol. 8, no. 1, p. 57, Jan. 2023, doi: 10.3390/biomimetics8010057.

- [17] S. K. Purnama *et al.*, "Observation of children's age to predict maximum height," *J. Hum. Sport Exerc.*, vol. 18, no. 2, 2023, doi: 10.14198/jhse.2023.182.08.
- [18] M. Hasan, F. Yokota, R. Islam, K. Hisazumi, A. Fukuda, and A. Ahmed, "A Predictive Model for Height Tracking in an Adult Male Population in Bangladesh to Reduce Input Errors," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, no. 5, p. 1806, Mar. 2020, doi: 10.3390/ijerph17051806.
- [19] U. H. Nosakhare and A. F. Bright, "Evaluation of Techniques for Univariate Normality Test Using Monte Carlo Simulation," *Am. J. Theor. Appl. Stat.*, vol. 6, no. 5-1, p. 51, 2017, doi: 10.11648/j.ajtas.s.2017060501.18.
- [20] S. Silviana, A. Hardianto, and D. Hermawan, "The implementation of anthropometric measurement in designing the ergonomics work furniture," *EUREKA Phys. Eng.*, no. 3, pp. 20-27, May 2022, doi: 10.21303/2461-4262.2022.001967.
- [21] T. Budiyanto and T. R. Pambajeng, "Work Facility Design of the Ergonomic Tempeh Plastic Wraps Punching Tool Reduces Musculoskeletal Complaints and Working Time (A Case Study at MSME HM Tempe Murni, Ngoto, Yogyakarta)," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 21, no. 2, pp. 215-224, Dec. 2022, doi: 10.23917/jiti.v21i2.19744.
- [22] L. Wang, T. J. Lee, J. Bavendiek, and L. Eckstein, "A data-driven approach towards the full anthropometric measurements prediction via Generalized Regression Neural Networks," *Appl. Soft Comput.*, vol. 109, p. 107551, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.asoc.2021.107551.
- [23] D. Hadiansah, D. R. Pringgandinie, A. Winarti, L. Astuti, F. S. D. Putra, and A. Rahaju, "Sosialisasi Pemanfaatan Aplikasi Media Sosial Dalam Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19 Pada TK Al-Zharufa Kota Cimahi," *Abdi Wiralodra J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 1-16, 2021, doi: 10.31943/abdi.v3i1.33.
- [24] M. Makomulamin, N. P. Sari, and F. Sridefina, "Implementation of Anthropometry on the Design of Study Tables and Chairs in Pekanbaru 17 Public Elementary School Students Against the Prevention of Musculoskeletal Disorders (MSD's)," *J. Pengabd. Kesehat. Komunitas*, vol. 2, no. 3, pp. 255-262, Jan. 2023, doi: 10.25311/jpkk.Vol2.Iss3.1395.
- [25] M. Andriani, "Anthropometry application of students in the design of campus tables and chairs," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1375, no. 1, p. 012049, Nov. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1375/1/012049.