

PERANCANGAN MEJA PENGELASAN ERGONOMIS

Teguh Aprianto

Program Studi Teknik Industri
Sekolah Tinggi Teknologi Bandung
gerakantanganmu417@gmail.com

Abstrak

Salah satu tugas praktikan dalam melaksanakan proses pembelajarannya yaitu melaksanakan praktikum. Pengelasan sebagai bagian dari praktikum pada proses manufaktur. 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 produktitas kerja. Salah satu ilmu yang mengkaji mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dalam mencapai produktivitas dan efisiensi yaitu Ergonomi. Bekerja dalam posisi jongkok dapat menimbulkan rasa nyeri pada lutut, betis, punggung dan leher. Jika dilakukan selama pengelasan dengan durasi waktu yang cukup lama dan berulang ulang akan menimbulkan kesakitan akibat kerja. Pelaksanaan praktikum dimulai dari pukul 08.00 sd 16.00 WIB. Pada posisi kerja diatas menunjukan bahwa terdikasi adanya keluhan kelelahan otot yang ditimbulkan kerja dalam posisi statis dan penekanan berat badan yang ditumpu pada kaki. Efek lainya dapat menimbulkan kram dan kesemutan jika dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang meja pengelasan ergonomis yang dapat menurunkan cidera akibat postur kerja yang janggal dengan menggunakan pendekatan antropometri. Antropometri yang digunakan pada penelitian ini : Tinggi siku berdiri (Tsb); Lebar bahu (Lb); Jangkauan horisontal duduk (Jhd) dan Jangkauan horisontal berdiri (Jhb). Hasil penelitian diperoleh dimensi tinggi meja pengelasan 95,86 cm, panjang meja pengelasan 45,10 cm, lebar meja pengelasan 58,83 cm, dan tinggi tombol pengelasan mesin las 73,83 cm.

Kata kunci : Pengelasan, Ergonomi, Perancangan, Meja Pengelasan

Abstract

One of the tasks conducted by practitioner in carrying out the learning process is performing practicum. Welding is a part of practicum in manufacturing process. Welding activity is generally performed in squatting position and the body is bent forward, this position surely will have a negatif impact on the health of the welder. This activity will decrease the comfort and increase the injury at work and reduce the work productivity as well. One of the sciences that studies the principles of health and safety at work to achieve productivity and efficiency is Ergonomics. Working in squatting position can cause pain in the knees, calves, back and neck. If it is done repeatedly and in a long time, it will cause pain due to work. The practicum starts from 8:00 a.m. to 4:00 p.m. In the working position above, it shows that there are indications of muscle fatigue caused by static working position and pressure of body weight that is supported by feet. Other effects are cramps and tingling, if done for a long time. This study aims to design an ergonomic welding table that can reduce injuries due to wrong working postures by using anthropometric approach. Anthropometry used in this study: Standing elbow height (seh); Shoulder width (sw); Sitting horizontal reach (shr) and standing horizontal reach (shr). The research results showed that the height of the welding table is 95.86 cm, the length of the welding table is 45.10 cm, the width of the welding table is 58.83 cm, and the height of the welding machine button is 73.83 cm.

Keywords : Welding, Ergonomics, Design, Welding Table.

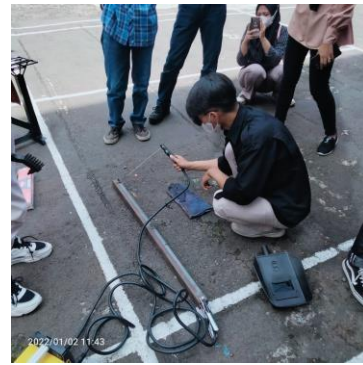
I. PENDAHULUAN

Salah satu tugas praktikan dalam melaksanakan proses pembelajarannya yaitu melaksanakan praktikum. Pengelasan sebagai bagian dari praktikum pada proses manufaktur. yang perlu diikuti oleh praktikan. Menurut Rudi Siswanto [1] 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 produktitas kerja.

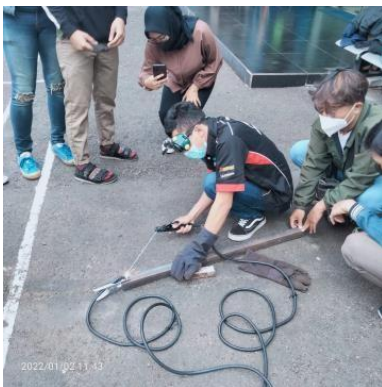
Salah satu ilmu yang mengkaji mengenai kesehatan dan keselamatan kerja dalam mencapai produktivitas dan efisiensi yaitu Ergonomi. Ergonomi adalah ilmu tentang manusia dalam usaha untuk meningkatkan kenyamanan di lingkungan kerja Ergonomi adalah ilmu serta penerapannya yang berusaha untuk menyerasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktifitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan manusia seoptimal-optimalnya Ergonomi adalah praktek dalam mendesain peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan kapabilitas pekerja dengan tujuan untuk mencegah cidera pada pekerja [2]. Suatu sistem kerja, 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 pengenalan tentang sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia. Disinilah peranan ergonomi diperlukan [3].



Gambar 1. Sikap Kerja Praktikan 1
(Sumber Gambar dari Praktikan
Pengelasan tahun 2022)



Gambar 2. Sikap Kerja Praktikan 2
(Sumber Gambar dari Praktikan
Pengelasan tahun 2022)



Gambar 3. Sikap Kerja Praktikan 3
(Sumber Gambar dari Praktikan
Pengelasan tahun 2022)



Gambar 4. Sikap Kerja Praktikan 4
(Sumber Gambar dari Praktikan
Pengelasan tahun 2022)

Bekerja dalam posisi jongkok dapat menimbulkan rasa nyeri pada lutut, betis, punggung dan leher. Jika dilakukan selama pengelasan dengan durasi waktu yang cukup lama dan berulang ulang akan menimbulkan kesakitan akibat kerja. Pelaksanaan praktikum dimulai dari pukul 08.00 sd 16.00 WIB. Pada posisi kerja diatas menunjukan bahwa teridikasi adanya keluhan kelelahan otot yang ditimbulkan kerja dalam posisi statis dan penekanan berat badan yang ditumpu pada kaki. Efek lainya dapat menimbulkan kram dan kesemutan jika dilakukan dalam waktu yang cukup lama.

Menurut [4] Penggunaan tenaga kerja manusia dalam waktu yang lama harus didukung dengan metode kerja yang ideal dan stasiun kerja yang sesuai dengan postur tubuh pekerja, sehingga tidak terjadi cedera pada pekerja. Menurut Vincent Tiogana, [4] Perancangan suatu metode kerja dan stasiun kerja harus mempertimbangkan postur tubuh dari pekerja. Metode kerja dan stasiun kerja yang dirancang harus membuat pekerja memiliki postur tubuh yang ergonomis saat melakukan pekerjaannya. Tanpa adanya postur tubuh ergonomis, bisa menyebabkan pekerja bekerja pada postur tubuh yang tidak alami. Pekerja sering kali melakukan suatu pekerjaan dalam jangka waktu yang lama. Pekerja yang mengalami cedera, bukan hanya pekerja yang dirugikan, tetapi juga pihak perusahaan bisa dirugikan, karena pekerja tidak bisa bekerja atau tidak maksimal dalam melakukan pekerjaannya.

Penelitian terdahulu yang terkait dengan perancangan peralatan kerja dan fasilitas kerja yang ergonomis yang dapat menurunkan keluhan dan kelelahan kerja yaitu dari penelitian [5], diperoleh hasil penelitian bahwa faktor yang melandasi desain Meja Kerja yang ergonomis yaitu Jarak Siku kanan kiri (JSK), Jangkauan Tangan Depan (JTD), Tinggi Siku Duduk (TSD), dan Tinggi Popliteal (TPO) dan Desain meja repair berdasarkan ukuran antropometri pekerja dengan ukuran rancangan didapat Panjang meja menjadi 96 cm, Lebar Meja menjadi 65 cm dan Tinggi meja menjadi 61.5 cm dengan menggunakan persentil 95. Selanjutnya [6], Data antropometri yang digunakan untuk merancang perancangan kursi santai multi fungsi yang ergonomis berdasarkan pendekatan antropometri adalah tinggi popliteal (Tpo), panjang popliteal (Ppo), lebar bahu (Lb), lebar pinggul (Lp), tinggi siku duduk (Tsd), dan tinggi bahu duduk (Tbd). Untuk menentukan penggunaan data persentil yang dihitung kedalam rancangan produk kursi tersebut yaitu disesuaikan dengan kategorinya. Jika pengukuran merupakan dimensi ruangan maka data persentil yang digunakan menggunakan persentil besar yaitu persentil 95 agar 95% pemakai dapat dengan nyaman untuk menggunakannya, jika pengukuran merupakan dimensi jangkauan maka data persentil yang digunakan menggunakan persentil kecil yaitu persentil 5 agar produk bisa digunakan pemakai yang nilai persentilnya berada di atasnya. Kursi santai multifungsi yang ergonomis ini dirancang untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan kursi dengan banyak fungsi, komponen penting dalam kursi santai

multifungsi ini meliputi kursi kedua yang bisa di adjust yang berfungsi agar bisa di pakai untuk 2 orang, kemudian 2 mini meja yang berfungsi untuk meletakkan buku baca, dan laci yang berfungsi untuk menyimpan barang-barang yang sering digunakan untuk menemani bersantai. Sedangkan Meldia Fitri, Muhammad [7] Kursi merupakan salah satu alat penunjang proses belajar mengajar yang bisa dijumpai oleh santri. Rata-rata setiap harinya santri duduk dan belajar di kelas sekitar 60 menit. Kursi yang digunakan santri dalam proses belajar di MDA Masjid Muhajirin Kampung Tengah adalah kursi kayu dengan alas duduk dan sandaran kayu. Hal ini membuat pengguna kursi merasa tidak nyaman dalam aktivitas MDA karena merasa kelelahan pada saat menggunakan kursi tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang kursi plus meja ergonomis sesuai antropometri santri di MDA Masjid Muhajirin Kampung Tengah. Hasil penelitian adalah kursi plus meja di sisi kanan yang bisa dilipat dan dilengkapi busa pada alas duduk dan sandaran kursi dengan ukuran tinggi alas duduk kursi 39,85 cm, panjang alas duduk 39,09 cm, tinggi sandaran punggung 43,76 cm, lebar sandaran duduk 42,62 cm, lebar alas duduk 49,51 cm, tinggi sandaran duduk atau alas meja 26,39 cm, panjang sandaran tangan plus alas meja 51,57 cm.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Pengelasan

Menurut [1] Pengelasan merupakan salah satu jenis penyambungan diantara penyambungan yang lain seperti baut dan keling. Berbeda antara keduanya bahwa pengelasan membutuhkan perhatian yang khusus diantaranya adalah jenis pengelasan, klasifikasi pengelasan, dan karakteristiknya. Bab ini bertujuan membahas permasalahan pengelasan yang paling mendasar yaitu deskripsi umum tentang las, sejarahnya, klasifikasi las, serta beberapa hal yang terkait dengan cara pengoperasian dan perlengkapan las.

2. Ergonomi

Lahirnya cabang ilmu ergonomi adalah untuk meningkatkan efektivitas penggunaan objek fisik dan fasilitas yang digunakan oleh manusia dan merawat atau menambah nilai tertentu misalnya kesehatan, kenyamanan dan kepuasan dalam proses penggunaan tersebut. Ergonomi mencari informasi yang lengkap mengenai kemampuan serta keterbatasan manusia. Prinsip penting yang harus selalu diterapkan pada setiap perancangan adalah *"Fitting the task to the man rather than the man to the task"*. Hal tersebut pekerjaan harus disesuaikan agar selalu berada pada jangkauan kemampuan serta keterbatasan manusia. Dengan demikian maka setiap perancangan sistem kerja harus disesuaikan dengan faktor manusianya, dimana dimensi dan fungsi harus mengikuti karakteristik dari manusia yang akan menggunakan sistem kerja tersebut [3].

3. Antropometri

Antropometri secara luas digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam interaksi manusia. Data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan produk tersebut [3]. Antropometri yang digunakan pada penelitian ini : Tinggi siku berdiri (Tsb); Lebar bahu (Lb); Jangkauan horisontal duduk (Jhd) dan Jangkauan horisontal berdiri (Jhb) [8].

4. Perancangan

Menurut [3] Rancangan yang dapat disesuaikan adalah konsep yang paling ideal di dalam perancangan area kerja, agar didapatkan tingkat produktivitas yang paling optimal antara pekerja dan pekerjaannya. Pendekatan yang paling sering digunakan untuk mendapatkan rancangan yang dapat disesuaikan adalah sebagai berikut:

- Penyesuaian area kerja. Penataan area kerja perlu diperhatikan sedemikian rupa agar setiap individu yang ada di dalam suatu sistem kerja dapat dapat menjangkau objek atau benda kerja dengan mudah.
- Penyesuaian posisi pekerja relatif terhadap tempat kerja. Ketinggian kursi yang dapat diatur dapat membantu operator yang memiliki perbedaan dimensi tinggi tubuh. Operator yang bekerja dengan posisi berdiri terus menerus dapat dibantu dengan menyediakan bangku dengan ketinggian seukuran posisi berdiri. Menyediakan tempat mengistirahatkan kaki juga perlu dipertimbangkan bagi kursi/meja yang tidak dilengkapi dengan alat penopang kaki. Sandaran lengan perlu dipertimbangkan untuk menjaga posisi tangan tetap dapat bekerja dengan efektif tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan.
- Penyesuaian alat dan benda kerja. Ketersediaan alat bantu seperti jig dan *fixture*, clamp akan sangat mempermudah pekerja dalam bekerja. *Gravity box* membantu membawa komponen-komponen produk ke dalam area jangkauan normal operator. Perlu juga disediakan meja yang dapat dinaikturunkan, alat menaik dan menurunkan barang yang dapat disesuaikan dengan postur tubuh setiap operator.

Meskipun konsep perancangan seperti ini sangat dianjurkan, seringkali dalam hal teknis maupun biaya, sulit untuk bisa membuat rancangan yang mampu mengakomodasi rentang nilai populasi mulai dari persentil 5 hingga persentil 95.

5. Persentil

Menurut [3] Walaupun hanya dalam penggunaan satu dimensi saja, seperti misalnya jangkauan ke depan, maka penggunaan rata-rata (50 persentil) dalam penyesuaian pemasangan suatu alat kontrol akan menghasilkan bahwa 50% populasi akan tidak mampu menjangkaunya. Selain dari itu, jika seseorang mempunyai dimensi pada rata-rata populasi, katakanlah tinggi badan, maka belum tentu bahwa dia berada pada rata-rata populasi untuk dimensi lainnya.

Dalam aplikasi data antropometri untuk merancang suatu permasalahan khusus, terdapat beberapa saran ergonomi yang perlu diperhatikan, sebagai berikut:

- Tentukan ukuran tubuh yang penting dalam desain (misalnya tinggi duduk, tinggi mata, tinggi siku duduk, dll).
- Definisikan populasi yang akan menggunakan desain tersebut (misalnya anak-anak, wanita, etnis dari negara tertentu, kelompok umur, dll)
- Tentukan prinsip dasar yang akan digunakan (misalnya desain untuk individu ekstrim, rata-rata atau yang dapat disesuaikan).
- Pilih berbagai macam ukuran persentil yang sesuai (5%, 50%, 95%, dll).
- Jika ada kondisi khusus yang dibutuhkan misalnya menggunakan pakaian tertentu, berikan nilai kelonggarannya.
- Buat mockup dari desain tersebut.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Judul bab selanjutnya dapat disesuaikan dengan konten artikel, misalnya dapat berupa analisis dan perancangan, atau hasil analisis data, atau pengolahan data, dan seterusnya. Dalam beberapa kasus, dapat ditambahkan bab khusus seperti metode penelitian, metoda analisis atau sub bab lain sepanjang relevan dengan konten artikel.

1. Sikap Kerja

Bekerja dalam posisi jongkok dapat menimbulkan rasa nyeri pada lutut, betis, punggung dan leher. Jika dilakukan selama pengelasan dengan durasi waktu yang cukup lama dan berulang ulang akan menimbulkan kesakitan akibat kerja. Pelaksanaan praktikum dimulai dari pukul 08.00 sd 16.00 WIB. Pada posisi kerja diatas menunjukan bahwa teridikasi adanya keluhan kelelahan otot yang ditimbulkan kerja dalam posisi statis dan penekanan berat badan yang ditumpu pada kaki. Efek lainya dapat menimbulkan kram dan kesemutan jika dilakukan dalam waktu yang cukup lama.

2. Antropometri

Antropometri yang digunakan pada perancangan meja kerja adalah sebagai berikut

TABEL I
ANTROPOMETRI YANG DIGUNAKAN UNTUK PERANCANGAN

TSB				LB				JHD				TBJB			
98	96	110	113	45	45	45	47	72	71	78	63	70	68	81	74
103	98	101	103	42	43	44	38	69	72	63	68	75	72	72	66
102	108	109	105	45	48	42	44	73	64	71	75	72	76	83	77
106	102	102	96	47	42	40	43	71	67	63	70	72	75	73	68
102	111	103	112	45	46	52	41	72	66	62	71	73	78	74	75
100	104	104	104	43	44	47	51	70	72	60	69	71	76	76	74
121	108	93	108	56	50	42	50	75	73	53	70	82	76	65	72
103	99	111	104	47	44	50	34	65	62	58	66	75	68	74	80
101	109	108	108	46	46	48	44	74	63	59	60	73	80	73	77
102	105	105	106	43	43	49	43	69	70	60	73	70	72	67	78

3. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data merupakan salah satu uji yang dilakukan pada data yang berfungsi untuk memperkecil varian yang ada dengan cara membuang data ekstrim. Sebelum melakukan uji keseragaman data maka terlebih dahulu dihitung *mean* dan standar deviasi untuk mengetahui batas kendali atas dan batas kendali bawah.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{N}$$

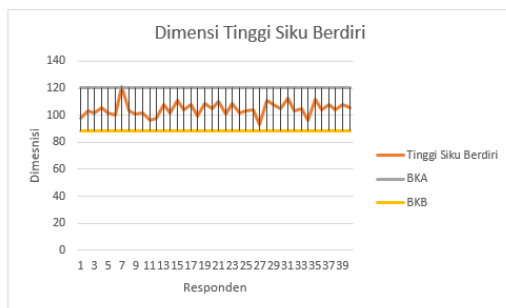
TABEL II
HASIL PERHITUNGAN RATA-RATA (MEAN) DALAM SATUAN CM

	TSB	LB	JHD	TBJB
Rata-rata	104,6	45,1	67,55	73,825

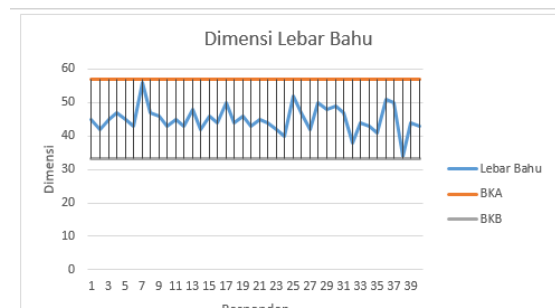
$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x)^2}{N - 1}}$$

TABEL III
HASIL PERHITUNGAN STANDAR DEVIASI

	TSB	LB	JHD	TBJB
SD	5,3	4	5,6	4,3



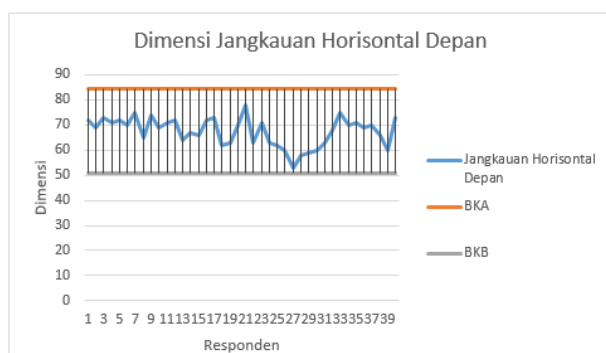
Gambar 5. Dimensi Tinggi Siku Berdiri



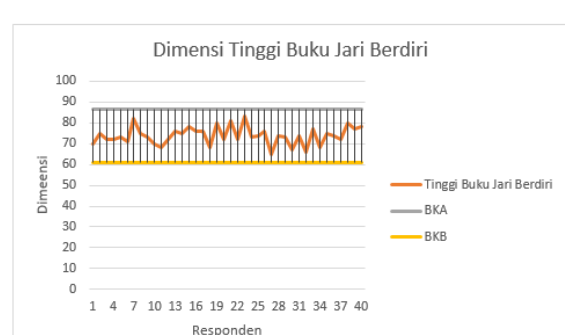
Gambar 6. Dimensi Lebar Bahu

Gambar 6. Menunjukkan bahwa data pada dimensi tinggi siku berdiri dalam batas atas dan batas bawah. Artinya data tinggi siku berdiri seragam

Gambar 6. Menunjukkan bahwa data pada dimensi lebar bahu dalam batas atas dan batas bawah. Artinya data dimensi lebar bahu seragam



Gambar 7. Dimensi Jangkauan Horizontal Depan



Gambar 8. Dimensi Tinggi Buku Jari Berdiri

Gambar 7. Menunjukkan bahwa data pada dimensi jangkauan horizontal depan dalam batas atas dan batas bawah. Artinya data dimensi jangkauan horizontal depan seragam

Gambar 8. Menunjukkan bahwa data pada dimensi tinggi buku jari berdiri dalam batas atas dan batas bawah. Artinya data dimensi tinggi buku jari berdiri seragam

4. Persentil

Untuk menggunakan persentil 5 dan persentil 95 menggunakan rumus

Persentil 5 : $\bar{X} - 1.645 SD$

Persentil 95 : $\bar{X} + 1.645 SD$

TABEL IV
HASIL PERHITUNGAN PERSENTIL

	TSB	LB	JHD	TBJB
P5	95,86	36,38	58,83	65,11
P50	104,58	45,10	67,55	73,83
P95	113,29	53,82	76,27	82,54

5. Perancangan Meja Pengelasan



Gambar 9. Tampak Depan Meja Pengelasan



Gambar 10. Tampak 3D Meja Pengelasan

IV. KESIMPULAN

1. Antropometri yang digunakan pada penelitian ini : Tinggi siku berdiri (Tsb); Lebar bahu (Lb); Jangkauan horisontal duduk (Jhd) dan Jangkauan horisontal berdiri (Jhb)
2. Dimensi tinggi meja pengelasan 95,86 cm, panjang meja pengelasan 45,10 cm, lebar meja pengelasan 58,83 cm, dan tinggi tombol pengelasan mesin las 73,83 cm

REFERENSI

- [1] R. Siswanto, 2018, *Teknologi Pengelasan Full*. 2018
- [2] Y. Hutabarat, *Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi*, Cetakan I, Oktober Media Nusa Creative [Http://eprints.Itn.Ac.Id/3450/1/Buku4_Buku_Dasar-Dasar%20pengetahuan%20ergonomi.Pdf](http://eprints.itn.ac.id/3450/1/Buku4_Buku_Dasar-Dasar%20pengetahuan%20ergonomi.Pdf) . 2017.
- [3] L. Susanti, H. R. Zadry, dan B. Yuliandra, *Pengantar Ergonomi Industri*, I. Padang, Andalas University Press [Http://Repo.Unand.Ac.Id/28012/1/Buku%20pengantar%20ergonomi%20industri.Pdf](http://repo.unand.ac.id/28012/1/Buku%20pengantar%20ergonomi%20industri.Pdf) . 2015.
- [4] V. Tiogana, dan N. Hartono, *Analisis Postur Kerja Dengan Menggunakan Reba Dan Rula di PT X*, Journal Of Integrated System Vol 3. No. 1, Juni 2020: 9-25
- [5] A. Kurnianto dan Y. Andrian, *Perancangan Meja Kerja Yang Ergonomis Untuk Membantu Proses Repair Stripping Mirrors Dengan Metode Rula*, Volume X. No. 2. September 2020, Issn 2088-060x
- [6] T. H. Suryatman dan R. Ramdani, *Desain Kursi Santai Multifungsi Ergonomis Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri*, Journal Industrial Manufacturing Vol. 4, No. 1, Januari 2019, Pp. 45- 54 P-Issn: 2502-4582, E-Issn: 2580-3794
- [7] M. Fitri, M. I. Adelino, dan F. A. Putra, *Usulan Perancangan Kursi Plus Meja Ergonomis Dengan Pendekatan Antropometri*, Menara Ilmu, Vol. Xv No.01 Juli, 2021
- [8] H. Purnomo, *Antropometri dan Aplikasinya*, Cetakan Pertama, 2013, Graha Ilmu