



Artikel Penelitian

Analisis Dan Desain Meja Kerja Menggunakan *Macroergonomic Analysis And Design* Pada PT. Control Systems Para Nusa

Rachmad Suhartono¹, Endang Suhendar¹, Deny Wibisono¹

¹ Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jl.Nangka Raya No.58C, 12530, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 18 Juli 2021
 Direvisi : 31 Januari 2022
 Diterbitkan : 14 Agustus 2022

KATA KUNCI

Antropometri, Ergonomi, *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD), REBA, *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ),

KORESPONDENSI

E-mail Author Korespondensi:
rachmadsuhartono09@gmail.com

A B S T R A K

Kenyamanan pekerja dalam melakukan produksi merupakan salah satu kunci kinerja dan kelancaran produksi. Keluhan fisik yang dialami teknisi perakitan pada PT.Control Systems Arena Para Nusa tentu dapat mengganggu kenyamanan pekerja. Untuk itu dalam penelitian ini telah dilakukan analisis dan perancangan meja kerja untuk mendukung sistem kerja yang baik. Metode *macroergonomic analysis and design* (MEAD) telah digunakan dalam penelitian ini, didukung *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) dalam memperoleh data keluhan pekerja. Kemudian dilakukan penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan pengukuran antropometri untuk mendapatkan spesifikasi desain meja kerja. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan kerangka metode MEAD maka diperoleh rancangan meja kerja berbentuk persegi. Spesifikasi meja kerja tersebut bersifat *adjustable* dengan tinggi meja 102.3 cm, panjang meja 116.17 cm, dan lebar meja 82.33 cm. Penelitian ini hanya sampai pada desain gambar, maka terbuka peluang untuk penelitian lanjutan dalam membuat *prototype* meja kerja dan pengaruhnya terhadap sistem kerja perusahaan.

PENDAHULUAN

PT. Control Systems Arena Para Nusa merupakan perusahaan yang bergerak di bidang *oil and gas* sebagai pemasok peralatan tambang baik minyak maupun gas. Berdasarkan pengamatan di lapangan, telah ditemukan beberapa aktivitas gerakan atau posisi kerja teknisi perakitan yang berisiko saat pengambilan alat-alat dan material yang akan diletakan dilantai. Teknisi harus membungkuk untuk mengambil alat atau material, sehingga menimbulkan keluhan-keluhan pada beberapa bagian tubuhnya.

Berdasarkan hal itu peneliti melakukan identifikasi di stasiun kerja tersebut untuk mengetahui permasalahan yang dialami teknisi pada saat perakitan produk. Hasil identifikasi yang didapatkan pada teknisi saat perakitan di PT. Control Systems Arena Para Nusa yang berjumlah 6 orang dengan usia di atas 35 tahun menunjukkan bahwa semua teknisi mengeluh sakit pada beberapa bagian tubuhnya. Di antaranya keluhan sakit pada bahu, lengan, pinggang, lutut dan kaki yang berdampak

pada kinerja teknisi yang kurang optimal dan memperlambat proses perakitan sehingga dapat merugikan perusahaan. Aktivitas yang menyebabkan gejala sakit adalah pada saat badan sering membungkuk untuk pengambilan alat-alat kerja dan bagian-bagian yang ingin di pasang.

Tabel 1.Keluhan

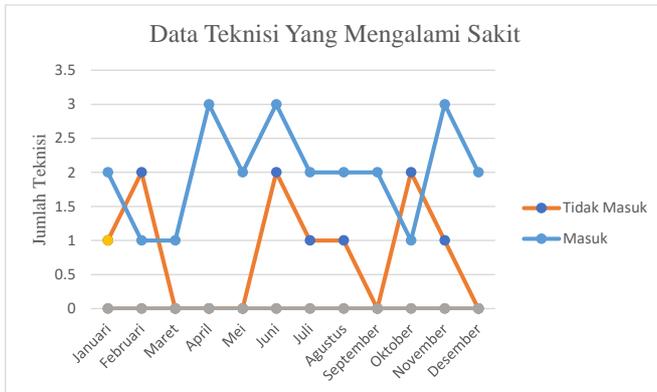
Periode	Teknisi yang mengalami sakit		Keluhan
	Tidak Masuk	Masuk	
Januari	1	2	Sakit leher, Sakit bahu, Sakit punggung
Februari	2	1	Sakit paha, Sakit lutut, Sakit pergelangan kaki
Maret	0	1	Sakit pergelangan kaki, Sakit betis
April	0	3	Sakit bahu, Sakit punggung
Mei	0	2	Sakit pinggul, Sakit bagian pantat
Juni	2	3	Sakit bagian lengan, Sakit bagian telapak tangan
Juli	1	2	Sakit bahu
Agustus	1	2	Sakit siku, Sakit lengan
September	0	2	Sakit pergelangan kaki, Sakit lutut
Oktober	2	1	Sakit pergelangan kaki, Sakit lutut
November	1	3	Sakit paha, Sakit lutut, Sakit pergelangan kaki
Desember	0	2	Sakit bagian lengan, Sakit bagian telapak tangan

(Sumber : PT. Control Systems, 2020)

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, keluhan yang dialami teknisi terjadi saat bekerja ataupun tidak, di mana ada pekerja yang tidak masuk akibat merasa sakit pada



bagian tubuhnya, begitupun pada teknisi yang masuk/sedang bekerja. Hal ini terjadi hampir pada setiap bulan selama periode Januari hingga Desember 2020. keluhan teknisi yang tidak masuk kerja beragam dari sakit leher, sakit bahu, sakit pinggang dan lain sebagainya.



Gambar 1. Data Teknisi yang mengalami sakit

Untuk memperbaiki sistem kerja tersebut maka akan dirancang sebuah meja kerja dengan menggunakan metode *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD) yang merupakan salah satu metode ergonomi makro yang terdiri dari beberapa tahap yang digunakan untuk memperbaiki sistem kerja, metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan untuk mendapatkan postur kerja yang baik untuk menentukan ukuran meja kerja dan metode *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) digunakan untuk mengetahui kondisi para pekerja saat menggunakan meja kerja. Metode ini berkaitan dengan mendesain, menganalisis, dan mengevaluasi sistem kerja dalam organisasi sehingga menjadi efektif dan efisien. Metode ini menjadi jembatan penyelesaian antara keinginan dari pihak perusahaan untuk dapat menjalankan produksi dengan lancar, efektif dan efisien dengan keinginan pekerja untuk melakukan pekerjaan yang ringan tanpa menimbulkan keluhan pada pekerja (Ristyowati & Wibawa, 2018).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk merancang sistem kerja dengan metode *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD) yaitu dengan menggunakan metode MEAD untuk menganalisis permasalahan pada perusahaan Merpati *Maintenance Facility*. Pada metode *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD) karyawan sebagai manusia menjadi pusat dalam merancang sistem kerja, karena rancangan yang dihasilkan akan membuat nyaman dalam bekerja hingga mampu memperoleh keuntungan jangka panjang (Kristanto, 2015). Handayani (2018) melakukan studi mengenai MEAD pada PT. Jui Shin Indonesia membahas tentang hasil variansi dari MEAD untuk mendesain sebuah meja kerja. Variansi tersebut digunakan sebagai dasar perbaikan alat yang mengacu pada dimensi tubuh untuk mendapatkan alat yang ergonomis, kemudahan dalam penggunaan alat serta keamanan dalam penggunaannya.

Berdasarkan permasalahan yang telah disampaikan maka dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan meja kerja menggunakan metode MEAD, yang didukung oleh SNQ dan REBA. Bagian selanjutnya dalam artikel laporan penelitian ini adalah Metode yang digunakan dalam penelitian ini, kemudian melaporkan hasil penelitian dan diskusi, yang diakhiri dengan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

METODE

Desain penelitian

Desain penelitian yang dilakukan adalah deskriptif yang bertujuan mendeskripsikan permasalahan yang terjadi pada stasiun kerja PT. Control Systems Arena Para Nusa serta memberikan usulan tentang rancangan fasilitas kerja. Penelitian ini dilakukan menggunakan data yang bersifat kuantitatif dan kualitatif serta melakukan pengumpulan data menggunakan data primer dan data sekunder. Untuk pengolahan dan analisis data menggunakan metode MEAD.

Metode *Macroergonomic Analysis And Design* (MEAD)

Menurut (Zulfa et al., 2014) *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD) memiliki beberapa tahapan dalam prosesnya. Tahapan pada *Macroergonomic Analysis and Design* terbagi menjadi 10 tahap yaitu :

- Mendefinisikan sub-sistem organisasi
- Mendefinisikan sistem kerja dan tingkat kinerja.
- Mendefinisikan unit operasi dan proses kerja
- Mengidentifikasi Variansi
- Membuat matriks variansi
- Analisis peran personal
- Penentuan alokasi fungsi dan penggabungan desain
- Analisis persepsi dan tanggung jawab
- Merancang ulang sistem dan fasilitas kerja

Menerapkan, mengiterasi, dan meningkatkan kinerja

Data Primer

- Keluhan teknisi
 - Mendefinisikan tipe sistem kerja dan menetapkan tingkat kinerja yang diinginkan. Pada tahapan ini mengidentifikasi stasiun kerja pada saat proses perakitan.
 - Mendefinisikan proses kerja dan analisis kerja. Pada tahapan ini menguraikan proses kerja yang bermasalah yaitu stasiun kerja perakitan dan menganalisa masalah yang terjadi dengan menggunakan kuesioner SNQ.

Standard Nordic Questionnaire (SNQ)

Standard Nordic Questionnaire (SNQ) merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan dari Tidak Sakit (TS), Agak Sakit (AS), Sakit (S) dan Sangat Sakit (SS) (Fadilah, 2010; Hulshof et al., 2021).

Pada metode *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) dibuatkan pertanyaan kepada teknisi menggunakan kuesioner semi tertutup sehingga diketahui apa keluhan yang dirasakan. Kuesioner dibagikan kepada 6 orang responden teknisi PT.Control Systems Arena Para Nusa dengan bentuk kuesioner semi tertutup.

Kuesioner berbentuk pertanyaan-pertanyaan kepada para responden mengenai keluhan-keluhan yang dialami para teknisi selama pekerjaan. Syarat pengisian kuesioner adalah pertanyaan harus jelas dan mengarah ke tujuan penelitian (Zein, 2020).

b. Pendapat personel

- 1) Mendefinisikan variansi aktual dan harapan. Pada tahapan ini dikumpulkan data-data dari penilaian postur kerja teknisi. Membuat Matriks Variansi Pada tahapan ini tidak dilakukan oleh peneliti karena hanya berupa usulan yang akan diberikan ke perusahaan.

c. Pendapat stakeholder

- 1) Menganalisa peran personel.
Pada tahapan ini mengidentifikasi permasalahan sebelumnya kemudian dihubungkan dengan peran personel.
- 2) Mengalokasikan fungsi dan penggabungan desain.
Pada tahapan ini peneliti menentukan rancangan desain yang akan dibuat.
- 3) Menganalisis persepsi dan tanggung jawab
Pada tahapan ini peneliti melakukan analisis pendapat dari manager.

d. Postur kerja

Melakukan penilaian postur kerja, menurut Dewi (2017) terdapat berbagai posisi tubuh saat bekerja, antara lain berdiri, duduk di kursi atau alas duduk lain, berlutut, jongkok, menjangkau objek, menekuk atau memuntir tubuh dan lain-lain. Umumnya operator bekerja dengan posisi duduk atau berdiri. Saat berdiri tegak, bagian lumbar pada tulang belakang secara alami membentuk sudut cekung (*concave*), sedangkan pada posisi duduk tegak lumbar membentuk sudut cembung (*convex*). Postur berdiri memungkinkan beban fisiologis lebih besar daripada posisi duduk. Terlebih jika dilakukan dalam jangka waktu lama tanpa gerakan kaki, peredaran darah akan terhambat dan terakumulasi di kaki. Postur duduk memungkinkan pengurangan beban statik pada segmen tubuh tertentu dan sirkulasi darah lebih baik, meskipun demikian duduk dalam jangka lama juga dapat menimbulkan kerugian. Postur kerja

yang tidak optimal dapat menyebabkan permasalahan pada kesehatan kerja. Area kerja, desain fasilitas dan tata letak objek yang digunakan dalam bekerja akan mempengaruhi performansi postur kerja. Dalam aktivitas kerja manual, pengendalian biasanya dilakukan dengan tangan atau kaki. Postur tangan atau kaki akan mempengaruhi postur segmen tubuh yang lain dan sebaliknya. Oleh karena itu diperlukan perancangan dan pengaturan stasiun kerja yang sesuai sehingga dihasilkan postur kerja yang optimum.

Sikap dalam bekerja memiliki 3 klasifikasi (Pramestari, 2017) yaitu: Sikap Kerja Duduk, Sikap Kerja Berdiri dan Sikap Kerja Duduk Berdiri. Penilaian postur kerja menggunakan metode REBA.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* dikembangkan oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn Mc Atamney pada tahun 2000 sebagai alat untuk menilai postur terhadap resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) (Supriyanto, 2011). REBA adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja (Astari Asnidar, 2017). Metode REBA dibutuhkan untuk pengumpulan data posisi tubuh dari analisis ergonomi untuk gambaran tingkat risiko ergonomi (Pakpahan et al., 2016). Data yang dikumpulkan adalah data mengenai postur tubuh, kekuatan yang digunakan, jenis pergerakan atau aksi, pengulangan atau pegangan. Skor akhir REBA dihasilkan untuk memberikan sebuah indikasi tingkat risiko dan tingkat keutamaan dari sebuah tindakan yang harus diambil (Hendrick, 2007).

Untuk masing-masing tugas, menilai faktor postur tubuh dengan penilaian pada masing-masing grup yang terdiri atas dua grup, yaitu:

- 1) Grup A terdiri atas batang tubuh (*trunk*), leher (*neck*), dan kaki (*legs*).
- 2) Grup B terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) (Indrawan, 2019).

e. Data antropometri

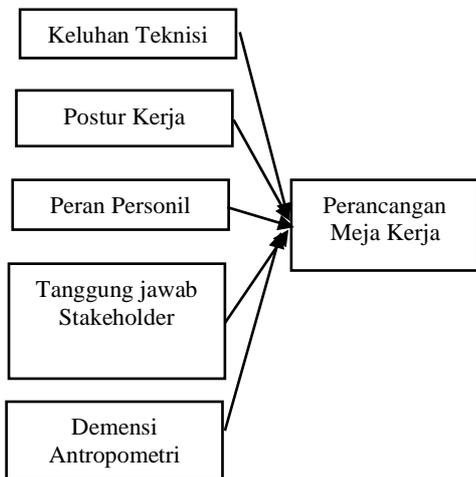
Antropometri memiliki istilah yang berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran (Susanti et al., 2015). *Antropometri* adalah pengetahuan yang membahas tentang pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. *Anthropometri* secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (*design*) produk maupun sistem kerja yang memerlukan interaksi manusia. Bentuk dan dimensi ukuran tubuh manusia pada dasarnya berbeda-beda (Santoso et al., 2014). Dengan mengetahui ukuran dimensi tubuh pekerja, dapat dibuat rancangan peralatan kerja, stasiun kerja dan produk yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga dapat

menciptakan kenyamanan, kesehatan, keselamatan kerja (Purnomo, 2013)(Susihono & Adiatmika, 2021).

Sehingga kerangka konseptual penelitian yang dilakukan seperti diperlihatkan pada gambar 2.

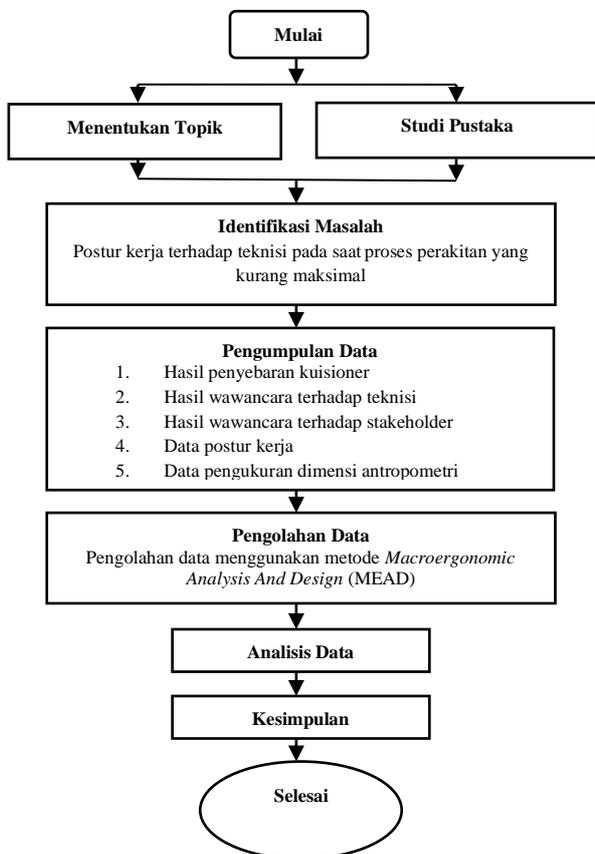
Data sekunder

Data-data yang didapatkan dari beberapa referensi terkait dat antropometri, seperti buku dan beberapa artikel jurnal.



Gambar 2. kerangka konseptual penelitian

sementara untuk alur penelitian diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. flowchart penelitian

HASIL DAN DISKUSI

a. Keluhan Teknisi

a) Mendefinisikan Tipe Sistem Kerja dan Menetapkan Tingkat Kerja Yang Diinginkan

Sistem kerja merupakan serangkaian pekerjaan yang dipadukan untuk menghasilkan suatu benda atau jasa yang dapat memberikan keuntungan kepada perusahaan. Pada PT. Control Systems Arena Para Nusa hampir semua proses perakitan dilakukan secara manual. Mulai dari awal pemasangan sampai produk jadi. Sesuai dengan misi PT. Control Systems Arena Para Nusa yaitu kepuasan terhadap pelanggan, pemilik modalnya, prinsipalnya dan pengembangan dari karyawannya maka tingkat kinerja yang ingin dicapai sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan kinerja teknisi untuk memenuhi kebutuhan konsumen.
- 2) Meningkatkan kenyamanan teknisi pada saat melakukan perakitan di PT. Control Systems Arena Para Nusa.
- 3) Menurunkan tingkat keluhan rasa sakit yang dirasakan oleh teknisi perakitan di PT. Control Systems Arena Para Nusa.

b) Mendefinisikan Proses Kerja dan Analisis Kerja

Pembuatan produk di PT. Control Systems Arena Para Nusa terdiri dari beberapa tahapan. Proses kerja yang dianalisis adalah bagian perakitan. Teknisi melakukan perakitan dengan posisi berdiri mulai dari awal perakitan sampai selesai. Pekerjaan dilakukan selama 8 jam per hari.



Gambar 4. Keluhan teknis perakitan

Berdasarkan dari hasil SNQ menunjukkan bahwa keluhan yang sering dirasakan oleh teknisi terdapat pada anggota tubuh bagian leher, bahu lengan, siku, lengan, tangan, paha, lutut, kaki. Posisi tubuh dan gerakan kerja yang tidak ergonomis dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan pada teknisi.

b. Postur Kerja

a) Mendefinisikan Variansi Aktual dan Harapan

Pada penyebaran kuesioner didapatkan data karakteristik penelitian dengan data usia 35 hingga 40 tahun, 8 tahun bekerja sebagai operator, jenis kelamin laki-laki dan pendidikan minimal sekolah menengah kejuruan (SMK).

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner SNQ tentang keluhan terhadap teknisi, maka selanjutnya dilakukan penilaian postur kerja pada teknisi perakitan. Penilaian dilakukan menggunakan lembar penilaian Rapid Entire Body Assessment (REBA) terhadap tubuh bagian kanan dan kiri. Postur tubuh yang dinilai dibagi menjadi dua grup yaitu grup A yang terdiri dari postur tubuh kanan dan kiri batang tubuh A (*trunk*), leher (*neck*) dan kaki (*legs*). Sedangkan grup B terdiri dari atas postur tubuh kanan dan kiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), dan pergelangan tangan (*wrist*). Nilai skor dari grup A dan grup B di masukan ke tabel C sehingga mendapatkan nilai tabel C. Nilai REBA didapat dari penjumlahan nilai tabel C dengan nilai aktivitas.

Dari pengumpulan data postur kerja pada maka didapat hasil rekapitulasi penilaian. Rekapitulasi penilaian postur kerja teknisi perakitan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Postur Kerja

No	Elemen Kegiatan	Grup A	Skor	Grup B	Skor	Skor REBA	Level Resiko	Level Tindakan
1	Merakit produk	Trunk	2	Upper Arm	4	Sedang	Perlu Tindakan	
		neck	2	Lower Arm	2			
		legs	1	Wrist	2			
	Nilai	3		6		7		
2	Menggambil Alat	Trunk	4	Upper Arm	1	Sedang	Perlu Tindakan	
		neck	2	Lower Arm	3			
		legs	1	Wrist	1			
	Nilai	5		3		5		

(sumber : Pengolahan Data, 2021)

Dari hasil yang didapat dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa pada bagian perakitan berada pada level sedang sehingga perlu dilakukan tindakan. Resiko kerja yang terjadi kapada teknisi perakitan disebabkan karena tidak adanya fasilitas kerja yang kurang memadai.

b) *Membuat Matriks Variansi*

Membuat matriks variansi bertujuan untuk mengidentifikasi apakah penyimpangan yang terjadi pada PT. Control Systems Arena Para Nusa saling mempengaruhi atau tidak dengan yang lainnya. Tahapan ini tidak dilakukan dalam penelitian dikarenakan perancangan meja kerja hanya berupa usulan yang akan diberikan kepada PT. Control Systems Arena Para Nusa.

Pada langkah ini dilakukan perhitungan matriks variansi untuk mengetahui tidak terjadinya penyimpangan pada perhitungan data yang dilakukan.

Tabel 3. hasil matriks uji variansi

X	Y	Xi-Xavg	Yi-Yavg	Product
102,5	80,0	-3,5	-2,7	9,3
106,3	83,0	0,3	0,3	0,1
108,5	85,0	2,5	2,3	5,8
108,0	83,0	2,0	0,3	0,7
106,2	84,0	0,2	1,3	0,3
104,5	81,0	-1,5	-1,7	2,5

Berdasarkan data diatas diketahui tidak adanya penyimpangan pada perhitungan data yang dilakukan dikarenakan tidak adanya nilai min pada *product*.

c. **Peran Personil**

1) *Menganalisa Peran Personel*

Berdasarkan dari hasil wawancara terhadap semua personel dengan menggunakan kuesioner terbuka maka didapat spesifikasi yang akan digunakan sebagai referensi merancang meja kerja.

Tabel 4. Peran personel

N O	spesifikasi kasi Rancangan	PERSONEL							
		man ager	Leade r	Tek nisi 1	Tek nisi 2	Tek nisi 3	Tek nisi 4	Tek nisi 5	Tek nisi 6
1	Bentuk meja	Pers egi	Perse gi	Per segi	Per segi	Per segi	Per segi	Per segi	Per segi
2	Tinggi meja	Adj usta ble	Adjus table	Adj usta ble	Adj usta ble	Adj usta ble	Tet ap	Tet ap	Adj usta ble
3	Warna meja	Biru	biru	biru	biru	biru	biru	Bir u	biru
4	Daya tahan	5 tahu n	3 taun	3 tau n	3 tau n	3 tau n	3 tau n	3 tau n	3 tau n
5	Bentuk kaki meja	Rod a	roda	rod a	rod a	rod a	rod a	Rod a	rod a
6	Beban meja	stain less	Stainl ess	stai nles s	stai nles s	stai nles s	stai nles s	stai nles s	stai nles s

(sumber : Pengolahan Data, 2021)

2) *Mengalokasikan Fungsi dan Penggabungan Desain*

Hasil wawancara yang didapat dari personel perakitan pada PT. Control Systems Arena Para Nusa, maka didapat spesifikasi rancangan usulan meja kerja yang akan dirancang. Kemudian peneliti melakukan diskusi dengan manager untuk menentukan spesifikasi yang akan di gunakan. Hasil spesifikasi yang didapat dari hasil diskusi dengan manager dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Rancangan

No	Spesifikasi Rancangan	Rancangan Usulan
1	Bentuk meja	Persegi
2	Tinggi meja	<i>Adjustable</i>
3	Warna Meja	Biru
4	Daya tahan	5 tahun
5	Bentuk kaki meja	Roda
6	Bahan meja	Stainless

(Sumber: pengolahan data, 2021)

Penggabungan desain dan fungsi yang didapat maka dihasilkan usulan rancangan meja kerja dengan spesifikasi yaitu perancangan meja kerja berbahan stainless yang *adjustable* sehingga tinggi dapat disesuaikan dengan kebutuhan, bentuk meja persegi, memiliki warna biru dengan kaki-kaki menggunakan roda untuk memudahkan pada saat memindahkan atau menggeser serta daya tahan selama 5 tahun.

d. *Tanggung Jawab Stakeholder*

Menganalisa Presepsi dan Tanggung Jawab

Manager merupakan pemangku kepentingan dalam pemilihan rancangan yang akan dirancang. Dari hasil wawancara dengan manager PT. Control Systems Arena Para Nusa didapat rancangan gabungan untuk menjadi spesifikasi meja kerja yang akan di rancang. Rancangan meja kerja dibuat dengan bahan 2stainless karena anti karat dan dibuat *adjustable* agar dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

e. *Dimensi Antropometri*

1) *Mendesain Ulang Dukungan dan Menggabungkan Subsistem*

Data dimensi antropometri yang digunakan untuk perancangan meja kerja adalah sebagai berikut :

1) Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{102.5 + 106.3 + 108.5 + 108 + 106.2 + 104.5}{6} = \frac{636}{6} = 106 \quad (1)$$

Nilai minimum dan maksimum

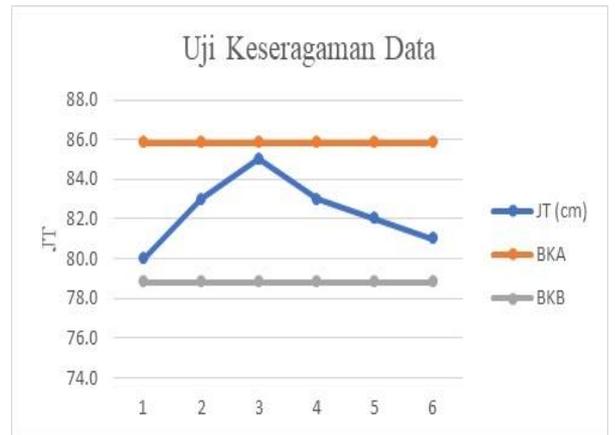
Nilai X_{maks} yang diperoleh adalah 108.5 sedangkan X_{min} yang diperoleh adalah 102.5

Nilai standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{(102.5 - 106)^2 + (106.3 - 106)^2 + \dots + (104.5 - 106)^2}{6}} \quad (2)$$

$$\sigma = 2.23$$

Uji keseragaman TSB



Gambar 5. Uji Keseragaman data TSB

2) Jangkauan Tangan (JT)

Nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{80 + 83 + 85 + 83 + 82 + 81}{6} = \frac{494}{6} = 82.33 \quad (3)$$

Nilai minimum dan maksimum

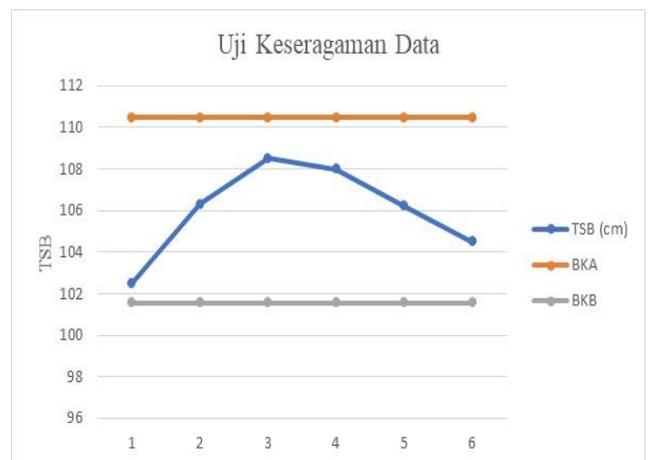
Nilai X_{maks} yang diperoleh adalah 85 sedangkan X_{min} yang diperoleh adalah 80

Nilai standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{(80 - 82.33)^2 + (83 - 82.33)^2 + \dots + (81 - 82.33)^2}{6}} \quad (4)$$

$$\sigma = 1.75$$

Uji Keseragaman JT



Gambar 6. Uji Keseragaman data JT

3) Rentangan Tangan (RT)

Nilai rata-rata

$$\bar{x} = \frac{162.5 + 166 + 170.5 + 168 + 165 + 165}{6} = \frac{997}{6} = 166.17 \quad (6)$$

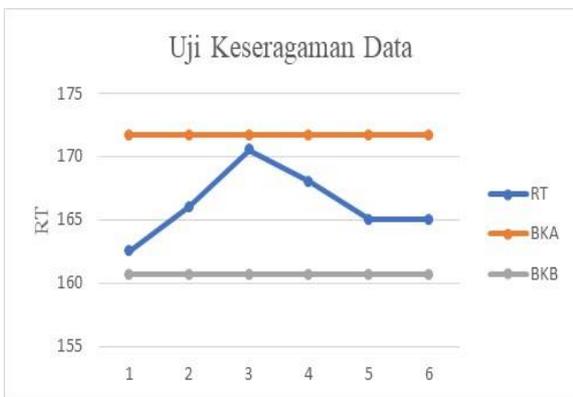
Nilai minimum dan maksimum
 Nilai X_{maks} yang diperoleh adalah 170.5
 sedangkan X_{min} yang diperoleh adalah 162.5

Nilai standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{(162.5 - 166.17)^2 + (166 - 166.17)^2 + (165 - 166.17)^2}{6}}$$

$$\sigma = 2.77 \quad (7)$$

Uji keseragaman RT



Gambar 7. Uji Keseragaman data RT

4) Uji kecukupan TSB, JT dan RT

Tabel 3. Uji Kecukupan TSB, JT dan RT

No	Pengukuran	N	N'	Keterangan
1	TSB	6	0.59	Cukup
2	JT	6	0.6	Cukup
3	RT	6	0.37	Cukup

(Sumber : Pengolahan Data, 2021)

- 5) Perhitungan Persentil TSB, JT dan RT
 Langkah selanjutnya menentukan nilai persentil.
 Nilai persentil yang di cari adalah persentil 5 dan 50.

Tabel 4. Perhitungan persentil TSB, JT dan RT

No	Dimensi Antropometri	P5	P50
1	Tinggi Siku Berdiri (TSB)	102.3	106
2	Jangkauan Tangan (JT)	79.5	82.33
3	Rentangan Tangan (RT)	111.6	116.17

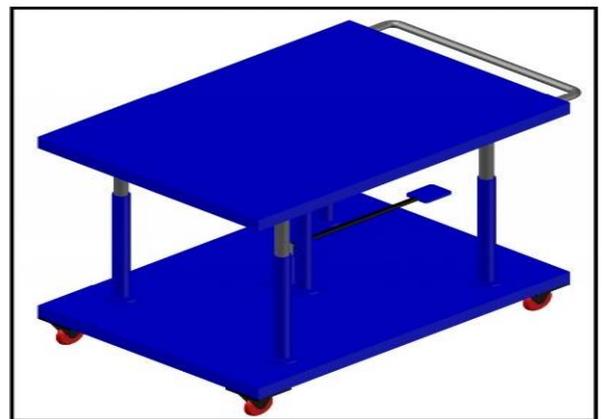
(Sumber : Pengolahan Data, 2021)

Berdasarkan dari data di atas, dimensi yang akan digunakan untuk merancang meja kerja adalah Tinggi Siku Berdiri (TSB) menggunakan persentil 5, sedangkan Jangkauan Tangan (JT) dan Rentangan Tangan (RT) menggunakan persentil 50.

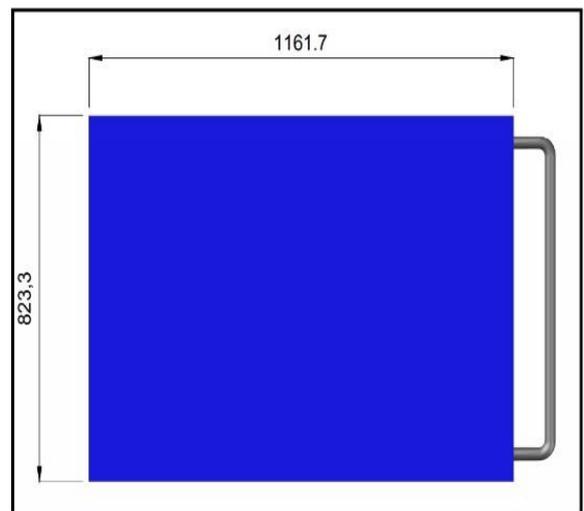
f. Perancangan Meja Kerja

Langkah berikutnya dilakukan pengajuan usulan perbaikan fasilitas kerja kepada pihak perusahaan. Produk usulan yang akan dirancang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

1. Sesuai dengan persentil 5 TSB maka tinggi meja kerja adalah 102.3 cm. Rancangan tinggi meja akan dibuat *adjustable* agar bisa di sesuaikan dengan kebutuhan.
2. Sesuai dengan persentil 50 JT maka lebar meja kerja adalah 82.33 cm.
3. Sesuai dengan persentil 50 RT maka panjang meja kerja adalah 116.17 cm.



Gambar 7 Meja Kerja



Gambar 8 Meja Kerja Tampak Atas

Spesifikasi rancangan meja kerja yang didapat dengan metode *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD) serta hasil perhitungan dimensi antropometri terhadap teknisi bagian perakitan maka didapat suatu rancangan usulan fasilitas kerja berupa meja kerja. Data antropometri yang telah didapat yaitu tinggi meja kerja

102.3 cm, lebar meja kerja 82.33 cm dan panjang meja kerja 116.17 cm.

KESIMPULAN

Hasil rancangan berupa meja kerja diharapkan dapat memenuhi keinginan perusahaan dan teknisi dan fasilitas kerja yang diusulkan dari penelitian yang dilakukan di PT Control Systems Arena Para Nusa pada proses perakitan adalah meja kerja. Dengan pendekatan antropometri maka didapat spesifikasi meja kerja berbentuk persegi yang *adjustable* dengan tinggi meja 102.3 cm, panjang meja 116.17 cm, dan lebar meja 82.33 cm agar memudahkan teknisi pada saat melakukan proses perakitan untuk menaruh alat-alat kerja serta material yang akan digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astari Asnidar. (2017). *Gambaran Postur Kerja Petani Rumput Laut Dengan Metode REBA Di Pulau Kanalo Dua Kec. Pulau Sembilan Kab. Sinjai*. 13–14.
- Dewi, C. (2017). *Perbaikan Postur Kerja Untuk Menurunkan Gangguan Musculoskeletal Pada Industri Kecil Kerajinan Pembuatan Sapu*. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 16(2), 2017.
- Fadilah, A. (2010). *Perancangan fasilitas kerja yang ergonomis dengan menggunakan metode rasional pada ud. m. irfan shoes*.
- Handayani, A. (2018). *Analisis dan Desain Tempat Kerja Menggunakan Macroergonomics Analysis And Design Pada PT. Jui Shin Indonesia*.
- Hendrick, H. W. (2007). *Macroergonomics: The Analysis and Design of Work Systems. Reviews of Human Factors and Ergonomics*. <https://doi.org/10.1518/155723408x299834>
- Hulshof, C. T. J., Pega, F., Neupane, S., Colosio, C., Daams, J. G., Kc, P., Kuijjer, P. P. F. M., Mandic-Rajcevic, S., Masci, F., van der Molen, H. F., Nygård, C. H., Oakman, J., Proper, K. I., & Frings-Dresen, M. H. W. (2021). *The effect of occupational exposure to ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury*. *Environment International*, 150, 106349. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106349>
- Indrawan, D. (2019). *Perbaikan Postur Kerja Pada Proses Penghalusan Giboult Joint Untuk Meminimalisasi Resiko Cidera*.
- Pakpahan, F., Kuswana, W. S., & Noor, R. A. (2016). *Analisis Ergonomi Pada Praktik Memelihara Roda Dan Ban Menggunakan Metode Reba*. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(1), 60. <https://doi.org/10.17509/jmee.v3i1.3194>
- Pramestari, D. (2017). *Analisis Postur Tubuh Pekerja Menggunakan Metode Ovako Work Posture Analysis System (OWAS)*. *Ikraith Teknologi*, 1(2), 22–29.
- Santoso, A., Anna, B., & Purbasari, A. (2014). *Perancangan Ulang Kursi Antropometri Untuk Memenuhi Standar Pengukuran. Profisiensi*.
- Supriyanto. (2011). *Perancangan Postur Kerja pada Pekerja Bagian Pencucian dan Penggilingan Kedelai dengan Pendekatan Rapid Entire Body Assesment (REBA) untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders (MSD's)*. *Skripsi Fakultas Teknik UNS*.
- Susihono, W., & Adiatmika, I. P. G. (2021). *The effects of ergonomic intervention on the musculoskeletal complaints and fatigue experienced by workers in the traditional metal casting industry*. *Heliyon*, 7(2), e06171. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06171>
- Zein, R. (2020). *Analisis perbaikan sistem kerja menggunakan macroergonomic analysis and design (mead) di ptpn iv pks gunung bayu tugas sarjana*.
- Zulfa, M. C., Syahri, M., & L, D. R. (2014). *Desain Fasilitas Kerja Alat Penekuk Akrilik Menggunakan ... (Zulfa, dkk.)*. 34–39.