



RANCANG ULANG ALAT Pengeroll SENDAL JEPIT MELALUI PENDEKATAN ANTROPOMETRI GUNA UNTUK MENGURANGI WAKTU PROSES PENGEPRESAN

Boby Sugianto Solly Madesen¹, Putu Eka Dewi Karunia Wati²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118

Email: 1411900063@surel.untag-sby.ac.id

ABSTRAK

UMKM Idi, sebuah industri rumahan dengan produk utama berupa sandal jepit. Adapun tahapan pembuatan sandal jepit yang dilakukan UMKM Idi mulai dari proses pemotongan, pengeleman, pengepresan, penghalusan dan pemasangan tali. Pada tahap pengepresan alat yang digunakan berupa alat rol manual. Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah alat roll yang dapat melakukan pengepresan dengan sumber tenaga dari motor listrik. Dengan meninjau dari segi ergonomi, digunakan data antropometri dari 5 pekerja dalam perancangan untuk menentukan dimensi dari alat rol. Hasil rancangan alat menunjukkan ukuran tinggi rangka meja 67 cm dengan lebar 58,089 cm, untuk tinggi kursi operator 38 cm, lebar 34,012 cm dan panjang dudukan kedepan 44,965 cm.

Kata Kunci : Alat Pengerol Sandal, Antropometri, Proses pengepresan, Ergonomi

ABSTRACT

UMKM Idi, a home industry with the main product being flip-flops. The stages of making flip-flops carried out by UMKM Idi start from the process of cutting, gluing, pressing, smoothing and attaching the straps. At the pressing stage, the tool used is a manual roller. This research was carried out to design a roll tool that can press using a power source from an electric motor. By looking at it from an ergonomics perspective, anthropometric data from 5 workers was used in the design to determine the dimensions of the roller tool. The results of the tool design show that the height of the table frame is 67 cm with a width of 58.089 cm, the height of the operator's chair is 38 cm, the width is 34.012 cm and the length of the front seat is 44.965 cm.

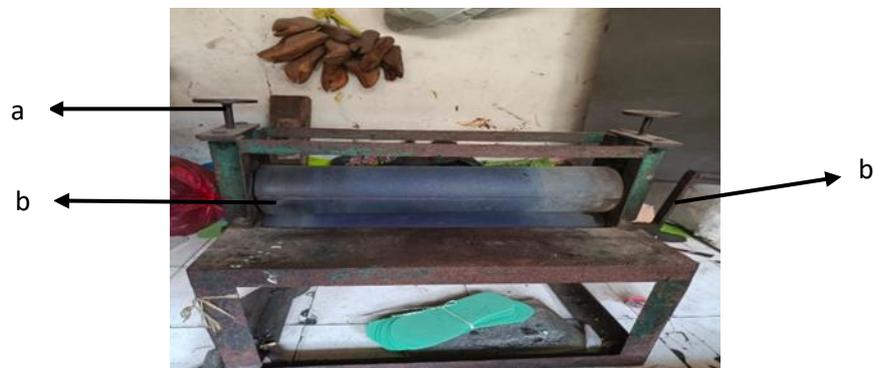
Keywords: Roll tool, Anthoprometrics, Pressing Process, Ergonomic

PENDAHULUAN

Proses pembuatan sandal dapat dilakukan secara manual, oleh karena itu kebanyakan produksi sandal dilakukan secara home industry salah satunya UMKM Bapak Junaidi yang berada di Jl. Kolonel Sugiono Wedoro Madrasah no. 53 RT 02 RW 03 Waru, Sidoarjo, Jawa Timur. UMKM Bapak Junaidi mulai beropersai sejak 7 tahun lalu sampai sekarang dengan waktu kerja mulai dari jam 08.00 – 15.00 WIB, dengan menerapkan sistem produksi make to order dimana produksi dilakukan sesuai dengan permintaan dari konsumen yang diterima, dan dipenuhi dengan melewati proses pengerjaan yang kebanyakan masih manual.

Dari proses produksi yang dilakukan secara manual dengan tenaga kerja 5 orang, UMKM ini memiliki kapasitas produksi sebanyak 40 kodi per minggunya atau sebanyak \pm 800 pasang per minggunya. Adapun permintaan sandal yang diterima dari bulan April sampai Juli berturut-turut sebanyak 3.300; 3.800; 3.800; 3.600 sandal. Dilihat dari permintaan yang diterima dari bulan April sampai Juli melebihi kapasitas produksi UMKM Idi yaitu 800 perminggunya atau 3.200 perbulan. Akibat dari permintaan yang melebihi kapasitas tersebut pihak UMKM memerlukan waktu lembur agar dapat memenuhi permintaannya. Hal tersebut dapat memengaruhi produktivitas mereka dimana jika menambah waktu lembur akan menambah biaya tenaga kerja dan keuntungan akan semakin kecil. Maka dari itu pihak UMKM menginginkan target dapat memproduksi 1.200 pasang perminggunya.

UMKM Idi melakukan produksi melalui beberapa tahapan yaitu mulai dari tahap pemotongan, pengeleman, pengepresan, penghalusan dan terakhir pemasangan tali. Dari tahapan proses-proses tersebut rata-rata masih menggunakan alat manual, salah satunya pada proses pengepresan. Proses pengepresan dilakukan menggunakan alat manual seperti gambar 1.



Gambar 1. Alat roll sandal manual

Alat roll sandal terdiri dari beberapa komponen diantaranya (a) stel roll yang digunakan sebagai pengatur kelonggaran besi roll, (b) besi roll yang berfungsi sebagai penekan sandal, (c) tuas roll yang digunakan sebagai alat pemutar roll.



Gambar 2. Proses Pengepresan

Gambar 2 menunjukkan pekerja melakukan pengerollan dengan cara sandal yang sudah diberi lem dan direkatkan akan diletakkan pada bagian tengah antara roll atas dan roll bawah

kemudian pekerja akan memutar roll menggunakan tuas yang berada di samping kanan menggunakan tangan. Memutar roll menggunakan tangan dengan posisi duduk yang jongkok seperti pada gambar 2 pastinya akan lebih menguras tenaga dan jika dilakukan dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan pekerja mudah kelelahan. Jika pekerja kelelahan performanya akan menurun sehingga waktu proses pengerjaan akan semakin lama dan mempengaruhi hasil produksi yang mengakibatkan pihak UMKM akan sulit mencapai target yang diinginkan.

Dengan adanya kondisi tersebut yang dihadapi UMKM Idi, penelitian ini dilakukan dengan maksud dan tujuan untuk melakukan rancangan ulang pada alat roll sesuai pertimbangan ergonomi. Ergonomi merupakan sebuah sistem kerja yang diarahkan untuk mengoptimalkan perbaikan kinerja manusia antara lain meningkatkan produktifitas dari pekerja, bertambahnya kecepatan kerja, ketepatan, keselamatan kerja, serta menurunkan kelahan akibat dari adanya pergerakan yang tidak menunjang pekerjaan (Wati Murnawarman 2022)

STUDI KEPUSTAKAAN

Perancangan

Perancangan adalah suatu proses untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun suatu kerja, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimal untuk waktu yang akan datang dengan berdasarkan informasi yang ada. Langkah-langkah dalam perancangan dimulai dari desain berupa sketsa gambar suatu produk, merencanakan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan produk, dilanjutkan dengan manufacturing(pembuatan) produk dan merencanakan biaya produksi untuk memperkirakan besar biaya yang akan dikeluarkan dalam pembuatan suatu produk.(Azmi, Arif, and M Ramadani 2021)

Ergonomi

Ergonomi adalah suatu aturan dan sistem kerja yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan atau mengangkat beban, serta mengelola kerja secara tepat guna meningkatkan kualitas kerja. Maksud dan tujuan utama dari pendekatan disiplin ergonomi mengarah kepada perbaikan performansi kerja manusia seperti menambah kecepatan dan produktifitas pekerja, akurasi, keselamatan kerja, dan mengurangi kelelahan yang datang lebih cepat akibat adanya kegiatan-kegiatan yang tidak menunjang pekerjaan. (Wati and Murnawan 2022)

Antropometri

Antropometri merupakan bidang ilmu yang mengukur dimensi tubuh berdasarkan pada anatomi manusia dari individu atau kelompok yang berbeda-beda. Semakin banyak individu yang diukur, maka semakin terlihat besar variasi yang digunakan.(Wati and Murnawan 2022)

Keseragaman Data

Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan cara visual dan/atau mengaplikasikan peta kontrol (control chart). Peta kontrol (control chart) merupakan suatu alat yang tepat untuk melakukan tes keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan.

Batas kontrol atas (BKA) atau upper control limit (UCL) serta batas kontrol bawah (BKB) atau lower control limit (LCL)

$$BKA = \bar{x} + k \sigma \dots\dots\dots(1)$$

$$BKB = \bar{x} - k \sigma \dots\dots\dots(2)$$

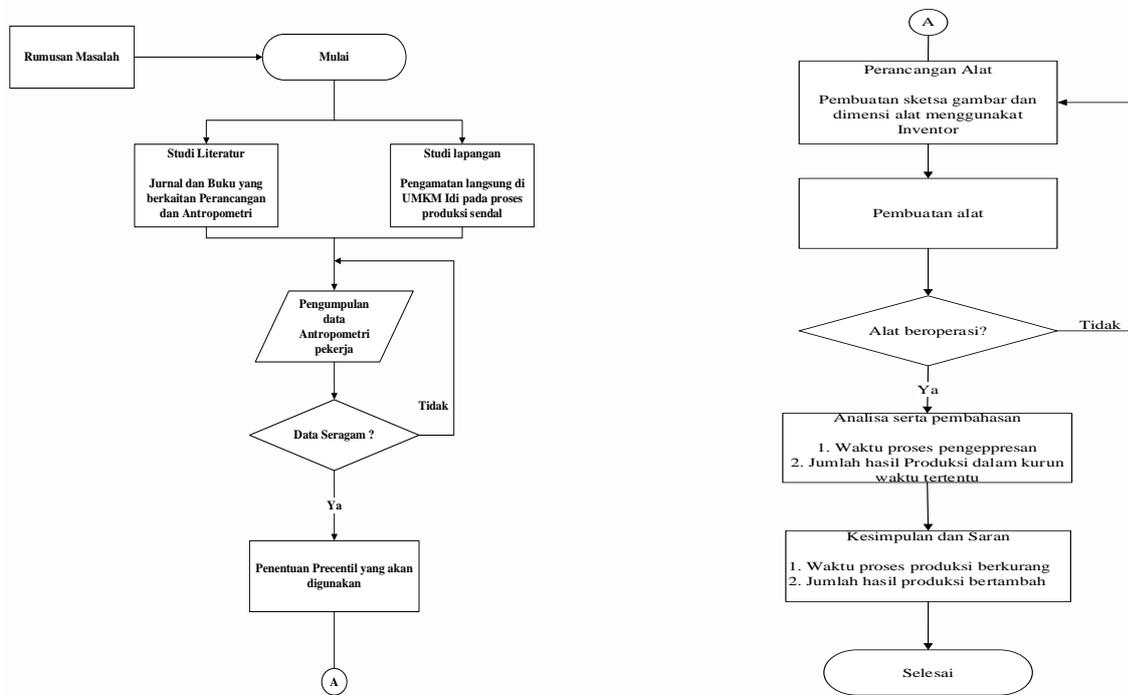
Dimana:

\bar{x} = rata-rata dari data pengamatan

σ = Standar Deviasi

k = koefisien tingkat kepercayaan

METODE PENELITIAN



Gambar 3. Flowchart Penelitian

Adapun tahapan penelitian dilakukan dimulai dengan melakukan observasi langsung di UMKM Idi untuk mengetahui situasi dan kendala yang sedang dihadapi. Selanjutnya melakukan pengumpulan data antropometri pekerja sebagai acuan untuk dimensi alat rancangan, adapun data antropometri yang dikumpulkan antara lain tinggi siku posisi duduk (TSPD), Panjang Lengan (PL), Tinggi telapak kaki - popliteal (TTK-P), Lebar Pinggul Bawah (LPB), Panjang pinggul bawah - Popliteal (PPB-P). Setelah data terkumpul, dilakukan uji keseragaman data menggunakan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali Bawah (BKB).

Setelah data semua telah seragam tahap selanjutnya dilakukan perhitungan presentil. Dikarenakan penelitian dilakukan dengan tidak lupa menyelaraskan dari segi ergonominya maka digunakan presentil yang paling kecil yaitu 5-th; 50-th; dan terbesar 95. Presentol 5-th

akan melambangkan tubuh kecil, 50-th akan melambangkan ukuran rerata, serta 95-th akan melambangkan tubuh yang besar. Selah mendapatkan semua ukuran dari ketiga presentil tersebut, dilakukuan penentuan presentil mana yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan dimensi alat yang dirancang. Precentil yang dipilih akan diselaraskan dengan tujuan dari data antrophometri yang digunakan dalam perancangan, sebagai berikut:

Tabel 1. Tujuan Penggunaan Data Antropometri

Data Antrophometri	Maksud dan tujuan
TSPD	Diperuntukkan sebagai penentu ukuran tinggi permukaan atas meja agar pekerja dengan ukuran TSPD terbesar tidak merasa kependekan serta tidak ketinggian bagi pekerja dengan ukuran TSPD terkecil
PL	Agar semua operator dapat menjangkau semua sisi meja dan badan tidak condong kedepan saat melakukan proses pengpresan
TTK-P	Agar pekerja dengan ukuran tinggi popliteal terbesar tidak merasa kependekan dan tidak ketinggian bagi pekerja yang memiliki ukuran tinggi popliteal terkecil
LPB	Agar pekerja dengan ukuran LPB paling besar dapat duduk dengan nyaman
PPB-P	Agar pekerja dengan ukuran PPB-P dari terpendek sampai terpanjang tetap dapat duduk dengan nyaman

Setelah melakukan penentuan presentil selanjutnya pembuatan sketsa rancangan dalam bentuk 2D dan 3D menggunakan software Inventor kemudian dilanjutkan pembuatan alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

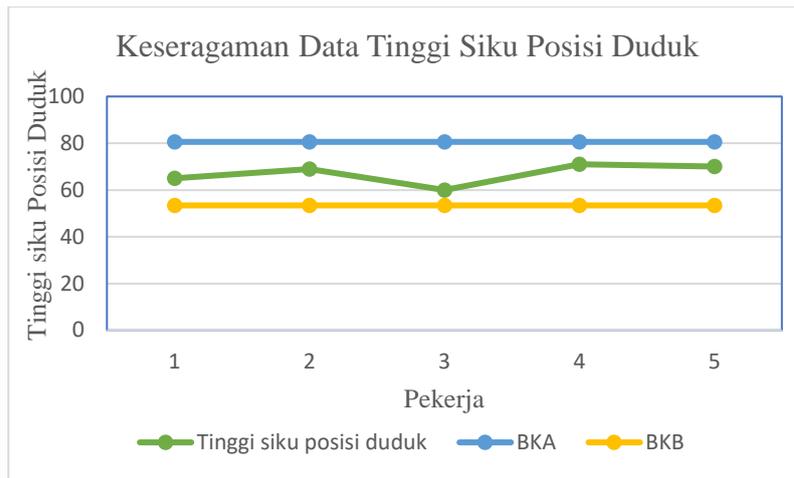
1. Data Antropometri Pekerja

Tabel 2. Data Antropometri Pekerja

No	Antrophometri	Ukuran Pekerja (cm)				
		1	2	3	4	5
1	Tinggi Siku Posisi Duduk	65	69	60	71	70
2	Panjang lengan	61	63	59	66	65
3	Tinggi telapak kaki - popliteal	39	33	38	42	41
4	Lebar Pinggul Bawah	31	28	29	33	32
5	Panjang Pinggul bawah - politeal	41	44	39	43	42

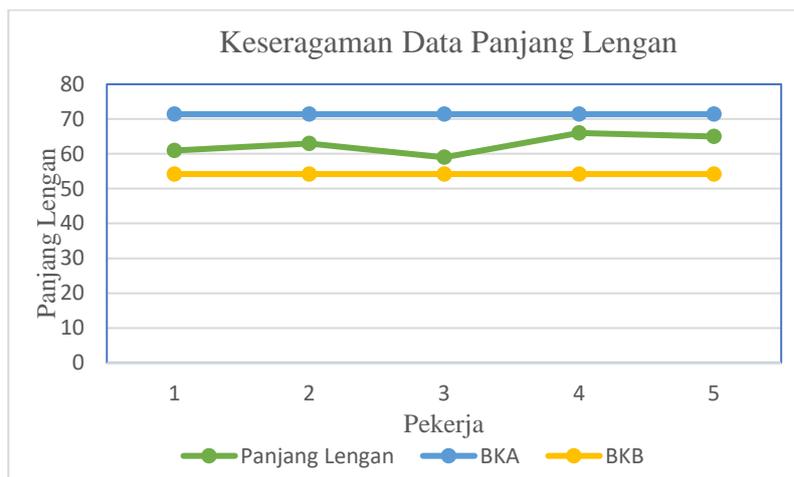
2. Uji Keseragaman data

Uji keseragaman data dilakukan terhadap data antropometri pada tabel 1.2, hasil perhitungan menghasilkan grafik sebagai berikut:



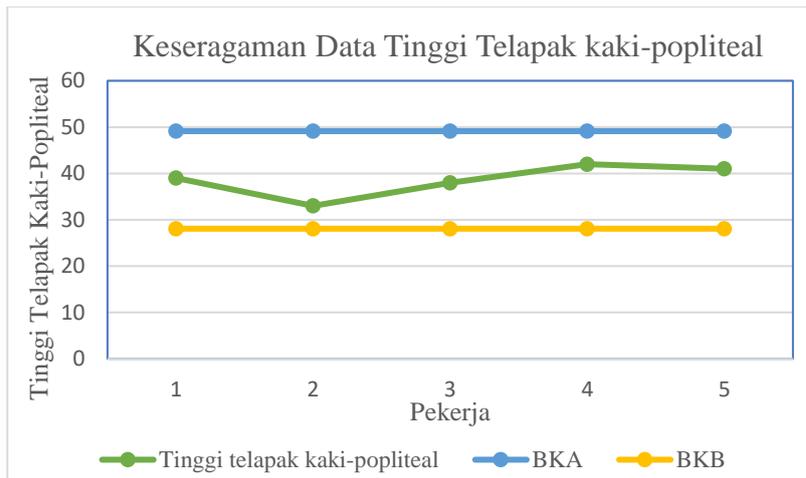
Gambar 4. Diagram Uji Keseragaman Data Tinggi Siku Posisi Duduk

Dari gambar 4 didapati bahwa semua data tinggi siku posisi duduk tidak ada yang melewati batas kendali atas dan bawah sehingga data dikatakan seragam dengan nilai rata-rata sebesar 67; standar deviasi 4,528; tingkat ketelitian 0,068%; tingkat kepercayaan 99,93% dengan nilai $k = 3$; batas kendali atas 80,584 dan batas kendali bawah 53,416.



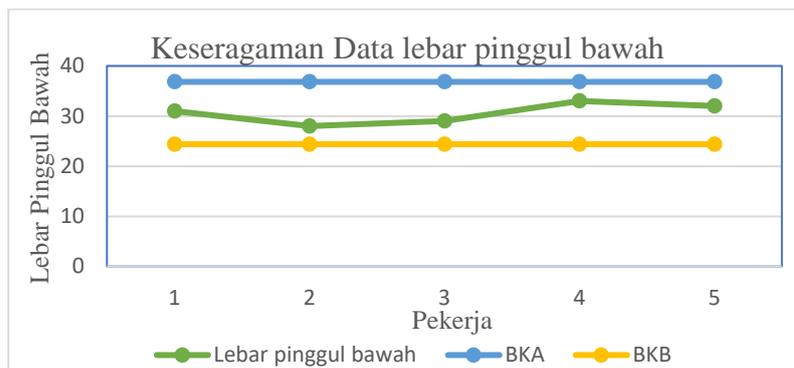
Gambar 5. Diagram Keseragaman Data Panjang Lengan Bawah

Dari gambar 5 didapati bahwa semua panjang lengan bawah tidak ada yang melewati batas kendali atas dan bawah sehingga data dikatakan seragam dengan nilai rata-rata sebesar 62,8; standar deviasi 2,864; tingkat ketelitian 0,046%; tingkat kepercayaan 99,95% dengan nilai $k = 3$; batas kendali atas 71,391 dan batas kendali bawah 54,209.



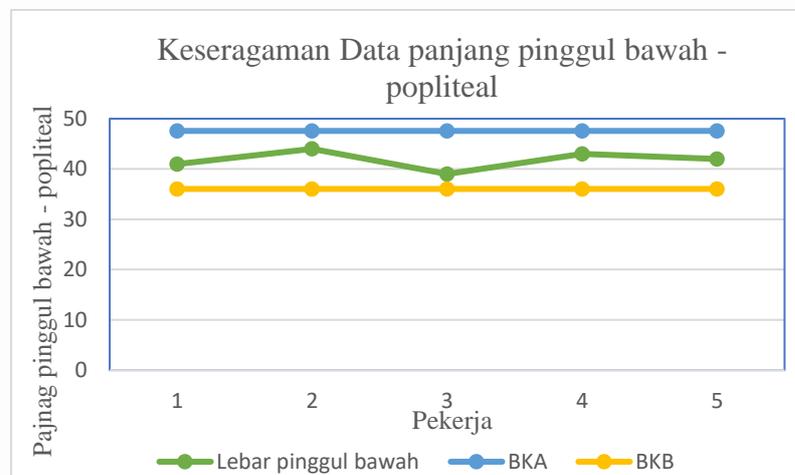
Gambar 6. Digram Keseragaman tinggi telapak kaki-popliteal

Dari gambar 6 didapati bahwa data tinggi telapak kaki sampai popliteal tidak ada yang melewati batas kendali atas dan bawah sehingga data dikatakan seragam dengan nilai rata-rata sebesar 38,6; standar deviasi 3,507; tingkat ketelitian 0,091%; tingkat kepercayaan 99,91% dengan nilai $k = 3$; batas kendali atas 49,121 dan batas kendali bawah 28,079.



Gambar 7. Digram Keseragaman Data Lebar Pinggul Bawah

Dari gambar 7 didapati bahwa data lebar pinggul bawah tidak ada yang melewati batas kendali atas dan bawah sehingga data dikatakan seragam dengan nilai rata-rata sebesar 30,6; standar deviasi 2,074; tingkat ketelitian 0,068%; tingkat kepercayaan 99,93% dengan nilai $k = 3$; batas kendali atas 36,822 dan batas kendali bawah 24,378.



Gambar 8 Digram Keseragaman Data Panjang Pinggul Bawah - Popliteal

Dari gambar 4.5 didapati bahwa data panjang pinggul bawah sampai popliteal tidak ada yang melewati batas kendali atas dan bawah sehingga data dikatakan seragam dengan nilai rata-rata sebesar 41,8; standar deviasi 1,924; tingkat ketelitian 0,046%; tingkat kepercayaan 99,95% dengan nilai $k = 3$; batas kendali atas 47,527 dan batas kendali bawah 36,028.

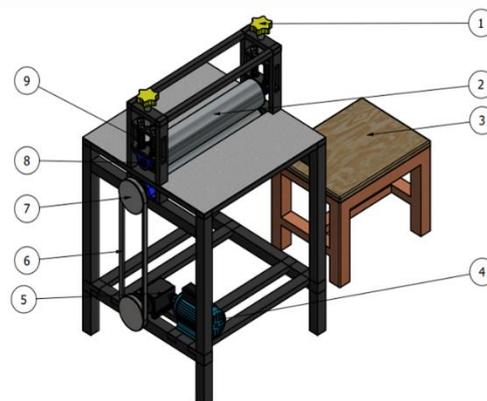
3. Perhitungan Dan Penentuan Presentil

Tabel 3. Rekapitan Hasil perhitungan presentil

No	Kriteria Anthropometri	5-th	50-th	95-th
1	Tinggi Siku Posisi Duduk	59,551	67	74,449
2	Panjang lengan	58,089	62,8	67,511
3	Tinggi telapak kaki - popliteal	32,831	38,6	44,369
4	Lebar Pinggul bawah	27,188	30,6	34,012
5	Panjang Pinggul bawah - politeal	38,635	41,8	44,965

Ukuran tinggi permukaan atas meja dari alat dirancang dengan tujuan semua pekerja dapat merasa nyaman saat menggunakannya sehingga digunakan presentil rerata (50th) sebesar 67 cm, agar pekerja dengan dimensi tinggi siku terpendek tidak merasa ketinggian dan pekerja dengan dimensi tinggi siku terbesar tidak merasa kependekan saat menggunakan alat yang dirancang. Lebar meja dirancang dengan tujuan semua operator dapat menjangkau semua sisi meja dan badan tidak condong kedepan saat melakukan pengerollan sehingga data panjang lengan (PL) digunakan presentil kecil (5-th) sebesar 58,089 cm. Rancangan tinggi kursi ditujukan untuk kenyamanan pekerja dimana tinggi kursi disesuaikan agar pekerja dengan dimensi tinggi telapak kaki sampai popliteal yang paling kecil masih dapat menjangkaunya dan pekerja dengan dimensi tinggi telapak kaki sampai popliteal terbesar tidak merasa kependekan saat duduk sehingga dipilih presentil rerata 50-th sebesar 38,6 cm. Lebar kursi disesuaikan dengan ukuran lebar pinggul bawah (LPB) yang diperuntukkan pekerja dengan ukuran LPB paling besar dapat duduk dengan nyaman sehingga data LPB dipilih presentil besar (95-th) sebesar 34,012 cm. Panjangudukan kursi kedepan dirancang agar semua pekerja dengan ukuran panjang pinggul bawah-popliteal dari terpendek sampai terpanjang tetap dapat duduk dengan nyaman saat bekerja sehingga data PPB-P digunakan presentil besar (95-th) sebesar 44,965 cm.

4. Sketsa Rancangan



Gambar 8. Usulan Rancangan Alat Pengerol Sendal

1) Pengatur ketinggian roll atas 2) Tabung Pengeroll 3) Kursi operator 4) Motor penggerak 5) Reducer kecepatan 6) V belt 7) Pully 8) As poros 9) Pegas

KESIMPULAN

Perancangan ulang dari alat pengepres sendal ini memberikan hasil waktu proses pengepresan sendal lebih cepat, dimana waktu proses pengepresan berkurang sebesar 985 detik atau 16 menit 25 detik. Karena adanya pengurangan waktu saat menggunakan mesin baru sehingga berpengaruh terhadap output yang dihasilkan Adapun perbandingan biaya output atau pendapatan yang dihasilkan menggunakan alat lama sebesar Rp. 37.800.000 sedangkan saat menggunakan alat baru sebesar Rp.42.000.000. Kemudian untuk biaya tenaga kerja yang dikeluarkan berkurang sebesar Rp. 1.375.000 dan untuk biaya depresiasi alat lama sebesar Rp. 369.973 dan untuk alat baru sebesar Rp. 487.000

SARAN

Dalam alat yang dirancang ulang masih terdapat beberapa kekurangan khususnya pada pengatur ketinggian roll, pada perancangan ini baut yang digunakan yaitu baut stengah ulir sehingga terbatas untuk beberapa sendal yang tebalnya diatas 25 mm sehingga disarankan untuk peneliti selanjutnya agar memakai baut dengan ulir yang penuh agar sendal dengan ketebalan di atas 25 mm tetap dapat di roll menggunakan alat tersebut.

Disarankan pada v-belt yang menghubungkan gear box dan roll diberi pengatur ketegangan agar v-belt dapat diatur ketegangannya dikarenakan gear box pada alat yang telah di rancang dipasang tetap.

Alat dapat diberi roda pada bagian kaki agar lebih memudahkan dalam memindahkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbiansyah, Iqbal Candra, and Putu Eka Dewi Karunia Wati. 2022. "Rancang Ulang Alat Mixer Adonan Mie Basah Guna Meningkatkan Kapasitas Dan Efisiensi Produksi Pada Home Industry Mie Ilmi." *https://jurnal.untagsby.ac.id/index.php/teknika/article/view/9224/5948* (8.5.2017): 2003–5.
- Azmi, Muhammad Arif, and Diki M Ramadani. 2021. "Perancangan Alat Pemanggang Menggunakan Pendekatan Antropometri." *Jurnal Unitek* 14(1): 38–46.
- Basuki, Arianto, and Lisda; Sanusi Sungkono; FitriYani. "Perancangan Ulang Mesin Poultry Plucer Pada Cv. Hky Untuk Meningkatkan Produktivitas." : 22–40.
- Batubara, Hafzoh, Tri Rahayuni, and Riadi Budiman. 2019. "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Perajangan Dan Menurunkan Keluahan Musculoskeletal." *Jurnal ELKHA* 6(1): 28–33.
- Choiru Zulfa, Muhammad, and Gunawan Mohammad. "Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Finishing." 6(1).
- Ekoanindiyo, Firman Ardiansyah. 2010. "Analisa Perancangan Kursi Kuliah Yang Ergonomi." *Dinamika Teknik* 4(1): 64–76. <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/ft1/article/view/1114/671>.

- Kristanto, Agung, and Dianasa Adhi Saputra. 2011. "Perancangan Meja Dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 10(2): 78-87.
- Lawi, Ansarullah. 2023. *Ergonomi Industri*.
- Purnomo, Afiq Jati et al. 2020. "Desain Troli Ergonomis Sebagai Alat Angkut Gas LPG." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 16(1): 131-40. <https://repository.upnvj.ac.id/6268/2/AWAL.pdf.pdf>.
- Rianto, Agus, and Putu Eka Dewi Karunia Wati. 2022. "PERANCANGAN ALAT MIXER RAGI TEMPE DENGAN BIJI KEDELAI PADA HOME INDUSTRY TEMPE." <http://repository.untag-sby.ac.id/18794/> (8.5.2017): 2003-5.
- Tarwaka, and Solichul H A Bakri. 2016. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>.
- Wati, Putu Eka Dewi Karunia, and Hery Murnawan. 2022. "Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong Dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi." *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri* 9(1): 59.