

PERANCANGAN MEJA PENGELASAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI

Al Fiillian Sah Putra, Kiki Krisfandi, Rahmatulloh, Shandy Pratama, Yowarigo Putra Purnama, Diaz Naufal, Yanwar Ardi Yanto, Eka Indah Yuslistyari

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya, Jalan Raya Cilegon, Taman, Drangong, Kota Serang, Banten, Indonesia, Kode Pos 42111

Email Koresponden: alfilian8@gmail.com

ABSTRAK

Praktikan pengelasan di Laboratorium Sistem Manufaktur Unsera memerlukan fasilitas kerja yaitu meja pengelasan yang didesain berdasarkan data antropometri Asisten Laboratorium Teknik Industri Unsera. Sehingga sangat penting untuk melakukan pengukuran antropometri guna merancang fasilitas kerja berupa meja pengelasan yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan praktikan. Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang desain fasilitas kerja berupa meja pengelasan berdasarkan data antropometri Asisten Laboratorium Teknik Industri Unsera untuk mengurangi cidera praktikan pengelasan di Laboratorium Sistem Manufaktur Unsera. Metode Antropometri untuk melakukan pengolahan data. Hasil penelitian yaitu mendapatkan hasil penujian untuk merancang meja pengelasan dengan data Tinggi Siku Berdiri 104,90 cm menggunakan persentil 5 % supaya semua orang minimal bisa menjangkau, Lebar Bahu 44,73 cm menggunakan persentil 95 % supaya memastikan tidak ada yang merasa terlalu sempit, Jangkauan Horizontal Depan 76,20 cm menggunakan persentil 5 % supaya semua orang minimal bisa menjangkau, Tinggi Badan Jongkok Berdiri 131,30 cm menggunakan persentil 50% cocok untuk tinggi meja standar.

Kata Kunci: Antropometri, Ergonomi, Meja Pengelasan, Perancangan, Praktikum

ABSTRACT

Welding practice in the Unsera Manufacturing System Laboratory requires work facilities, namely a welding table designed based on anthropometric data from the Unsera Industrial Engineering Laboratory Assistant. So it is very important to carry out anthropometric measurements in order to design work facilities in the form of a welding table that is in accordance with the conditions and abilities of the practitioner. The purpose of this study is to design a work facility design in the form of a welding table based on anthropometric data from the Unsera Industrial Engineering Laboratory Assistant to reduce injuries to welding practitioners in the Unsera Manufacturing System Laboratory. Anthropometric methods for data processing. The results of the study are to obtain test results to design a welding table with data on Standing Elbow Height of 104.90 cm using the 5% percentile so that everyone can reach at least, Shoulder Width 44.73 cm using the 95% percentile to ensure that no one feels too narrow, Front Horizontal Reach 76.20 cm using the 5% percentile so that everyone can reach at least, Standing Squat Height 131.30 cm using the 50% percentile is suitable for standard table height.

Keywords: Anthropometry, Design, Ergonomics, Practicum, Welding Table

1. Pendahuluan

Salah satu tugas praktikan dalam melaksanakan proses pembelajarannya yaitu melaksanakan praktikum. Pengelasan sebagai bagian dari praktikum pada proses manufaktur yang perlu diikuti oleh praktikan. Pengelasan (welding) adalah salah satu proses teknik penyambungan suatu logam dengan cara mencairkan atau melelehkan dari sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan (Cahyo, 2021). Menurut Rudi Siswanto Pengelasan merupakan salah satu jenis penyambungan diantara penyambungan yang lain seperti baut dan keling. Pada umumnya aktivitas pengelasan dilakukan dengan posisi jongkok dan tubuh membungkuk kedepan tentu ini akan berdampak tidak baik pada kesehatan welder sendiri. Aktivitas ini akan mengurangi kenyamanan dan meningkatkan cidera dalam bekerja dan serta menurunkan produktivitas kerja (Wensen, 2022).

Salah satu ilmu yang mengkaji mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dalam pencapai produktivitas dan efisiensi yaitu Ergonomi. Ergonomi merupakan salah satu cabang ilmu yang mempelajari keefektifan penggunaan objek fisik dan fasilitas oleh manusia. Tujuan kajian mengenai ergonomi untuk memelihara dan meningkatkan kinerja dan produktivitas dengan memperhatikan faktor kesehatan, keselamatan, keamanan, dan kepuasan kerja (Mesrani & Modjo, 2023). Ergonomi adalah praktek dalam mendesain peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan kapabilitas pekerja dengan tujuan untuk mencegah cidera pada pekerja. Penerapan ergonomi di perpustakaan, berarti suatu ilmu yang mempelajari tentang interaksi antara alat atau fasilitas kerja di perpustakaan dengan manusia pada saat mereka melakukan pekerjaan, kemudian dengan lingkungan kerjanya, sehingga pekerjaan yang dilakukan dapat berjalan secara aman, efektif dan efisien (Nur & Widharto, 2023).

Manusia memegang peranan yang sangat penting, karena harus merencanakan, merancang, mengendalikan dan mengevaluasi sistem kerja yang dihadapi. Untuk dapat merancang suatu sistem kerja yang baik, diperlukan tentang sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia. Disinilah peranan ergonomi diperlukan (Adam, Maslihan, & Saragih, 2023).

Antropometri adalah ilmu khusus yang mempelajari dimensi tubuh, bentuk, kekuatan, dan kapasitas kerja dengan tujuan untuk merancang sesuatu yang disesuaikan dengan komposisi tubuh manusia, Pengukuran antropometri setiap kali dibutuhkan sebagai pertimbangan dalam merancang, agar pengguna dapat mencapai tingkat kenyamanan serta mengurangi gangguan fisiologis pekerja. Antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain (Kadri, Luqmantoro, Zainul, & Maslina, 2023).

Meja las adalah peralatan yang digunakan dalam proses pengelasan. Biasanya, meja ini dirancang untuk memberikan dukungan dan kestabilan saat melakukan pekerjaan las. Meja las memiliki permukaan datar yang kuat dan tahan panas, sering kali terbuat dari bahan logam seperti baja. Permukaan ini memungkinkan pengguna untuk meletakkan dan menstabilkan material yang akan dilas. Penggunaan meja las membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pekerjaan pengelasan, serta memberikan lingkungan kerja yang lebih aman dan terorganisir (Pattiasina, Markus, & R. Pattiselanno, 2021).

Filosofi dasar dari sebuah perancangan fasilitas kerja adalah membuat desain fasilitas kerja yang mengarah pada kenyamanan, keselamatan, dan kesehatan fisik pekerja. Praktikan pengelasan di Laboratorium Sistem Manufaktur Unsera memerlukan fasilitas kerja yaitu meja pengelasan yang didesain berdasarkan data antropometri Asisten Laboratorium Teknik Industri Unsera. Sehingga sangat penting untuk melakukan pengukuran antropometri guna merancang fasilitas kerja berupa meja pengelasan yang sesuai dengan kondisi dan kemampuan praktikan.

Menurut Penelitian (Kurniadi, Arianto, Indramawan, & Bhirawa, 2023). Pada perancangan meja pengelasan ini menghasilkan alat yang sesuai kebutuhan dan kondisi pengguna. Dimensi yang digunakan dalam perancangan meja pengelasan menggunakan ukuran-ukuran sebagai 96 berikut: tinggi meja pengelasan 92,2 cm, lebar 78,2 cm, dan panjang 92,4 cm. Meja pengelasan di rancang sesuai dengan pendekatan antropometri agar dalam penggunaannya men dapatkan kenyamanan pada saat melakukan proses pengelasan.

Menurut Penelitian (Zetli, Raharja, & Tarigan, 2022). Hasil rancangan meja yang diperoleh sudah sesuai dengan pengumpulan data antropometri dari pekerja. Beberapa data yang diukur dari pekerja yaitu hasil rata-rata panjang rentang tangan 164,18cm, rata-rata jangkauan tangan kedepan 66,81cm, rata-rata tinggi lipat lutut 39cm dan rata-rata tinggi siku 25,54cm. Setelah mendapatkan data antropometri dari pekerja rancangan desain meja kerja baru bisa dilakukan dengan baik.

Menurut Penelitian (Widodo & Setyawan, 2021). Hasil penelitian didapat desain tinggi popliteal (TPo) 41 cm, pantat popliteal (PPo) 39 cm, lebar pinggul 38 cm, tinggi sandaran punggung (TSP) 45 cm, lebar sandaran duduk (LSD) 35 cm, tinggi mata duduk (TMD) 73 cm, tinggi footrest 13 cm.

Berdasarkan penjelasan diatas, Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang desain fasilitas kerja berupa meja pengelasan berdasarkan data antropometri Asisten Laboratorium Teknik Industri Unsera untuk mengurangi cidera praktikan pengelasan di Laboratorium Sistem Manufaktur Unsera.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Ergonomi

Istilah Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu Ergos (kerja) dan Nomos (hukum alam). Ergonomi dapat didefinisikan sebagai penyesuaian pekerjaan terhadap pekerja (*fitting the job to workers*). Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyerasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan & keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik . Ergonomi diaplikasikan pada dunia kerja supaya pekerja dapat nyaman di dalam melakukan pekerjaannya. Dengan adanya rasa nyaman itu maka manfaatnya terhadap produktivitas kerja yang diinginkan dan dapat semakin meningkat (Rahma & Astuti, 2025).

Sasaran penelitian ergonomi ialah manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia ialah untuk menurunkan stress yang akan dihadapi. Upayanya antara lain berupa menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh agar tidak melelahkan, pengaturan suhu, cahaya dan kelembaban bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia.Untuk itu, dibutuhkan adanya data pendukung seperti ukuran bagian-bagian tubuh yang memiliki relevansi dengan tuntutan aktivitas, dikaitkan dengan profil tubuh manusia, baik orang dewasa, anak-anak atau orang tua, laki-laki dan perempuan, utuh atau cacat tubuh, gemuk atau kurus (Trilian & Jakaria, 2024).

2.1.1 Tujuan Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu, seni dan teknologi yang secara sistematis menggunakan informasi-infomasi tentang sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja dan berupaya menyerasikan alat, cara dan lingkungan kerja, sehingga manusia dapat hidup dan bekerja dalam sistem tersebut dengan baik dan dapat tercapainya tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan dengan efektif, aman, sehat dan nyaman. Memahami prinsip ergonomi akan mempermudah evaluasi setiap tugas atau pekerjaan meskipun ilmu pengetahuan dalam ergonomi terus mengalami kemajuan dan teknologi yang digunakan dalam pekerjaan tersebut terus berubah. Prinsip ergonomi adalah pedoman dalam menerapkan ergonomi di tempat kerja (Hunusalela, Nugeroho, & Nurfida, 2023).

2.1.2 Ruang Lingkup Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu dari pembelajaran multidisiplin ilmu lain yang menjembatani beberapa disiplin ilmu dan professional, serta merangkum informasi, temuan, dan prinsip dari masingmasing keilmuan tersebut. Keilmuan yang dimaksud antara lain ilmu faal, anatomii, psikologi faal, fisika, dan teknik. Ilmu faal dan anatomii memberikan gambaran bentuk tubuh

manusia, kemampuan tubuh atau anggota gerak untuk mengangkat atau ketahanan terhadap suatu gaya yang diterimanya. Ilmu psikologi faal memberikan gambaran terhadap fungsi otak dan sistem persyarafan dalam kaitannya dengan tingkah laku, sementara eksperimental mencoba memahami suatu cara bagaimana mengambil sikap, memahami, mempelajari, mengingat, serta mengendalikan proses motorik. Sedangkan ilmu fisika dan Teknik memberikan informasi yang sama untuk desain lingkungan kerja dimana pekerja terlibat. Kesatuan data dari beberapa bidang keilmuan tersebut, dalam ergonomi dipergunakan untuk memaksimalkan keselamatan kerja, efisiensi, dan kepercayaan diri pekerja sehingga dapat mempermudah pengenalan dan pemahaman terhadap tugas yang diberikan serta untuk meningkatkan kenyamanan dan kepuasan pekerja (Laia & Zetli, 2023).

2.2 Antropometri

Antropometri adalah pengukuran tubuh manusia yaitu pengukuran panjang, lebar, diameter, lingkar, menghitung rasio dan proporsi yang didasarkan pada dua atau lebih pengukuran, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi bentuk, ukuran, serta topografi tubuh. Istilah “antropometri” sebagai suatu metode pengukuran manusia dikenalkan oleh ahli anatomi asal Jerman, Johann Sigmund Elsholtz, pada tahun 1654. Manusia dalam kehidupannya banyak menggunakan desain sebagai fasilitas penunjang aktivitasnya. Manusia menginginkan desain produk yang sesuai dengan trend dan mewadahi kebutuhannya yang semakin meningkat. Melihat kondisi saat ini, kecenderungan desain produk yang berubah akibat peningkatan kebutuhan manusia tersebut menimbulkan kesadaran manusia tentang pentingnya desain yang eksklusif dan representatif, makin bertambahnya usaha-usaha di bidang desain yang mengakibatkan persaingan mutu desain, peningkatan faktor pemasaran (daya tarik dan daya jual di pasaran), serta tuntutan kapasitas produksi yang semakin meningkat. Selain itu, aktivitas desain produk yang menghasilkan gagasan kreatif dipengaruhi pula oleh kecepatan membaca situasi, khususnya kebutuhan pasar dan permintaan konsumen (Azzahra, Maimun, & Hanafi, 2022).

Manusia pada umumnya berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia, yaitu:

1. Umur
2. Jenis kelamin
3. Suku bangsa (etnik)
4. Sosio ekonomi
5. Posisi tubuh (posture)

Dalam hal ini rancangan produk didasarkan terhadap ratarata ukuran manusia. Problem pokok yang dihadapi dalam hal ini justru sedikit sekali mereka yang berbeda dalam ukuran rata-rata, sedangkan bagi mereka yang memiliki ukuran ekstrim akan dibuatkan rencana tersendiri. Berkaitan dengan aplikasi data antropometri yang diperlukan dalam proses perancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka ada beberapa sarana/ rekomendasi yang bisa diberikan sesuai langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pertama kali terlebih dahulu harus ditetapkan anggota tubuh mana yang nantinya akan difungsikan untuk mengoperasikan rencana tersebut
2. Tentukan dimensi tubuh yang penting dalam proses perancangan tersebut, dalam hal ini perlu juga diperhatikan apakah harus menggunakan data dimensi tubuh statis ataukah data dimensi tubuh dinamis
3. Selanjutnya tentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut. Hal ini lazim dikenal sebagai “segmentasi pasar” seperti produk mainan anak-anak, peralatan rumah tangga untuk wanita, dll.
4. Tetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti semisal apakah rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel (adjustabel) ataukah ukuran rata-rata.

5. Pilih persentase populasi yang harus diikuti 90th, 95th, 99th ataukah nilai persentil yang lain yang dikehendaki
6. Untuk setiap dimensi tubuh yang telah diidentifikasi selanjutnya pilih/tetapkan nilai ukurannya dari tabel data antropometri yang sesuai. Aplikasikan data tersebut dan tambahkan faktor kelonggaran (allowance) bila diperlukan seperti halnya tambahan ukuran akibat tebalnya pakaian yang harus dikenakan oleh operator, pemakaian sarung tangan dan lain-lain.

Upaya tersebut dilakukan dalam hal penelitian antropometri terhadap fasilitas penunjang ramah lansia, ramah anak, dan ramah pekerja.

2.2.1 Tujuan Antropometri

Tujuan pengukuran antropometri adalah untuk mengetahui ukuran terhadap bagian tubuh manusia (Muis, Kurniawan, Ahmad, & Pamungkas, 2022). Hal ini bertujuan untuk:

1. Meningkatkan Kenyamanan: Dengan memastikan bahwa produk dan lingkungan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia, pengguna dapat merasa lebih nyaman dalam menggunakannya.
2. Meningkatkan Efisiensi: Desain yang ergonomis berdasarkan data antropometri membantu mengurangi kelelahan dan meningkatkan efisiensi dalam aktivitas kerja atau penggunaan produk.
3. Mengurangi Risiko Cedera: Produk dan fasilitas yang dirancang dengan mempertimbangkan antropometri dapat membantu mengurangi risiko cedera akibat penggunaan yang tidak sesuai dengan ukuran tubuh.
4. Meningkatkan Kinerja: Penggunaan data antropometri dalam desain dapat meningkatkan kinerja pengguna dengan mengurangi kebutuhan untuk menyesuaikan diri dengan alat atau lingkungan yang kurang ergonomis.
5. Dengan demikian, antropometri berperan penting dalam menciptakan desain yang lebih manusiawi dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

2.2.2 Pengujian Data Antropometri

Data antropometri diperlukan agar rancangan suatu produk dapat disesuaikan dengan orang yang akan mengoperasikannya. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean (rata-rata) dan standar deviasi dari distribusi normal (Suryatman & Ramdani, 2019). Untuk menghitung ukuran data yang diperlukan, maka harus dilakukan:

1. Uji Keseragaman Data
Pengujian keseragaman data dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian. Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh sudah ada dalam keadaan terkendali atau belum. Data yang berada dalam batas kendali yang ditetapkan yaitu BKA (Batas Kendali Atas) dan BKB (Batas Kendali Bawah) dapat dikatakan berada dalam keadaan terkendali, sebaliknya jika suatu data berada di luar BKA dan BKB, maka data tersebut dikatakan tidak terkendali. Data yang berada dalam keadaan tidak terkendali akan dibuang dan kemudian diuji kembali keseragamannya hingga tidak ada lagi data yang berada di luar BKA dan BKB.
2. Uji Kecukupan Data
Uji kecukupan data dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah data yang diambil sudah mencukupi dengan mengetahui besarnya nilai N' . Sedangkan data dan jumlah pengukuran yang diperlukan dalam uji kecukupan data merupakan data dan jumlah dari pengukuran yang seragam.
3. Perhitungan Persentil
Persentil merupakan suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Sebagai contoh, persentil ke-95 akan menunjukkan 95% populasi

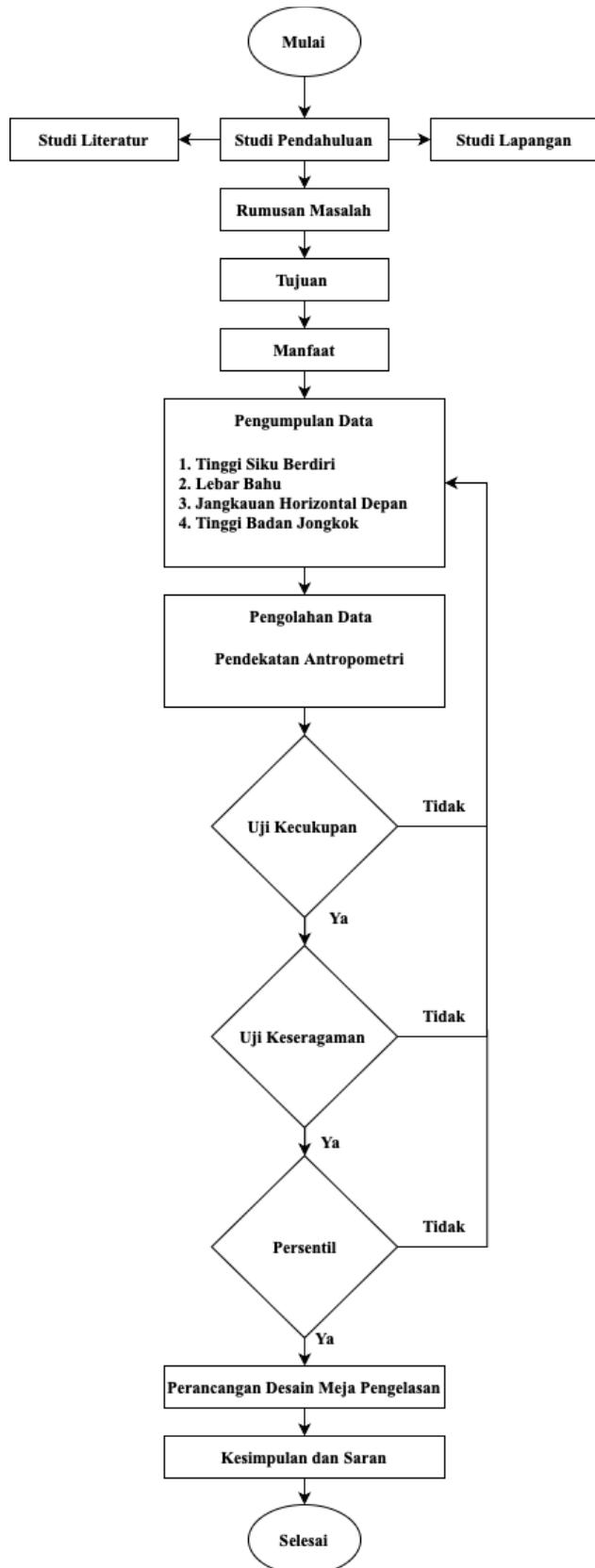
akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan persentil ke-5 akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam antropometri, angka persentil ke-95 akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan persentil ke-5 sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2.5-th dan 97.5-th persentil sebagai batas-batasnya.

2.2.3 Pengelasan

Pengertian pengelasan adalah suatu proses penyambungan plat atau logam menjadi satuan kait panas dengan atau tanpa tekanan. Yaitu dengan cara logam yang akan disambung dipanaskan terlebih dahulu hingga meleleh, kemudian baru disambung dengan bantuan perekat. Pada pengelasan dengan las listrik, panas yang dihasilkan berasal dari busur listrik yang timbul dari menempelnya benda kerja dengan elektroda (Aqsha, Nur, & Ismail, 2024).

3. Metode Penelitian

Berdasarkan Gambar 1. Tahapan pelaksanaan, Pada tahap pengumpulan data, melakukan pengamatan menggunakan alat ukur antropometri statis yang ada di Laboratorium Ergonomi dengan menggunakan data asisten laboratorium teknik industri universitas serang raya yang berjumlah 30 asisten. Pengukuran mulai dari Tinggi Siku Berdiri, Lebar Bahu, Jangkauan Horizontal Depan, Tinggi Badan Jongkok Berdiri. Data dikumpulkan melalui studi pendahuluan yang terdiri dari studi literatur dan studi lapangan, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Selanjutnya menggunakan metode Antropometri untuk melakukan pengolahan data. peneliti melakukan uji keseragaman data terhadap data antropometri yang ingin digunakan. Setelah melakukan uji keseragaman data, tahap berikutnya dilakukan uji kecukupan data yang berfungsi untuk melihat apakah data yang digunakan sudah cukup untuk dilakukan analisis. Tahap terakhir dilakukan perhitungan persentil yang mewakili 5%, 50% dan 95% populasi data yang digunakan. Dan yang terakhir dapat diambil kesimpulan dan rekomendasi dari seluruh penelitian yang telah dilakukan. Gambar 1. merupakan tahapan penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian
(Sumber: Penulis, 2025)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data Antropometri

Tabel 1. Merupakan Data yang akan digunakan untuk perancangan fasilitas kerja khususnya dalam merancang meja pengelasan. Data diambil dari pengukuran langsung dimensi tubuh asisten Laboratorium Teknik Industri Universitas Serang Raya. Tujuan tahap ini adalah untuk mendapatkan dimensi yang berada dalam suatu batas jangkauan sewajarnya sehingga dapat digunakan untuk memperbaharui postur kerja pada fasilitas kerja di bagian pengelasan.

Tabel 1. Data Antropometri Meja Pengelasan

Data	Dimensi Tubuh			
	TSB	LB	JHD	TBJB
1	104,0	44,0	75,0	130,0
2	106,0	45,0	77,0	132,0
3	102,0	43,0	74,0	129,0
4	108,0	46,0	78,0	134,0
5	105,0	45,0	76,0	131,0
...
...
...
26	109	48	80	136
27	101	42	73	128
28	104	44	75	130
29	106	45	77	132
30	102,0	43,0	74,0	129,0

(Sumber : Data Aslab T.Industri, 2025)

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Dimensi 1 (Tinggi siku Berdiri)

A. Perhitungan Rata-Rata

Langkah awal dalam melakukan pengolahan data untuk dimensi 1 adalah dengan melakukan perhitungan rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - Rata} : \bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

Jumlah kesluruhan data pengukuran Tinggi Siku Berdiri adalah 3147 dengan jumlah pengamatan 30 data. Maka, rata-rata Tinggi Siku Berdiri dari 30 data adalah sebagai berikut:

$$\text{Rata - Rata} : \bar{x} = \frac{3147}{30} = 104,90$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan rata-rata dimensi Tinggi Siku Berdiri dari 30 data hasil pengamatan yaitu 104,90

B. Standar Deviasi

Setelah didapatkan rata-rata dimensi Tinggi Siku Berdiri, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan standar deviasi dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Standar Deviasi} : \sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

Jumlah dari perhitungan $(X_i - \bar{X})^2$ adalah 190,70. Berikut adalah perhitungan standar deviasi dimensi ke-1:

$$\text{Standar Deviasi} : \sigma = \sqrt{\frac{190,70}{29}} = 2,56$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan standar deviasi dari dimensi Tinggi Siku Berdiri yaitu 2,56

C. Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data bertujuan untuk mendapatkan Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah terhadap dimensi yang diuji. Berikut adalah rumus pengujian keseragaman data:

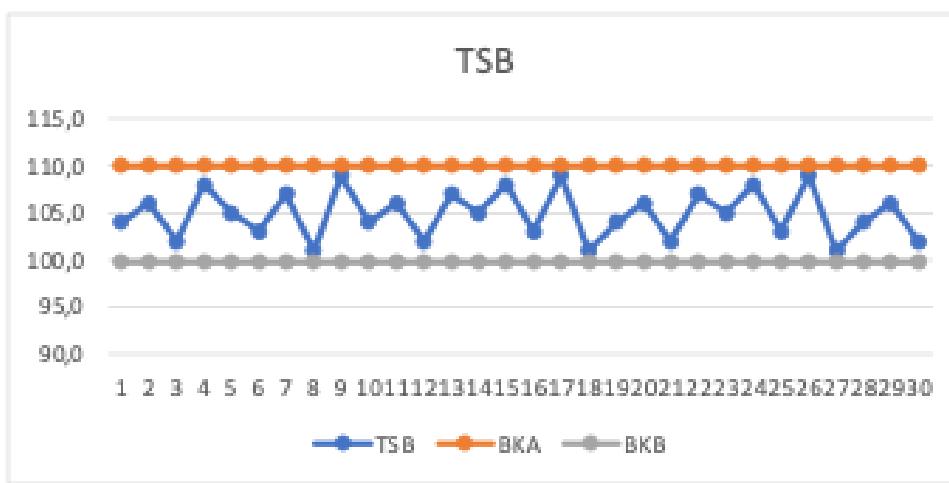
$$BKA = \bar{x} + k\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma$$

Dengan tingkat kepercayaan 95%, maka diperoleh nilai K pada uji keseragaman data yaitu 1.96 ($K = 2$). Nilai rata-rata dimensi tinggi tegak badan 165.47 dengan nilai standar deviasi 7.62, maka didapatkan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah pada dimensi ke-1 adalah sebagai berikut:

$$BKA = 104,90 + (2)(2,56) = 110,03$$

$$BKB = 104,90 - (2)(2,56) = 99,77$$



Gambar 2. Peta Kontrol Dimensi 1 TSB
(Sumber : Penulis, 2025)

D. Uji Kecukupan Data

Langkah berikutnya yaitu melakukan uji kecukupan data untuk memastikan data hasil pengamatan sudah cukup untuk menghasilkan analisis yang akurat. Berikut ini adalah rumus uji kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{\frac{K}{S} \sqrt{N \cdot \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]$$

Dimana:

N' = Kecukupan Data

k = Tingkat Keyakinan

s = Tingkat Ketelitian

X_i = nilai dimensi ke – i

N = Jumlah Data

Pada uji kecukupan data, digunakan tingkat keyakinan 95% dengan nilai k yaitu 1.96 ($k = 2$) dan tingkat ketelitian 5% ($s = 0.05$) dengan tujuan menjamin keakuratan hasil pengujian. Berikut adalah pengujian kecukupan data dimensi ke-1:

Tabel 2. Uji Kecukupan Data Dimensi 1 TSB
Pengujian Kecukupan Data

#1 N*Sigma (Xi^2)	9909330,00
#2 (Sigma Xi)^2	9903609,00
#3 Dikurangi (#1 - #2)	5721,00
#4 Hasil Akar (#3^0.5)	75,64
#5 K dibagi S (K = 2 , S = 0.05)	40,00
#6 Dikali (#5 * #4)	3025,49
#7 Dibagi (#6 / Sigma Xi)	0,96
#8 Dikuadratkan (#7^2)	0,92
(HASIL AKHIR) (N^)	

Data Cukup, Karena N̄ < N

(Sumber : Studi Literatur, 2025)

Data pada dimensi 1 memiliki data yang cukup, sehingga dapat dilakukan perhitungan selanjutnya.

E. Perhitungan Persentil

Langkah terakhir yaitu melakukan perhitungan persentil. Bertujuan untuk membagi data menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, sehingga memudahkan analisis distribusi data dan variabilitas data. Berikut adalah rumus perhitungan persentil:

$$P_5 = \bar{x} + (-1.645)(\sigma)$$

$$P_{50} = \bar{x} + (0)(\sigma)$$

$$P_{95} = \bar{x} + (+1.645)(\sigma)$$

Dimana:

\bar{x} = Rata – Rata

σ = Standar Deviasi

Pada perhitungan persentil, mahasiswa menggunakan persentil 5, 50, dan 95 untuk menentukan ukuran data berbagai variasi dalam populasi yang ingin digunakan. Berikut adalah hasil perhitungan persentil dimensi ke-1:

$$P_5 = 104,90 + (-1.645)(2,56) = 100,68$$

$$P_{50} = 104,90 + (0)(2,56) = 104,90$$

$$P_{95} = 104,90 + (+1.645)(2,56) = 109,12$$

Hasil perhitungan persentil diharapkan dapat sebagai acuan variasi dalam sebaran populasi yang ingin digunakan.

4.2.2 Hasil Rekapitulasi Pengolahan Dimensi

Tabel 3. Merupakan hasil rekapitulasi pengolahan data dimensi yang dikumpulkan pada penelitian.

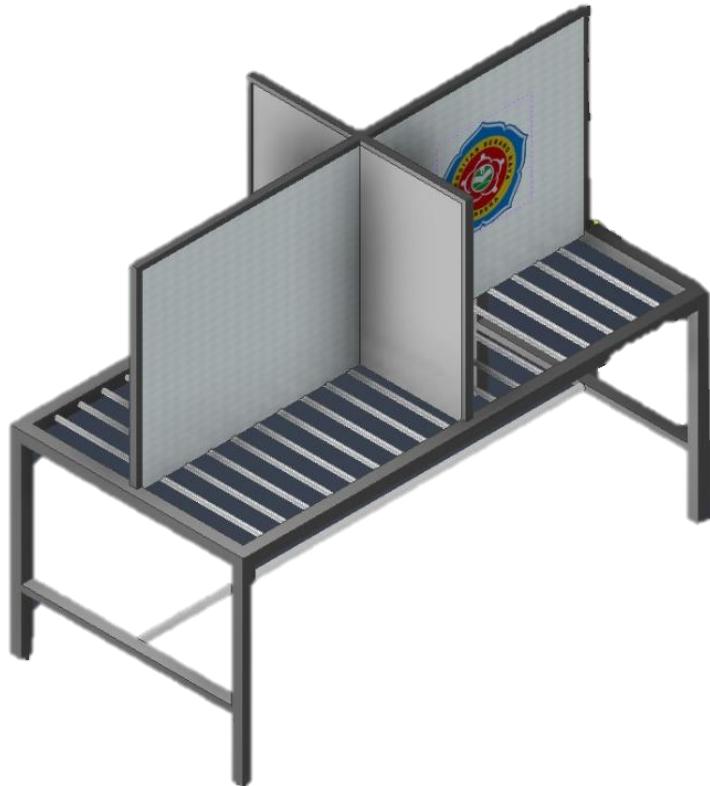
Tabel 3. Rekapitulasi Pengolahan Dimensi

Dimensi	Rata-Rata	SD	BKA	BKB	Percentil		
					P5	P50	P95
Tinggi Siku Berdiri	104,90	2,56	110,03	99,77	100,68	104,90	109,12
Lebar Bahu	44,73	1,68	48,09	41,37	41,97	44,73	47,50
Jangkauan Horizontal Depan	76,20	2,09	80,38	72,02	72,76	76,20	79,64
Tinggi Badan Jongkok Berdiri	131,30	2,32	135,94	126,66	127,48	131,30	135,12

(Sumber : Penulis, 2025)

4.2.3 Desain Meja Pengelasan

Hasil perancangan dan pembuatan Meja Pengelasan dibawah ini merupakan hasil menggunakan data antropometri dan beberapa data dimensi antropometri yaitu Tinggi Siku Berdiri, Lebar Bahu, Jangkauan Horizontal Depan, Tinggi Badan Jongkok Berdiri. Konsep desain dari pengembangan alat Meja Pengelasan adalah menggunakan aplikasi Inventor untuk mendapatkan desain gambar yang akan dirancang. Gambar 3. Merupakan perancangan desain meja pengelasan.

**Gambar 3.** Desain Meja Pengelasan

(Sumber : Penulis, 2025)

Gambar 3. Menjelaskan bahwa ada beberapa ukuran tertentu berdasarkan data pendekatan antropometri yang dapat dilihat pada Tabel 3. yaitu, Tinggi Siku Berdiri 104,90 cm menggunakan

persentil 5 % supaya semua orang minimal bisa menjangkau, Lebar Bahu 44,73 cm menggunakan persentil 95 % supaya memastikan tidak ada yang merasa terlalu sempit, Jangkauan Horizontal Depan 76,20 cm menggunakan persentil 5 % supaya semua orang minimal bisa menjangkau, Tinggi Badan Jongkok Berdiri 131,30 cm menggunakan persentil 50% cocok untuk tinggi meja standar.

5. Penutup

Perancangan meja pengelasan dilakukan dengan pendekatan antropometri untuk memastikan kenyamanan, keselamatan, dan efisiensi kerja bagi mayoritas pengguna. Tahapan yang dilalui mencakup pengumpulan data antropometri, uji kecukupan dan keseragaman data, analisis dimensi tubuh pengguna, pemilihan persentil yang sesuai, hingga pembuatan desain visual menggunakan perangkat lunak Inventor. Berdasarkan data penelitian digunakan beberapa ukuran, yaitu Tinggi Siku Berdiri sebesar 104,90 cm (persentil ke-5) yang digunakan untuk menentukan tinggi meja agar semua pengguna, termasuk dengan tinggi tubuh lebih kecil, tetap mampu menjangkau permukaan kerja. Lebar Bahu sebesar 44,73 cm (persentil ke-95) digunakan untuk menentukan lebar area kerja agar pengguna dengan bahu lebar tidak merasa sempit. Jangkauan Horizontal Depan sebesar 76,20 cm (persentil ke-5) digunakan untuk menentukan kedalaman meja agar semua pengguna minimal dapat menjangkau bagian depan meja. Sementara itu, Tinggi Badan saat Jongkok Berdiri sebesar 131,30 cm (persentil ke-50) dijadikan acuan tinggi kerja standar saat dalam posisi setengah jongkok. Berdasarkan data tersebut, diperoleh rancangan dimensi meja pengelasan dengan tinggi meja 104,90 cm, lebar meja minimal 44,73 cm, kedalaman meja maksimal 76,20 cm, dan tinggi kerja duduk atau jongkok sebesar 131,30 cm.

Daftar Pustaka

- Adam, J., Maslihan, & Saragih, Y. (2023). Pengaruh Penerapan Ergonomi Pada Sistem Kerja Terhadap Kesehatan Mental Pekerja Pengguna Visual Display Terminal. Rele (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro, 29 - 35.
- Aqsha, I., Nur, H., & Ismail, R. (2024). Pengaruh Pengetahuan Teori Pengelasan Terhadap Keterampilan Mengelas Pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNM. Jurnal MediaTIK: Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, 63-67.
- Azzahra, P. W., Maimun, N., & Hanafi, A. (2022). Analisis Aspek Ergonomi Ruangan Filling Dalam Menjaga Kerahasiaan Dokumen Rekam Medis Di Rumah Sakit Bhayangkara Pekanbaru Tahun 2022. Jurnal Rekam Medis (Medical Record Journal), 359 - 369.
- Cahyo, I. D. (2021). Penggunaan Multi Process Welding Machine Untuk Menunjang Kegiatan Praktikum Pengelasan Pada Laboratorium Pengelasan Kapal (Welding School) Sekolah Vokasi. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan, 12-18.
- Hunusalela, Z. F., Nugeroho, A. A., & Nurfida, A. (2023). Edukasi Konsep Ergonomi Pada Posisi Kerja Karyawan Bengkel Lampiri Auto Service. Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologya, 173 - 177.
- Kadri, L., Luqmantoro, Zainul, L. M., & Maslina. (2023). Pencapaian Penerapan Sistem Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Pt Intipratama Mulyasantika. Identifikasi : Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lindungan Lingkungan , 821 - 827.
- Kurniadi, R., Arianto, B., Indramawan, & Bhirawa, W. T. (2023). Perancangan Meja Pengelasan Yang Ergonomis Berdasarkan Pendekatan Antropometri Dan Rula “Rapid Upper Limb Assessment”. Jurnal Tni Angkatan Udara, 1-7.
- Laia, C., & Zetli, S. (2023). Analisis Risiko Ergonomi Penjahit Berdasarkan Jenis Kelamin Di Kota Batam. Jurnal Comasie , 1020 - 1029.
- Mesrani, R., & Modjo, R. (2023). Implementasi Aspek K3 Untuk Mewujudkan Kantor Berhias (Berbudaya Hijau Dan Sehat). Prepotif : Jurnal Kesehatan Masyarakat , 435 - 443.
- Muis, A. A., Kurniawan, D., Ahmad, F., & Pamungkas, T. A. (2022). Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality

- Function Deployment (Qfd). Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (Jtmit), 114 - 122.
- Nur, A. N., & Widharto, Y. (2023). Analisis Lingkungan Kerja (Office) Dan Sumber Daya Manusia Menggunakan Metode Ergonomi Checklist Studi Kasus : Pt Pertamina Lubricants Fungsi General Affairs. J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri, 1-9.
- Pattiasina, N. H., Markus, P., & R. Pattiselanno, S. R. (2021). Kajian Antropometri Pengrajin Tenun Ikat Khas Maluku. Jurnal Simetrik, 495 - 503.
- Rahma, S. A., & Astuti, S. B. (2025). Pengaruh Ergonomi Pada Kantor Teknik Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. Lintas Ruang: Jurnal Pengetahuan & Perancangan Desain Interior, 1-73.
- Suryatman, T. H., & Ramdani, R. (2019). Desain Kursi Santai Multifungsi Ergonomis Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri. Journal Industrial Manufacturing, 45- 54.
- Trilian, O. O., & Jakaria, R. B. (2024). Perancangan Desain Produk Kursi Kuliah Menggunakan Metode Pahl And Beitz. Nnovative Technologica: Methodical Research Journal, 1-9.
- Wensen, H. O. (2022). Pengembangan Mesin Las Multifungsi Sebagai Perangkat Pendukung Praktikum Mahasiswa Di Laboratorium Pengelasan Politeknik Negeri Manado. Jurnal Masina Nipake , 14-25.
- Wensen, H. O. (2022). Pengembangan Mesin Las Multifungsi Sebagai Perangkat Pendukung Praktikum Mahasiswa Di Laboratorium Pengelasan Politeknik Negeri Manado. Jurnal Masina Nipake , 14-25.
- Widodo, T., & Setyawan, E. (2021). Re-Desain Fasilitas Kerja Kursi Ergonomi Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Mengacu Pada Nilai Antropometri Di Pt. X. Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, 65-77.
- Zetli, S., Raharja, A. M., & Tarigan, E. P. (2022). Perancangan Meja Kerja Pada Kerupuk Karomah Batam. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (Snast) (Hal. 123-129). Yogyakarta: Nstitut Sains Dan Teknologi Akprind Yogyakarta.