

PERANCANGAN MEJA KERJA UNTUK MENGURANGI KELELAHAN KERJA PROSES PENDEMPULAN *BARECORE* DENGAN PENDEKATAN *ANTHROPOMETRI*

Mukhammad Wahyudi, Jaka Purnama
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
muhammadwahyudi002@gmail.com, jakapurnama@untag-sby.ac.id

ABSTRACT

The ergonomics of a work system must be adapted to the roles and main functions of the components of the work system involved, namely humans, machines/equipment and the physical work environment. CV Wana Indo Raya which is located at JL. Pasirian No. 7 in the bare core production process in the putty section only relies on the hood and working position in a bent position, so that from a long process it can pose a risk of back, neck, and head muscle disorders. In this condition, a work table is needed with an approach anthropometry which functions to improve physical and mental well-being through prevention of work-related injuries and illnesses, reduce physical and mental workloads, promote job satisfaction and work, improve social welfare through improving the quality of social contacts and coordinate work appropriately, in order to increase social security both during the period of productive age and after being unproductive. From the results of the study, it was found that work fatigue without a work desk was 1.703, while using a work desk was 1.45, for muscle disorders, namely the left and right calves which had 97.1%, the back of the hips 75%, the palms of the hands. right 66.7 %. with a total average of 34.2% so it can be said that it is in moderate condition and corrective action is taken. After repairs using a work table the value of muscle disorders is obtained, namely the right arm which has 58.3%, the right palm is 50%, the right shoulder is 41.7 % And from the overall average, it can be seen that the average value of 18.8% is included in the Low category.

Keywords: Ergonomics, Anthropometry, Fatigue

PENDAHULUAN

CV Wana Indo Raya yang bertempat di JL.Pasirian No.7 ,Kabupaten Lumajang merupakan industri yang mengolah kayu sengon menghasilkan *block board*, *ply wood*, dan *bare core*. Industri ini memiliki 150 orang pekerja dengan 2 shift pada produksi *bare core*.Produksi merupakan salah satu yang sangat penting dalam dunia manufaktur, di mana peralatan manufaktur sangat di butuhkan untuk membantu dalam produksi.Dalam proses pembuatan *bare core* di bagian dempul, CV Wana Indo Raya hanya mengandalkan kapi dan kondisi karyawan dalam keadaan menunduk, sehingga dalam proses yang lebih lama dapat menimbulkan resiko kelelahan dan gangguan otot.



Gambar 1 Proses dempul

Gambar1 menggambarkan kondisi proses dempul *bare core* di CV Wana Indo Raya ,dalam kondisi tersebut pekerja akan mempunyai keluhan/gangguan.Hal ini berdasarkan hasil kuesioner dengan Nordic Body Maps (*NBM*) yang dibagikan kepada 12 karyawan produksi barecore dempul.

Tabel 1 Hasil Kuesioner *NBM*

No	Bagian Tubuh	Jumlah	Presentase (%)
1	Leher bagian atas	7	58.3
2	Leher bagian bawah	1	8.3
3	Bahu kiri	4	33.3
4	Bahu kanan	6	50.0
5	Lengan atas bagian kiri	2	16.7
6	Punggung	5	41.7
7	Lengan atas bagian kanan	3	25.0
8	Pinggang ke belakang	7	58.3
9	Pinggul ke belakang	9	75.0
10	Pantat	1	8.3
11	Siku kiri	2	16.7
12	Siku kanan	2	16.7
13	Lengan bagian kiri	3	25.0
14	Lengan bagian kanan	5	41.7
15	Pergelangan tangan kiri	1	8.3
16	Pergelangan tangan kanan	2	16.7
17	Telapak tangan bagian kiri	5	41.7
18	Telapak tangan bagian kanan	8	66.7
19	Paha kiri	6	50.0
20	Paha kanan	6	50.0
21	Lutut kiri	4	33.3
22	Lutut kanan	4	33.3
23	Betis kiri	11	91.7
24	Betis kanan	11	91.7
25	Pergelangan kaki kiri	0	0.0
26	Pergelangan kaki kanan	0	0.0
27	Telapak kaki kiri	0	0.0
28	Telapak kaki kanan	0	0.0

Sumber : Karyawan dempul CV Wana Indo Raya

Jika ketidaknyamanan teratasi, maka pekerja tidak akan mengalami kelelahan dan disfungsi otot, baik yang sudah dirasakan atau sedikit mulai terasa. Dari data tabel 1 dapat diketahui bahwa presentase keluhan terbesar pada betis kiri dan kanan yang memiliki 97.1% ,pinggul bagian belakang 75% ,telapak tangan bagian kanan 66.7%,pinggang ke belakang dan leher keatas 58.3%.

Maka diperlukan penelitian untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian ini berupa perancangan alat bantu meja kerja dempul pada produksi barecore yang lebih ergonomis untuk membantu karyawan dalam bekerja, sehingga dari penelitian ini diharapkan dapat menurunkan tingkat kelelahan otot selama bekerja.

MATERI DAN METODE

1. Ergonomi

Definisi ergonomi menurut (Tarwaka, 2016), Ergonomi adalah seni, ilmu dan teknologi yang diterapkan untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara semua fasilitas yang digunakan pekerja.

2. Anthropometri

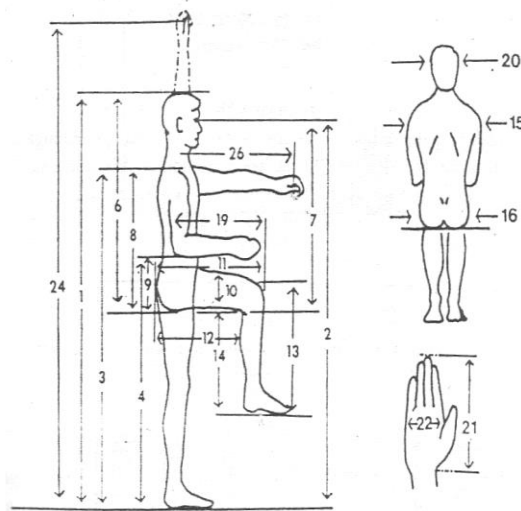
Antropometri Menurut (Wignjosoebroto, 2008), adalah ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia, Untuk penetapan data *antropometri* ini, pemakaian distribusi normal akan umum diterapkan. Pemakaian angka *Presentil* yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dilihat dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Jenis Presentil

Presentil	Perhitungan
1 st	$\bar{X} - 2.352 \sigma_x$
2.5 th	$\bar{X} - 1.960 \sigma_x$
5 th	$\bar{X} - 1.645 \sigma_x$
10 th	$\bar{X} - 1.280 \sigma_x$
50 th	\bar{X}
90 th	$\bar{X} + 1.280 \sigma_x$
95 th	$\bar{X} + 1.645 \sigma_x$
97.5 th	$\bar{X} + 1.960 \sigma_x$
99 th	$\bar{X} + 2.325 \sigma_x$

Sumber : Wignjosoebroto, 2000

Untuk melakukan perancangan dibutuhkan pengukuran dimensi tubuh yang dilakukan dalam pendekatan *antropometri*. Penjelasan pada dimensi antropometri badan ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Anthropometri (Sumber S. Wignjosoebroto, 2000)

Metode

Penelitian ini dilakukan terhadap 12 karyawan *bare core* dempul berdasarkan dengan adanya suatu masalah di CV Wana Indo Raya. Adapun proses penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur diperlukan untuk memperoleh informasi yang berguna sebagai dasar atau kerangka berpikir dalam penelitian yang dilakukan. Teori-teori dan hasil penelitian akan digunakan sebagai dasar untuk pengembangan penelitian.

2. Pengumpulan data

Data-data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dengan lembar pengamatan *checkshet* yang berupa data Anthropometri, data kuesioner kelelahan dan data gangguan otot pada pekerja bagian dempul *barecore*.

3. Pengolahan Data

Data antropometri yang diperoleh akan diolah untuk menentukan alat bantu yang memenuhi standar ergonomis yaitu sebagai berikut :

- a. Perhitungan Kuesioner *Nordic Body Maps (NBM)*
- b. Perhitungan Tingkat Kelelahan
- c. Perhitungan data Anthropometri
 - Dilakukan Uji Kecukupan Data
 - Dilakukan Uji Keseragaman Data
 - Dilakukan Uji distribusi normal Kolmogorov Smirnov
 - Perhitungan Data Presentil

4. Perancangan Produk

Setelah data *antropometri* tubuh manusia terkumpul dan data tersebut diolah, langkah selanjutnya adalah merancang alat sesuai dengan ukuran. Pada proses perancangan desain ini menggunakan dilakukan dengan software *Inventor*.

5. Analisis dan pembahasan

Analisis dan pembahasan merupakan perbandingan pada stasiun kerja proses dempul. Pada penutup terdapat kesimpulan dari hasil desain dan saran untuk dilakukan perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

CV Wana Indo Raya dalam proses produksi *barecore* menggunakan kapi ada pun langkah-langkah yang digunakan dalam proses pendempulan yaitu :

1. Setelah produk *barecore* dari proses press mesin laminating maka produk *barecore* ditumpuk dengan cara diangkat dan dijatuhkan pada bagian pendempulan terlihat pada gambar 3



Gambar 3 Penurunan Produk Barecore dari Mesin Press Laminating

2. Setelah ditumpuk dilakukan proses pendempulan ,proses pendemplan tersebut dimaksudkan agar *barecore* yang berlubang ditutup dengan dempul. Dempul tersebut mempunyai komponen yang tercampur yaitu serbuk kayu yang halus dan lem.
3. proses pendempulan pada *barecore*



Gambar 4 Proses pendempulan barecore tanpa meja kerja

Dari gambar 4 diketahui proses pendempulan barecore dilakukan dengan cara menunduk sehingga bisa mengakibatkan pandangan berkurang dan keluhan otot

punggung,leher,dan kepala jika dilakukan secara lama. Pada saat proses dempul tangan bertumpu dilutut,pada tangan kiri karyawan memegang wadah yang berisi dempul,pada tangan kanan karyawan memegang kapi untuk mengoleskan dempul ke bagian *barecore* yang memiliki lubang.

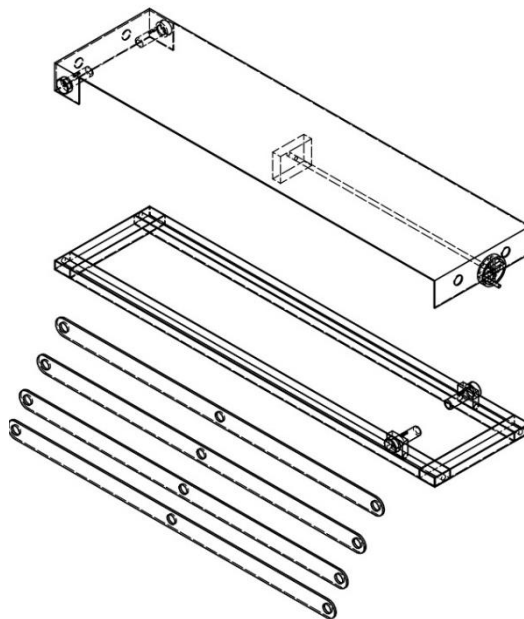
Pada proses ini karyawan melakukan pendempulan tidak dengan berkelompok tetapi 1 orang mengerjakan 1 lembar *barecore* ,adapun dampak dari proses pendempulan yaitu :

Tabel 3 Kelemahan pada proses pendempulan tanpa meja kerja

Kelemahan/Kekurangan posisi kerja	Dampak	Solusi
Membungkuk	-Keluhan otot punggung -Leher terasa sakit -Kepala Terasa Sakit -Pandangan pada saat mendempul bisa berkurang	Dari dampak yang dihasilkan maka diberikan solusi pada proses bagian dempul yaitu dengan cara produk <i>barecore</i> ditaruh atas dengan cara memberikan
Tangan Bertumpu pada kaki	-Kaki terasa sakit -Keluhan bagian bahu	meja dempul

Sumber : Pengamatan di CV Wana Indo Raya (2022)

Dari tabel 3 dapat diketahui pada proses pendempulan terdapat keluhan-keluhan otot yang dilakukan secara terus-menerus sehingga dari kondisi tersebut didapatkan solusi yaitu dilakukan perbaikan pada stasiun kerja dengan cara merancang meja kerja untuk karyawan bagian dempul yang ergonomics ,berikut gambar rancangan awal meja dempul yang akan dibuat yaitu sebagai berikut:



Gambar 5 Gambar rancangan awal meja kerja

Gambar 5 merupakan rancangan awal meja kerja dempul yang dibutuhkan. Pada saat dilakukan pendempulan di meja kerja dilakukan menjadi berkelompok yaitu 1 meja kerja digunakan 2 orang yang dimaksudkan agar karyawan *barecore* bisa menjangkau saat proses dempul.

Karena tinggi rata-rata karyawan berbeda dan ada tumpukan *barecore* saat proses mendempul maka ditambahkan rancangan ide/konsep meja kerja yang bisa naik turun dengan menambahkan drat ulir dihubungkan dengan tuas pemutar yang berfungsi sebagai penggerak meja kerja.

1. Pengumpulan Data Anthropometri

Dari kondisi proses pendempulan *barecore* yang kurang ergonomics dan bisa mengakibatkan gangguan otot pada karyawan maka dibutuhkan data perancangan meja kerja dengan pendekatan *anthropometri*, adapun data yang dibutuhkan pada perancangan meja kerja dengan pendekatan *anthropometri* yaitu sebagai berikut :

a) Tinggi Meja

Untuk menentukan tinggi meja dilakukan dengan pengukuran karyawan *barecore* dengan pendekatan *anthropometri* pada gambar 2 yaitu Tinggi Bahu dalam Posisi Berdiri Tegak (TBB) yang dimaksudkan agar karyawan tidak bekerja pada kondisi menunduk yang terlalu lama dan tangan tidak bertumpu pada lutut sehingga bisa meminimalkan resiko gangguan otot.

b) Tinggi pemutar Meja

Agar meja kerja bisa naik atau turun karena pada produksi *barecore* biasanya ditumpuk maka ditambahkan dengan pemutar meja ,untuk menentukan tinggi pemutar meja dilakukan dengan pendekatan *anthropometri* menggunakan tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (TSB) yang dilakukan dengan cara diukur vertical pada posisi berdiri tegak dari lantai sampai siku.

c) Pegangan Pemutar Meja

Pegangan Pemutar meja dimaksudkan agar karyawan *barecore* dempul bisa nyaman dalam memegang pemutar meja ,dalam menentukan pegangan pemutar meja dibutuhkan panjang pemutar meja dan diameter pegangan pemutar meja dengan pendekatan *anthropometri* Lebar jari (LJ) dan Diameter Lingkar genggam (DLG)

d) Lebar Meja Kerja

Lebar meja kerja dimaksudkan agar karyawan *barecore* dempul bisa menjangkau pada proses pendempulan,dalam menentukan lebar meja kerja dibutuhkan pendekatan *anthropometri* Jangkauan Tangan (JTD) yang dilakukan dengan cara diukur jarak horizontal dari bahu sampai dengan ujung tangan

2. Hasil Data Anthropometri

Dari hasil pengukuran menggunakan meteran didapatkan ukuran dimensi *anthropometri* dari 12 karyawan produksi *barecore* bagian dempul yaitu sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Data Anthropometri

Keterangan	Hasil Pengukuran (cm)					
	1	2	3	4	5	6
Total ($\sum x$)	1244	97	91.9	962.5	1998	1604.5
rata-rata (\bar{x})	103.66	8.08	7.65	80.20	166.5	133.70
SD (σ)	2.34	0.46	0.63	3.98	9.49	5.47
keterangan	N	N	N	N	N	N

Sumber : CV Wana Indo Raya (2022)

Adapun keterangan data pada tabel 4 yaitu :

1. Tinggi Siku Berdiri
2. Lebar Jari
3. Diameter Lingkar Genggam
4. Jangkauan Tangan
5. Rentangan Tangan
6. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak

Kriteria Distribusi

N : Distribusi Normal

TN : Tidak berdistribusi Normal

Tabel 5 Hasil Perhitungan Keseragaman Data Anthropometri

No	Dimensi	Rata-Rata (\bar{X})	Standard Deviasi (σ)	BKA	BKB
1	TSB	103.66	2.34	108.36	98.96
2	LJ	8.08	0.46	9.02	7.14
3	DLG	7.65	0.63	8.92	6.39
4	JTD	80.2	3.98	88.17	72.23
5	RT	166.5	9.49	185.48	147.51
6	TBB	133.7	5.47	144.65	122.76

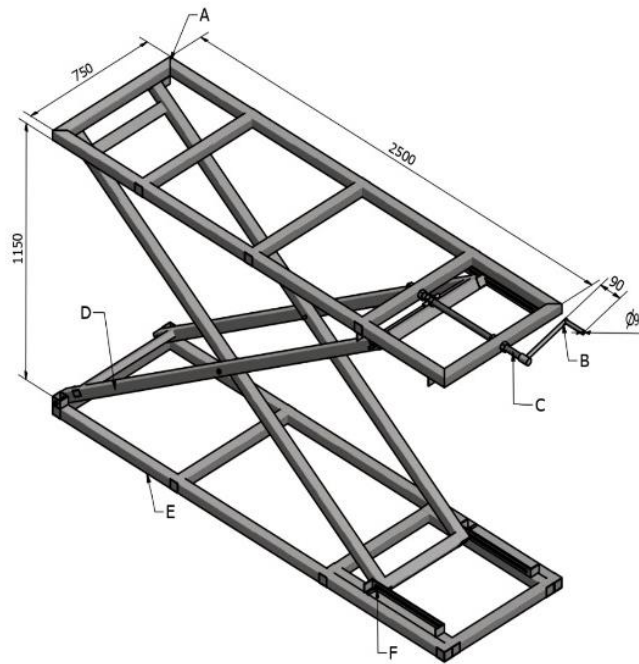
Tabel 6 Hasil Data Presentil

No	Dimensi	Presentil		
		5	50	95
1	TSB	99.8107	103.66	107.5093
2	LJ	7.3233	8.08	8.8367
3	DLG	6.61365	7.65	8.68635
4	JTD	73.6529	80.2	86.7471
5	RT	150.889	166.5	182.1111
6	TBB	124.7019	133.7	142.6982

Sumber : Olah Data (2022)

Selanjutnya dilakukan proses desain meja kerja menggunakan bantuan software *inventor*, untuk menentukan ukuran didapat dari tabel 4.5, berikut hasil desain meja kerja dempul :

Gambar Desain Rancangan 3D



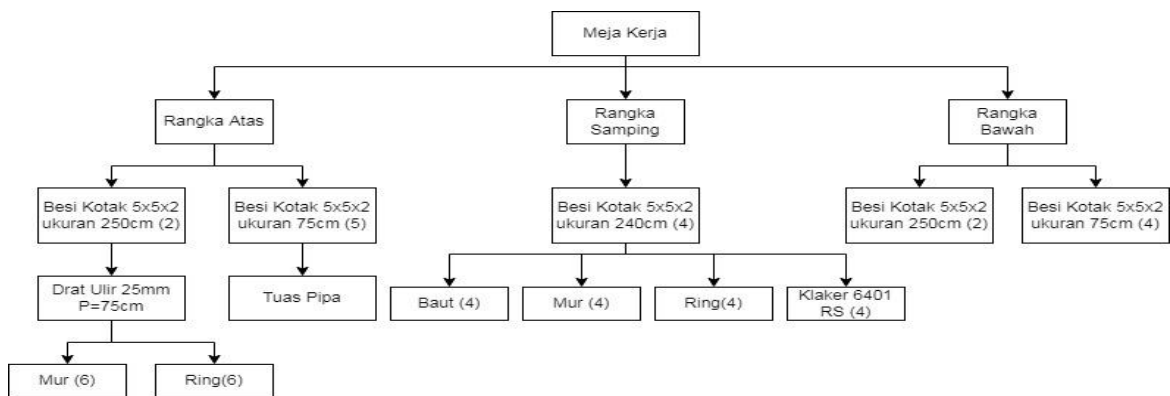
Gambar 6 Desain 3D Meja Kerja dengan Software Inventor

Keterangan :

- A = Rangka Atas
- B = Tuas Pemutar
- C = Drat Ulir
- D = Rangka Samping
- E = Rangka Bawah
- F = Roda

Struktur Produk Meja Kerja Dempul

Bill Of Material (BOM) digunakan untuk memahami kebutuhan material pada meja kerja. Berikut ini akan dijelaskan gambaran dari *Bill Of Material* (BOM), yaitu sebagai berikut :



Gambar 7 Struktur Produk

Sistem produksi menggunakan meja kerja *barecore* bagian dempul yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut yaitu :

1. Setelah produk *barecore* dari proses press mesin laminating maka produk *barecore* ditumpuk dengan cara diangkat tanpa harus dijatuhkan pada meja kerja dempul terlihat pada gambar 8



Gambar 8 Proses Penurunan Barecore dengan Meja Kerja

2. Proses pendempulan pada barecore dengan meja kerja



Gambar 9 Proses Pendempulan Barecore dengan Meja Kerja

Setelah ditumpuk di meja kerja terlihat pada gambar diatas bahwa diketahui proses pendempulan barecore dilakukan dengan cara berkelompok yaitu dikerjakan dengan 2 orang yang bertahap yaitu pada sisi atas dulu setelah dilakukan sisi atas maka produk barecore dibalik dan dilakukan pendempulan lagi ,pada area meja kerja tersebut terdapat space untuk karyawan agar saat pendempulan tidak menginjak *barecore* dan bisa untuk proses jalan.

Meja kerja digunakan untuk proses pendempulan ,rangka atas merupakan bagian untuk meletakkan tumpukkan *barecore* sehingga dalam kondisi tersebut karyawan dempul *barecore* melakukan pekerjaan pendempulan dengan berdiri tanpa membungkuk

system kerja dari meja kerja yaitu rangka atas yang berhubungan dengan drat ulir,drat ulir berfungsi sebagai penggerak meja kerja yang dihubungkan dengan tuas meja kerja,meja kerja dihubungkan dengan rangka samping yang berfungsi untuk menopang serta naik turunnya meja kerja agar bisa menyesuaikan tinggi meja pada saat ada produk *barecore*, rangka samping memiliki 4 buah roda agar waktu menaikkan atau menurunkan meja dapat lebih mudah.

3. Perbandingan Tanpa Meja Kerja dan Dengan Meja Kerja

Untuk mengetahui waktu dari proses pendempulan maka dilakukan uji coba dibandingkan tanpa meja kerja .Hasil Pengukuran didapatkan dari pengamatan langsung di lapangan yaitu sebagai berikut :

Tabel 7 Hasil pengamatan produksi barecore bagian dempul tanpa meja kerja

Grade A	Pengamatan Ke-				
	1	2	3	4	5
	72	70	87	85.8	84
Waktu	87.6	87.6	90	83	90.6
(detik)	90	71	83	86.4	80
	Rata-Rata				83.2

Grade B	Pengamatan Ke-				
	1	2	3	4	5
	34.8	28.8	30.6	33	29.4
Waktu	28.8	30	34.2	36	31.2
(detik)	29.4	29.4	35.4	30.6	29.4
	Rata-Rata				31.4

Sumber : CV Wana Indo Raya (2022)

Tabel 8 Hasil pengamatan produksi barecore bagian dempul dengan meja kerja

Grade A	Pengamatan Ke				
	1	2	3	4	5
	64.2	66.9	49.2	51	66
Waktu	48	53.4	60	64.2	58.8
(detik)	48.6	60	66.9	52.2	53.4
	Rata-Rata				57.52

Grade B	Pengamatan Ke				
	1	2	3	4	5
	27	24	15	15.6	23.4
Waktu	25.8	21	24	16.2	16.8
(detik)	16.2	25.2	16.2	25.8	22.8
	Rata-Rata				21

Sumber : CV Wana Indo Raya (2022)

Dari hasil uji coba pada proses produksi barecore bahwa diketahui waktu untuk grade A yaitu 57.52 detik dan grade B yaitu 21 detik ,sedangkan tanpa menggunakan meja kerja membutuhkan waktu untuk grade A yaitu 83.2 detik dan grade B yaitu 31.4 detik.Dari hasil tersebut bahwa terjadi efisiensi waktu dengan menggunakan meja kerja.

Dengan meja kerja dapat meminimalkan resiko repair karena tanpa meja kerja biasanya karyawan menginjak *barecore* yang seharusnya tidak boleh diinjak karena dapat beresiko pecah .

KESIMPULAN

Perancangan Ergonomi

1. Penelitian menghasilkan rancangan meja kerja barecore bagian Dempul yang lebih ergonomis, dengan ukuran yaitu sebagai berikut : Tinggi maksimum yaitu 115cm, panjang pemutar meja kerja 9cm, diameter pemutar meja Dempul 9cm, panjang meja Dempul 250cm, Lebar meja Dempul 75 cm, Tinggi tuas meja Dempul 104cm

Desain meja kerja ini dapat membantu untuk mengurangi atau mencegah terjadinya cidera karena kondisi kerja yang salah pada waktu proses bekerja pada bagian Dempul, Dengan meja kerja juga dapat meminimalkan resiko pecah karena tanpa meja kerja biasanya karyawan menginjak *barecore* yang seharusnya tidak boleh diinjak karena dapat beresiko pecah .

2. Berdasarkan percobaan yang dilakukan dapat diberikan kesimpulan bahwa rancangan meja kerja dapat menurunkan faktor tingkat kelelahan yang awalnya agak lelah mejadi tidak lelah
3. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan juga dapat mengurangi tingkat gangguan otot yang dirasakan para pekerja, dapat diketahui proses pendempulan tanpa meja kerja didapatkan presentase gangguan otot yaitu betis kiri dan kanan yang memiliki 97.1% ,pinggul bagian belakang 75% ,telapak tangan bagian kanan 66.7% . dengan total rata-rata tersebut yaitu 34.2% sehingga dapat dikatakan dalam kondisi sedang dan dilakukan tindakan perbaikan, Setelah dilakukan percobaan dengan menggunakan meja kerja didapatkan nilai gangguan otot yaitu Lengan bagian kanan yang memiliki 58.3% ,Telapak tangan bagian kanan 50%, Bahu kanan 41.7% Dan dari rata-rata keseluruhan dapat diketahui nilai rata-rata yaitu sebesar 18.8% termasuk dalam kategori Rendah.

Efisiensi Meja kerja

Dari hasil percobaan serta pengamatan pada proses produksi barecore bahwa diketahui waktu untuk grade A yaitu 57.52 detik dan grade B yaitu 21 detik, sedangkan tanpa menggunakan meja kerja membutuhkan waktu untuk grade A yaitu 83.2 detik dan grade B yaitu 31.4 detik. Dari hasil tersebut bahwa terjadi efisiensi waktu dengan menggunakan meja kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, D. N. (2017). Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Buruh Angkut Jagung (*Studi pada Usaha Dagang Nanda Putra di Desa Bandungrejo, Mranggen, Demak Tahun 2017*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).

Mufarohatin, M. (2018). Perancangan kursi yang ergonomis untuk meningkatkan kenyamanan dan untuk menurunkan pemakai (studi kasus pada UD. Murdani) (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945).

Sampurna, G., & Rahayu, S. L. Desain Ulang Meja Kerja Teller Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Anthropometri Pada Bank Syariah Mandiri Cabang Dharmahusada

Wignjosoebroto, Sritomo Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu : Guna Widya

Zulmuis, Z., Sujana, I., & Prawatya, Y. E. Rancang Bangun Alat Cetak Bata Beton dengan Menggunakan Metode Nordic Body Maps (NBM) dan Pendekatan Anthropometri. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 4(1).