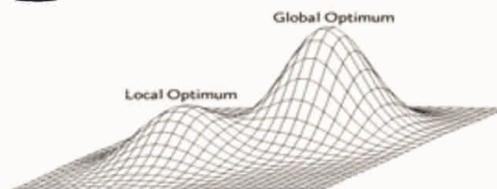
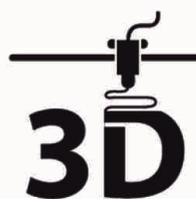


Vol. 9, No.1, Mei 2021

ISSN: 2338-7750

JURNAL REKAVASI

JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 9	No. 1	Hlm. 1-74	Yogyakarta Mei 2021	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

USULAN PERBAIKAN ALAT BANTU PADA PROSES PENGIRAN UNTUK MENGURANGI RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA WL ALUMINIUM (STUDI KASUS: WL ALUMINIUM) <i>Agung Sumule, Titin Isna Oesman, Imam Sodikin</i>	1-8
PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PT. PAPERTECH INDONESIA UNIT II MAGELANG <i>Arief Yuliandri Setiawan, Joko Susetyo, Risma Adelina Simanjuntak</i>	9-19
BIAYA PERAWATAN YANG OPTIMAL PADA KOMPONEN ELEKTRIKAL DAN MEKANIKAL PADA MESIN BUS HINO FB130 DAN ISUZU NQR71 DENGAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE POLICY DAN REPAIR POLICY DI PT. ANINDYA MITRA INTERNASIONAL (AMI) POOL TRANS JOGJA PUROSANI <i>Riski Ferianto, Imam Sodikin, Petrus Wisnubroto</i>	20-28
PENGARUH KUALITAS PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN PADA BIRO WISATA KOTA KLASIK <i>Satrio Aji Pambudi, Muhammad Yusuf, Petrus Wisnubroto</i>	29-34
PENJADWALAN PEKERJAAN YANG OPTIMAL UNTUK MEMINIMASI KETERLAMBATAN PADA PT MANDIRI JOGJA INTERNASIONAL <i>Mohamad Sholeh, Endang Widuri Asih, Imam Sodikin</i>	35-42
PERANCANGAN ULANG MEJA DAN KURSI DI BAGIAN HEAT TRANSFER DI PT. PROSPECTA GARMINDO <i>Faozi Ridwan, Muhammad Yusuf, Andrean Emaputra</i>	43-53
ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) DAN TOPSIS (TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION) PADA ROCKMANTIC STORE KONVEKSI <i>Rama Bangkit Ramadhon, Petrus Wisnubroto, Risma Adelina Simanjuntak</i>	54-64
SIMULASI ANTRIAN PADA ANTRIAN FARMASI DI RUMAH SAKIT X DENGAN SOFTWARE PROMODEL <i>Rifda Ilahy Rosihan, Wihda Yuniawati</i>	65-74

PERANCANGAN ULANG MEJA DAN KURSI DI BAGIAN *HEAT TRANSFER* DI PT. PROSPECTA GARMINDO

Faozi Ridwan, Muhammad Yusuf, Andrean Emaputra

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jl. Kalisahak 28 Yogyakarta

E-mail: ridwanfaozi8@gmail.com, yusuf@akprind.ac.id, andrea.emaputra@akprind.ac.id

ABSTRACT

PT. Prospecta Garmino is a garment company located in Klaten. In the production process, people still prioritize handling from warehouse to finishing. However, this long period of time is not accompanied by proper use of tables and chairs and attention to work comfort. Evidenced by the nordic body map analysis, the highest total score for the segmentation of musculoskeletal complaints is back score 12, left thigh score 11, waist, left wrist, right wrist, right thigh score 10. The Ergonomic Function Deployment (EFD) method is used to obtain good product design and comfortable size for heat transfer employees to use. To design an ergonomic heat transfer workstation, anthropometry data is used for table height 75 cm, table length 120 cm, table width 63.12 cm and chair height 59 cm, chair length 40.18 cm, chair width 34.82 cm. The results of the implementation of comparisons before and after using Heat Transfer tables and chairs using the nordic body map showed a decrease in heat transfer employee complaints, which means that the comfort felt by employees increases. These results indicate the size and design of a heat transfer table and chair that is comfortable for employees.

Keywords: Musculoskeletal Disorders, Ergonomics, Nordic Body Map, Ergonomic Function Deployment, Anthropometry.

INTISARI

PT. Prospecta Garmino merupakan perusahaan garmen yang terletak di Klaten. Dalam proses produksi masih mengutamakan tenaga manusia dalam penanganan mulai dari gudang hingga *finishing*. Namun dengan waktu yang lama tersebut tidak diiringi dengan penggunaan meja dan kursi yang baik dan memperhatikan kenyamanan kerja. Terbukti dengan analisa *nordic body map* didapatkan total skor persegmen keluhan *musculoskeletal* yang paling tinggi yaitu punggung skor 12, paha kiri skor 11, pinggang, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, paha kanan skor 10. Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD) digunakan untuk mendapatkan desain produk yang baik dan memiliki ukuran yang nyaman digunakan bagi karyawan *heat transfer*. Untuk perancangan stasiun kerja *heat transfer* yang ergonomis menggunakan data *anthropometri* untuk tinggi meja 75 cm, panjang meja 120 cm, lebar meja 63,12 cm dan tinggi kursi 59 cm, panjang kursi 40,18 cm, lebar kursi 34,82 cm. Hasil implementasi perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan meja dan kursi *heat transfer* dengan menggunakan *nordic body map* diperoleh penurunan keluhan karyawan *heat transfer* yang berarti kenyamanan yang dirasakan oleh karyawan meningkat. Hasil ini menunjukkan ukuran dan desain meja dan kursi *heat transfer* yang nyaman untuk karyawan.

Kata Kunci: Musculoskeletal Disorders, Ergonomis, Nordic Body Map, Ergonomic Function Deployment, Anthropometri

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Industri garmen merupakan salah satu bentuk usaha di bidang busana yang memproduksi pakaian jadi dalam jumlah besar. Industri garmen di Klaten terus berkembang sejalan dengan kebutuhan masyarakat dan jumlah produk yang cukup besar, sehingga profit yang diperoleh sangat menjanjikan dan terjadi persaingan yang ketat di dalam industri garmen. PT. Prospecta Garmino merupakan salah satu produsen garmen berorientasi ekspor yang berbasis di Klaten, Indonesia. PT. Prospecta Garmino berlokasi strategis bertempat di Wonosari, Klaten, Jawa Tengah, dekat dengan Solo Baru dan di tengah dua Bandara, Adi Sumarmo di Solo dan Adi Sucipto di Yogyakarta.

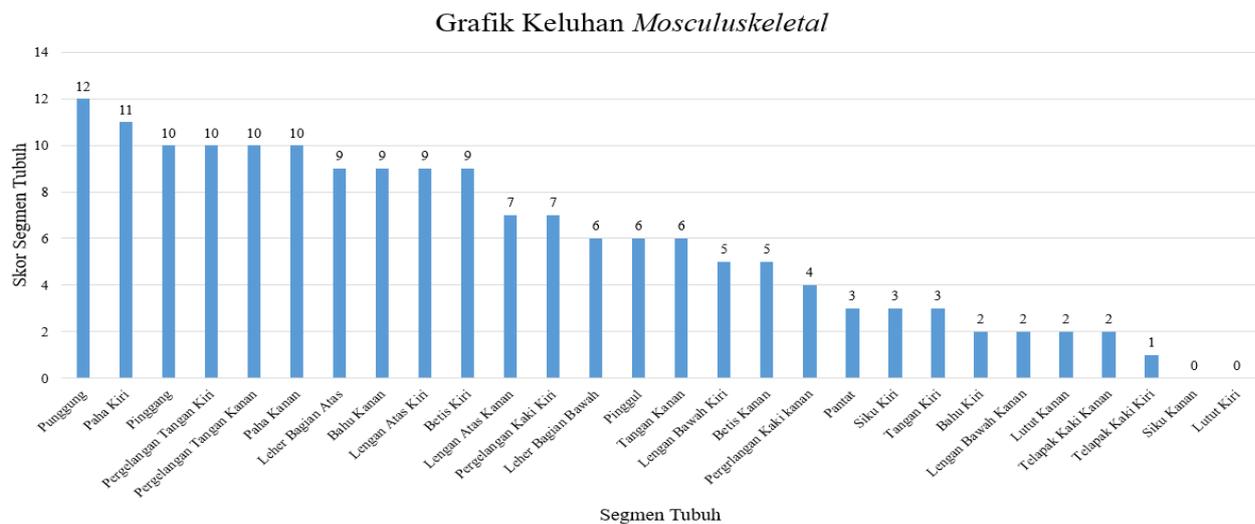
PT. Prospecta Garmino memproduksi pakaian kasual seperti celana, celana pendek, kaos pakaian wanita, pakaian anak-anak, dan jaket. PT Prospecta Garmino sudah bekerja sama dengan *brand* yang sudah terkenal seperti *Animal*, *o'neill*, *Active*, *Gaastra*, *El-Corte*, *Bertels*, *Brunotti*, *Sun Valley*, *Sport Expenrt*, *Schwab*, *Klingel*, *North Salis*, *Eiger* dan *3 Seconds*.

Alur proses produksi di PT. Prospecta Garmino berawal dari pemesanan bahan baku (*order*) berupa kain dan aksesoris sesuai spesifikasi permintaan dari pembeli (*buyer*), bahan baku sebelum digunakan terlebih dahulu diperiksa kualitas dan kuantitas untuk mengetahui layak atau tidak bahan baku, kemudian pembuatan pola garmen (*pattern marker*) untuk membuat rencana atau rancangan bentuk pakaian, setelah itu, kain digelar (ditumpuk berlapis) dengan tinggi tumpukan tidak melebihi kemampuan mesin potong dan proses pemotongan bahan dilakukan dengan mengikuti gambar pola yang tercetak pada *marker*, kemudian dibawa ke bagian penjahitan (*sewing*) untuk menggabungkan komponen-komponen pakaian menjadi pakaian utuh, tahap akhir atau *finishing* meliputi pengecekan final (*quality control*) pada pakaian yang sudah jadi dan proses pengepakan.

Salah satu asset berharga bagi keberlangsungan perusahaan yaitu karyawan. Hal ini dikarenakan pada industri garmen tenaga kerja manusia masih dikatakan dominan dan belum dapat digantikan secara keseluruhan oleh mesin ataupun robot modern. Namun seringkali perusahaan kurang memperhatikan kenyamanan karyawan dalam bekerja, hal ini dikarenakan faktor kerja yang kurang ergonomis. Sehingga dapat mengakibatkan keluhan yang dialami karyawan pada tubuh (Noviati dkk, 2016).

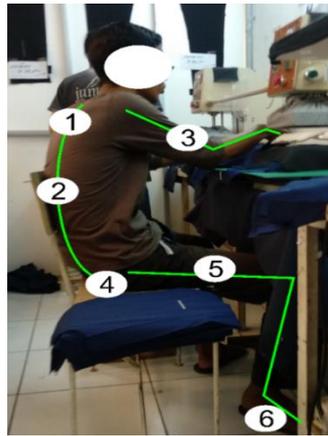
Pada studi pendahulu yang dilaksanakan di PT. Prospecta Garmino di bagian *cutting*, keluhan *musculoskeletal* para karyawan diukur menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) (lihat Gambar. 1). Dari ke 10 divisi di bagian *cutting* (*spreading, cutting, bendeling, numbering, fusing, laser cut, heat transfer, QC embro, gosok dan loading*) di bagian *heat transfer* memperoleh total keluhan *musculoskeletal* yang paling besar. Hal ini dikarenakan pengerjaan satu per satu dalam setiap kain dan adanya lembur untuk mengejar deadline produksi. *heat transfer* merupakan pengepresan logo, brand atau size pada kain.

Hasil survey awal yang dilakukan terhadap 6 responden karyawan *heat transfer* ternyata kegiatan *heat transfer* menimbulkan keluhan *musculoskeletal* dan kelelahan. Dilihat dari total skor persegmen keluhan *musculoskeletal* yang paling tinggi yaitu punggung dengan total 12, paha kiri memperoleh total 11, pinggang, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, paha kanan memperoleh total 10 Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Kuesioner NBM Sebelum *Redesign*

Saat proses *heat transfer* karyawan duduk membungkuk yang menyebabkan punggung memperoleh total skor persegmen tertinggi. Pada saat melakukan *heat transfer* tangan kanan mengambil kain yang berada di kursi kemudian diambil untuk dipres, kemudian kain yang sudah dipres diletakan dipaha kiri. Hal ini menyebabkan paha kiri menerima beban kain yang sudah dipres, dibagian pinggang merasakan sakit dikarenakan badan memutar 90° ke kanan dan ke kiri selama proses bekerja, pergelangan tangan kanan dan kiri merasakan sakit dikarenakan pengambilan kain dan peletakan kain (lihat Gambar. 2).



Gambar 2. Postur Karyawan *Heat Transfer*

Adanya penelitian ini yang dilakukan di bagian *heat transfer* di PT Prospecta Garmino, diharapkan dapat memperbaiki sikap kerja yang baik dan aman, serta mengurangi keluhan sistem skeletal dengan sebuah usulan rancangan perbaikan fasilitas kerja.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHODS)

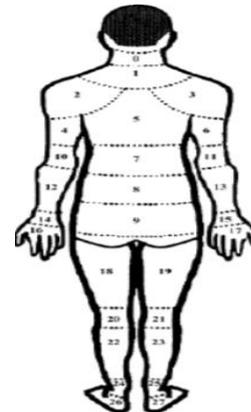
1. Metode *Nodric Body Map*

Metode ini digunakan untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan mulai dari rasa tidak sakit sampai sakit sekali. Melihat dan menganalisa peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot yang dirasakan oleh karyawan (Aldo dkk, 2016). Kuisisioner *Nodric Body Map* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuisisioner *Nodric Body Map*

NO	Segmen Tubuh	Skor Keluhan Pekerja			
		0	1	2	3
0.	Leher Bagian Atas				
1.	Leher Bagian Bawah				
2.	Bahu Kiri				
3.	Bahu Kanan				
4.	Lengan Atas Kiri				
5.	Punggung				
6.	Lengan Atas Kanan				
7.	Pinggang				
8.	Pinggul				
9.	Pantat				
10.	Siku Kiri				
11.	Siku Kanan				
12.	Lengan Bawah Kiri				
13.	Lengan Bawah Kanan				
14.	Pergelangan Tangan Kiri				
15.	Pergelangan Tangan Kanan				
16.	Tangan Kiri				
17.	Tangan Kanan				
18.	Paha Kiri				
19.	Paha Kanan				
20.	Lutut Kanan				
21.	Lutut Kiri				
22.	Betis Kiri				
23.	Betis Kanan				
24.	Pergelangan Kaki Kiri				
25.	Pergelangan Kaki kanan				
26.	Telapak Kaki Kiri				
27.	Telapak Kaki Kanan				
Total Skor Per Individu					

KETERANGAN
0 : Tidak Sakit
1 : Sakit
2 : Sedikit sakit
3 : Sangat sakit



2. Metode *Ergonomic Function Deployment*

Ergonomic Function Deployment (EFD) adalah hasil pengembangan dari *Quality Function Deployment* (QFD) (Puspitasari dkk, 2016). Adapun langkah-langkah dari EFD adalah sebagai berikut:

a. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Kebutuhan konsumen dapat diperoleh dari *Voice of Customer* yang dikumpulkan. Kebutuhan ini diungkapkan dalam bentuk pernyataan dari wawancara, kemudian diterjemahkan menjadi kebutuhan konsumen yang disusun berdasarkan tingkatan yang diinginkan konsumen.

b. Membuat matriks perancangan (*planning matrix*)

1) Penentuan Kepentingan Karyawan

Penentuan kepentingan konsumen dilakukan untuk meneliti seberapa jauh karyawan memberikan penilaian dari kebutuhan konsumen yang tersedia.

- 2) Pengukuran Kepuasan Karyawan
Pengukuran kepuasan karyawan terhadap produk bertujuan untuk mengukur apakah karyawan puas dengan produk yang sudah dibuat atau sebaliknya.
- 3) Penentuan Nilai Target
Nilai target merupakan nilai dari setiap atribut yang dianggap penting oleh perancang, sehingga menjadi acuan untuk menetapkan atribut–atribut yang dianggap penting.
- 4) Penentuan Rasio Perbaikan (*Improvement Ratio*)
Rasio perbaikan merupakan perbandingan antara nilai yang diharapkan pihak perusahaan dengan kepuasan konsumen terhadap suatu produk. Dapat dihitung dengan persamaan 1.

$$Improvement Ratio = \frac{Goal}{Current Satisfaction performance} \dots(1)$$

- 5) Penentuan *Raw Weight*
Raw weight atau bobot merupakan nilai keseluruhan dari data-data yang dimasukkan dalam *planning matrix* tiap kebutuhan konsumen untuk proses perbaikan selanjutnya dalam upaya pengembangan produk. Dihitung dengan persamaan 2.

$$Raw Weight = (Importance to Customer) \times (Improvement Ratio) \dots(2)$$

- 6) Penentuan *Normalized Raw weight*
Merupakan nilai dari *raw weight* yang dibuat dalam skala 0-1 atau dibuat dalam bentuk persentase. Dihitung dengan persamaan 3.

$$Normalized Raw Weight = \frac{Raw Weight}{\sum Raw Weight} \dots(3)$$

- c. Penyusunan Kepentingan Teknis
Pada tahap ini perusahaan mengidentifikasi kebutuhan teknik yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.
- d. Menentukan hubungan kebutuhan karyawan dengan kepentingan teknik, penentuan ini menunjukkan hubungan (*relationship matrix*) antara setiap kebutuhan karyawan dan kepentingan teknik.
- e. Penentuan Prioritas
Penentuan ini menunjukkan prioritas yang akan dikembangkan lebih dahulu berdasarkan kepentingan teknik.
- f. Penyusunan HOE (*House of Ergonomic*)
Menyusun HOE, berdasarkan data-data yang telah didapatkan kemudian dibuat matriks HOE.

3. *Anthropometri*

Antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam desain produk maupun system kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi (Surya dkk, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

1. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

- a. Uji Reliabilitas
Reliabilitas merupakan ukuran suatu kestabilan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel (Cundara dkk, 2018).

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas Tingkat Kepentingan

N of Items	Cronbach's Alpha	R Tabel	Keterangan
9	0,938	0,576	Reliabel

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Tingkat Kepuasan

N of Items	Cronbach's Alpha	R Tabel	Keterangan
9	0,944	0,576	Reliabel

- b. Uji Validitas
Uji validitas dimaksudkan untuk mengukur apakah instrumen yang digunakan valid atau tidak.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Tingkat Kepentingan

No	Pertanyaan	R Hitung	R Tabel Df (n-2)	Keterangan
		<i>Corrected item- Total correlation</i>		
1.	P1	0,798	0,576	Valid
2.	P2	0,886	0,576	Valid
3.	P3	0,679	0,576	Valid
4.	P4	0,798	0,576	Valid
5.	P5	0,715	0,576	Valid
6.	P6	0,900	0,576	Valid
7.	P7	0,731	0,576	Valid
8.	P8	0,622	0,576	Valid
9.	P9	0,770	0,576	Valid

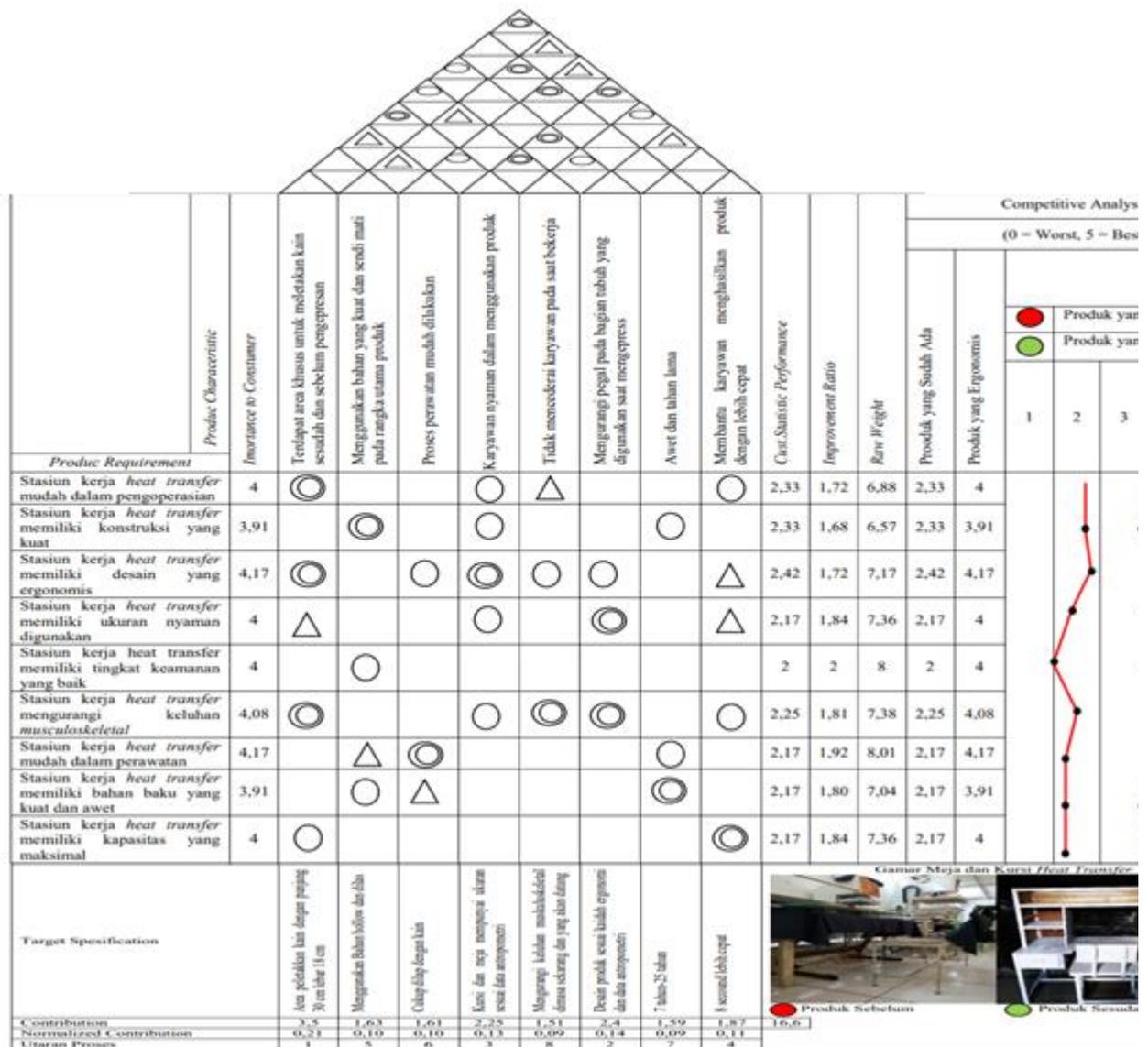
Tabel 5. Hasil Uji Validitas Tingkat Kepuasan

No	Pertanyaan	R Hitung	R Tabel Df (n-2)	Keterangan
		<i>Corrected item- Total correlation</i>		
1.	P1	0,741	0,576	Valid
2.	P2	0,735	0,576	Valid
3.	P3	0,706	0,576	Valid
4.	P4	0,967	0,576	Valid
5.	P5	0,641	0,576	Valid
6.	P6	0,939	0,576	Valid
7.	P7	0,599	0,576	Valid
8.	P8	0,967	0,576	Valid
9.	P9	0,859	0,576	Valid

Setelah mengetahui uji statistik menghasilkan data valid dan reliabel maka dapat dilanjutkan pada pengolahan data selanjutnya.

2. Analisis Implementasi EFD

Pada metode EFD digunakan matriks *House of Ergonomic*, yaitu suatu matriks yang sistematis menggambarkan pendekatan yang dilakukan untuk merancang produk, mengidentifikasi karakteristik teknis yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan karyawan.



Gambar 3. House of Ergonomic (Meyharti dkk, 2013)

3. Data Anthropometri

Data antropometri digunakan untuk menentukan ukuran, bentuk dan dimensi produk yang disesuaikan dengan fisik pengguna produk. Sampel data antropometri yang ada diambil dari ukuran tubuh orang dewasa umur 23-40 tahun dan dari suku Jawa. Data antropometri didapatkan dari Perhimpunan Ergonomi Indonesia (PEI), data tersebut digunakan untuk merancang bentuk dan ukuran dari produk meja dan kursi untuk yang akan dirancang (Perhimpunan Ergonomi Indonesia, 2019). Data antropometri dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Antropometri

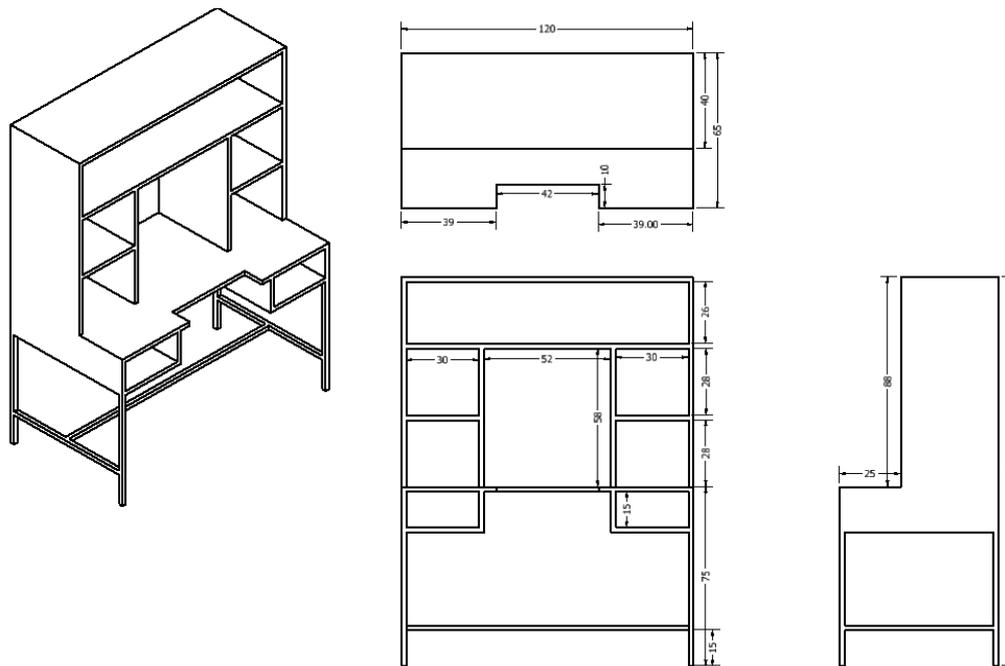
Dimensi	Keterangan	5 th	50 th	95 th	SD
D4	Tinggi siku	94.02	102.9	111.78	5.4
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	68.34	76.14	83.94	4.74
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	58.83	63.63	68.44	2.92
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	19.57	30.53	41.48	6.66
D12	Tebal paha	15.81	18.83	21.85	1.83
D13	Panjang lutut	47.4	53.67	59.94	3.81
D14	Panjang popliteal	34.82	41.1	47.38	3.82
D15	Tinggi lutut	50.28	56.29	62.3	3.65
D16	Tinggi popliteal	38.85	41.43	44.01	1.57
D19	Lebar pinggul	28.39	34.29	40.18	3.58

D21	Tebal perut	20.17	24.33	28.49	2.53
D22	Panjang lengan atas	30.94	32.43	33.91	0.9
D23	Panjang lengan bawah	41.75	44.37	46.99	1.59
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	57.17	60.14	63.12	1.81
D30	Panjang kaki	23.77	24.14	24.51	0.23
D31	Lebar kaki	9.54	10.29	11.03	0.45
D33	Panjang rentangan siku	85.63	87.86	90.09	1.36
D35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	128.02	133.43	138.84	3.29

4. Perancangan Produk

Dalam proses perancangan produk ini terdapat beberapa tahapan (Akbar dkk, 2013). Hasil akhir dari perancangan produk ini adalah hasil rancangan akhir yang diwujudkan dalam bentuk nyata. Berikut ini tahapan perancangan produk meja dan kursi *heat transfer*.

a. Meja *Heat Transfer*



Gambar 4. Desain Meja *Heat Transfer*

1) Tinggi Meja

Dalam perancangan tinggi meja *heat transfer* diperlukan ukuran yang meliputi tinggi popliteal (D16) ditambah tebal paha (D12) ditambah 15 cm untuk jarak dari lantai ke pijakan kaki. Pada pengukuran ketinggian meja menggunakan persentil 50th karena pada saat bekerja karyawan menggunakan sepatu atau sandal. Untuk ukuran ketinggian meja *heat transfer* digunakan tinggi popliteal persentil 50th yaitu 41,43 cm, tebal paha persentil 50th yaitu 18,83 cm dan ditambah 15 cm untuk jarak dari lantai ke pijakan kaki yaitu 15 cm. maka ketinggian meja *heat transfer* yang dikehendaki yaitu 75 cm.

2) Panjang Meja

Ukuran panjang meja *heat transfer* yang digunakan berdasarkan nilai panjang rentangan siku (D33) persentil 95th yaitu 90,09 cm hal ini dikarenakan meja mesin *heat transfer* bisa digerakkan dan pada panjang meja *heat transfer* ditambah 15 cm bagian kanan meja dan 15 cm bagian kiri meja, hal ini dikarenakan pada saat meja mesin *heat transfer* digerakkan ke kanan atau ke kiri meja mesin *heat transfer* tidak kurang dari meja *heat transfer*. Maka panjang meja *heat transfer* yang dikehendaki yaitu 120 cm.

3) Lebar Meja

Ukuran lebar meja *heat transfer* yang digunakan berdasarkan nilai panjang bahu-ganggaman tangan ke depan (D25) persentil 95th yaitu 63,12. Pada pengukuran lebar meja *heat transfer* menggunakan persentil 95th agar pada saat mengambil kain yang berada di rak

meja *heat transfer* bisa dijangkau.

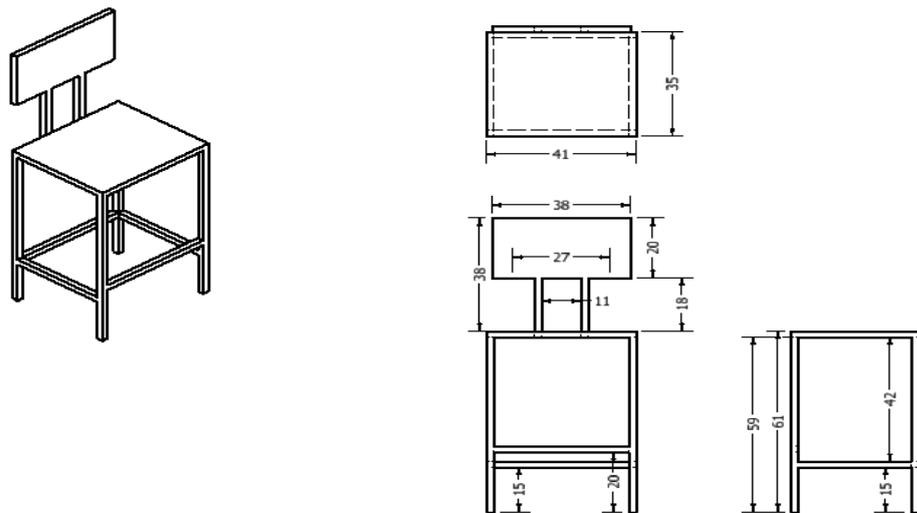
4) Tempat Peletakan Kain

Tempat peletakkan kain ini berada di sebelah kanan dan kiri paha panjang tempat peletakan kain 30 cm dan tinggi 15 cm. ukuran ini disesuaikan dengan lebar kain paling besar yang akan dipress menggunakan mesin *heat transfer*.

5) Rak Meja

Rak meja terdiri dari 3 buah yaitu di kanan dan kiri mesin *heat transfer* dan atas mesin *heat transfer*. Untuk tinggi rak yang ada di kanan dan kiri meja *heat transfer* 28 cm dan lebar 30 cm. sedangkan tinggi rak yang berada di atas mesin *heat transfer* 26 cm dan lebar 120 cm. Tinggi yang digunakan pada rak meja *heat transfer* menyesuaikan dengan mesin *heat transfer* dengan tinggi 57 cm ditambah 26 cm untuk rak paling atas sehingga total tinggi rak sebesar 88 cm.

b. Kursi *Heat Transfer*



Gambar 5. Desain Kursi *Heat Transfer*

1) Tinggi Kursi

Dalam perancangan tinggi kursi *heat transfer* diperlukan ukuran yang meliputi tinggi popliteal (D16) ditambah 15 cm untuk jarak dari lantai ke pijakan kaki. Pada pengukuran ketinggian kursi menggunakan persentil 95th untuk tinggi popliteal. Ukuran ketinggian kursi *heat transfer* digunakan tinggi popliteal persentil 95th yaitu 44,01 cm, dan ditambah 15 cm untuk jarak dari lantai ke pijakan kaki. Maka ketinggian kursi *heat transfer* yang dikehendaki yaitu 59 cm.

2) Panjang Kursi

Ukuran panjang kursi yang digunakan berdasarkan nilai lebar pinggul (D19) dengan persentil 95th yaitu 40,18 cm. pada ukuran panjang kursi *heat transfer* menggunakan persentil 95th agar pantat lebih luasa dan tidak terlalu ngepres.

3) Lebar Kursi

Ukuran lebar kursi yang digunakan berdasarkan nilai panjang popliteal (D14) dengan persentil 5th yaitu 34,82 cm. pada lebar kursi *heat transfer* menggunakan persentil 5th agar pantat lebih luasa dan tidak terlalu ngepres.

4) Tinggi Sandaran

Ukuran tinggi sandaran yang digunakan berdasarkan nilai tinggi siku dalam posisi duduk (D11) dengan persentil 50th yaitu 30,53 cm ditambah 15 cm hal ini dikarenakan untuk mengantisipasi kurang tingi sandaran. Maka tinggi sandaran yang dikenakan yaitu 35,53 cm.

5) Lebar Sandaran

Ukuran lebar sandaran yang digunakan berdasarkan nilai lebar pinggul (D19) dengan persentil 50th yaitu 34,29 cm ditambah 3,71 cm. Maka lebar sandaran yang dikenakan yaitu 38 cm.

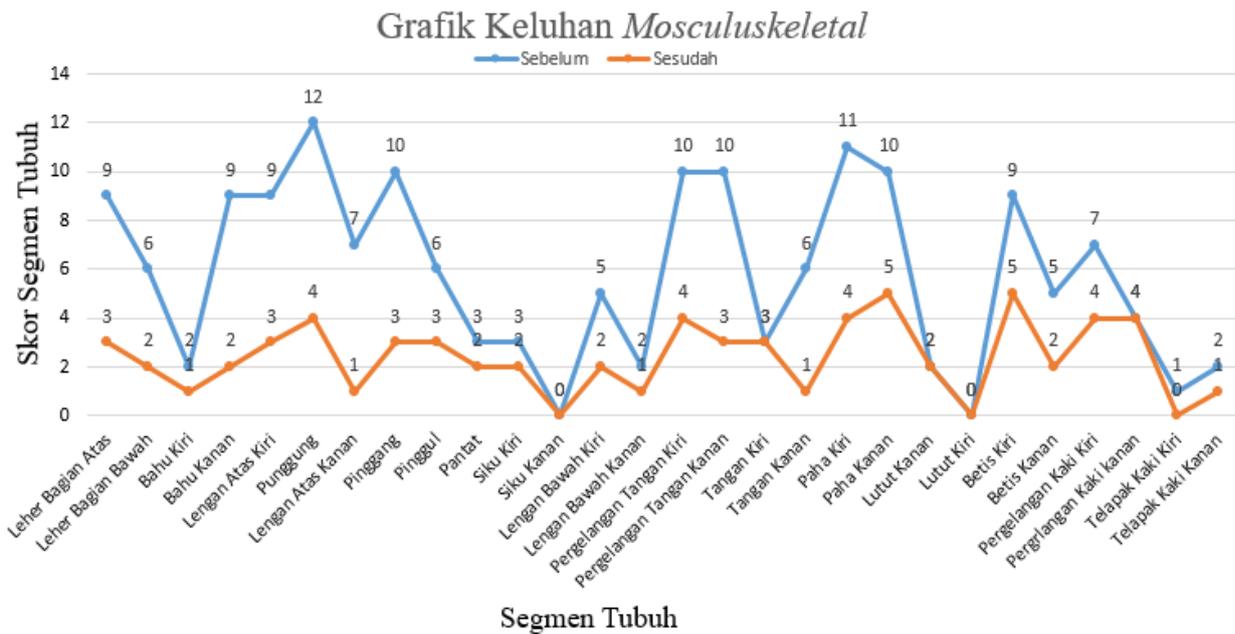
5. Analisis Implementasi

Analisis implementasi ini dilakukan dengan menggunakan meja dan kursi *heat transfer*. Untuk analisis implementasi ini menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* (Affa dkk, 2017). Hal ini dilakukan untuk mengetahui keluhan *musculoskeletal* yang dirasakan oleh karyawan sebelum dan sesudah menggunakan meja dan kursi *heat transfer* yang ergonomis. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai total skor persegmen yang diperoleh dapat dilihat Tabel 7.

Tabel 7. Tabel *Benchmarking Nordic Body Map* Sebelum dan Sesudah

NO	Segmen Tubuh	Total Skor	
		Persegmen Sebelum	Persegmen Sesudah
0.	Leher Bagian Atas	9	3
1.	Leher Bagian Bawah	6	2
2.	Bahu Kiri	2	1
3.	Bahu Kanan	9	2
4.	Lengan Atas Kiri	9	3
5.	Punggung	12	4
6.	Lengan Atas Kanan	7	1
7.	Pinggang	10	3
8.	Pinggul	6	3
9.	Pantat	3	2
10.	Siku Kiri	3	2
11.	Siku Kanan	0	0
12.	Lengan Bawah Kiri	5	2
13.	Lengan Bawah Kanan	2	1
14.	Pergelangan Tangan Kiri	10	4
15.	Pergelangan Tangan Kanan	10	3
16.	Tangan Kiri	3	3
17.	Tangan Kanan	6	1
18.	Paha Kiri	11	4
19.	Paha Kanan	10	5
20.	Lutut Kanan	2	2
21.	Lutut Kiri	0	0
22.	Betis Kiri	9	5
23.	Betis Kanan	5	2
24.	Pergelangan Kaki Kiri	7	4
25.	Pergelangan Kaki Kanan	4	4
26.	Telapak Kaki Kiri	1	0
27.	Telapak Kaki Kanan	2	1
	Total	163	67

Berikut merupakan grafik keluhan *musculoskeletal* karyawan *Heat Transfer* menggunakan meja dan kursi sebelum *redesign* dan sesudah *redesign*, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Keluhan Musculoskeletal Karyawan Sebelum dan Sesudah

KESIMPULAN (CONCLUSION)

1. Berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map* awal, didapatkan total skor persegmen keluhan muskuloskeletal yang paling tinggi yaitu punggung dengan total 12, paha kiri memperoleh total 11, pinggang, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, paha kanan memperoleh total 10, leher bagian atas, bahu kanan, lengan atas kiri, betis kiri memperoleh total 9. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* besar dikarenakan meja dan kursi kurang sesuai dengan mesin *heat transfer*, seperti kondisi dimana kain yang sudah atau belum dipress diletakan di paha kanan (yang sesudah dipress) dan paha kiri (yang belum dipress). Oleh karena itu tubuh sedikit menjauhi mesin karena harus memberikan ruang untuk kain yang mau dipress pada paha kanan dan kiri. Selain itu, jika ukuran kain sedikit besar (tidak mampu diletakan dipaha) akan diletakkan disamping kanan tubuh sehingga lebih jauh untuk menjangkau kain dan lebih sering memutar badan 90° ke kanan.
2. Rancangan desain meja dan kursi *heat transfer* yang baru memiliki posisi sikap kerja yang baik dibanding dengan sebelum *redesign*. Desain meja dan kursi yang baru memiliki penambahan tempat peletakan kain sebelum dan sesudah dipres, serta terdapat rak kain dan alat bantu pengepresan, rancangan desain meja yang baru ini karyawan dapat bekerja dengan efisien, nyaman, aman, sehat, efektif.
3. Setelah dilakukan penerapan meja dan kursi yang baru, mengalami peningkatan kenyamanan kerja yang ditunjukkan dengan berkurang keluhan *musculoskeletal* yang dialami oleh karyawan *heat transfer*, seperti terlihat pada Tabel 7 dimana saat menggunakan meja dan kursi yang lama total skor persegmen 163, setelah menggunakan meja dan kursi *heat transfer* yang baru total skor persegmen 67, yang berarti karyawan lebih nyaman menggunakan desain meja dan kursi *heat transfer* yang baru.

DAFTAR PUSTAKA

Affa, M. N & Boy, I. P., Analisis *Manual Material Handling* Pada Pekerja Borongan Di PT. JC dengan Metode NBM dan RWL, *Jurnal Proxima*, Vol. 1, No. 1. pp 22-32.

Akbar, G. F., Caecilia, S. W & Rispianda, Rancangan Produk Alat Pedagang Asongan Dengan Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)*, *Jurnal Reka Integra*, ISSN: 2338-5081. Vol. 1, No. 1. pp 127-134.

Aldo, L. P., Muhammad, Y. & Cyrilla. I. P. 2016, Perbaikan Sistem Kerja Menggunakan Pendekatan Ergonomi Partisipatori Guna Mengurangi Level Cidera Pada Pekerja (Studi Kasus PT. Mitra Rekatama Mandiri), *Jurnal REKAVASI*, ISSN: 2338-7750. Vol. 4, No. 2. pp. 91-95.

Cundara, N, Ansyar. B. & Kiki.R. 2018, Perancangan dan Pengembangan *Holder Handphone Flexibel* yang Ergonomi, *Jurnal Industri Kreatif*, ISSN: 2597-8950, Vol. 2, No. 1. pp. 57-64.

- Meyharti, Fifi. H & Arie. D, Usulan Rancangan *Baby Tafel Portable* Dengan Menggunakan Metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD), *Jurnal Reka Integra*, ISSN: 2338-5081, Vol. 2, No. 1. pp 170-180.
- Noviati, M. D. & Tanjung, S. 2016, Analisis Perbaikan Postur Kerja Operator Pada Proses Pembuatan Pipa Untuk Mengurangi *Mosculoskeletal Disorders* Dengan Menggunakan Metode RULA, *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, pp. 1-11.
- Perhimpunan Ergonmi Indonesia, 2019, Data Antropometri Indonesia, Diakses Secara Online Pada 28 Desember 2019, url: http://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri
- Puspitasari, I & R. Kokoeh K. W, Modifikasi Kuersi Penumpang Kereta Api Ekonomi Yang Ergonomis Dengan Metode *Ergonomic Function Deployment* (Studi Kasus Pada KA Logawa Yang Diproduksi Di PT. INKA), *Jurnal ROTOR*, ISSN: 2460-0385, Vol. 9, No. 1, pp. 29–34.
- Surya, R. S., Rusdi. B. & M. Gasli. 2014, Aplikasi Ergonomic Function Deployment (EFD) Pada Redesign Alat Parut Kelapa Untuk Ibu Rumah Tangga, *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, Vol. 13, No. 2, pp. 771-779.