



## PERANCANGAN METODE KERJA UNTUK MENGURANGI KELELAHAN KERJA PADA AKTIVITAS MESIN BOR DI *WORKSHOP* BUBUTPT. CAHAYA SAMUDRA SHIPYARD

Sidik Santoso<sup>1,3</sup>, Refdilzon Yasra<sup>2</sup>, Annisa Purbasari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Industri, Universitas Riau Kepulauan Batam

Jl. Batu Aji Baru, Batam, Kepulauan Riau

Email :Sidiksantoso@gmail.com,refdilzon\_y@yahoo.com,anice\_nisa@yahoo.com

### ABSTRAK

Sikap kerja yang digunakan pada mesin bor yaitu sikap kerja berdiri. Hal ini terjadi kontinyu dari hari ke hari, Pekerjaan mengebor dilakukan setelah istirahat siang dari pukul 13.00 sampai dengan pukul 16.00 WIB, dalam pekerjaan mengebor rata-rata pekerja istirahat selama 15 sampai 20 menit diluar jam istirahat. Rata-rata waktu efektif untuk mengebor *flange* hari senin sampai hari kamis 170 menit dengan rata-rata waktu pengerjaan 11 menit dan target yang harus dicapai sebanyak 15 pcs, tetapi *out put* yang dihasilkan rata-rata 10 sampai 11 pcs dan tidak memenuhi target. Pekerja merasa kesakitan pada kaki, lutut, leher dan tangan selama bekerja dimesin bor.

Perancangan metode kerja dilakukan dengan menerapkan aspek fundamental desain kursi dan kriteria kursi yang ideal sehingga kestabilan postur tubuh dapat terjaga dengan baik dan didapatkan rasa nyaman dalam beberapa waktu. Perancangan metode kerja menggunakan data dimensi tubuh pekerja. Meja bantu sebelumnya berjarak 1,2 meter didekatkan sejauh jangkauan tangan, sejauh 40 cm. Pengambilan data dilakukan kepada 10 responden. Data pengukuran kelelahan kerja merupakan variabel terikat, perancangan metode kerja dan proses kerja merupakan variabel terikat. Metode Pengukuran yang digunakan untuk mengetahui kelelahan kerja dengan menggunakan Denyut Jantung dan IFRC, sedangkan untuk mengukur keluhan pekerja dengan *Nordic Body Map*. Pengolahan data yang digunakan menggunakan uji Keseragaman, uji kenormalan dan uji kecukupan data. Uji Hipotesis dua rataan digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan denyut jantung sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan.

Hasil penelitian bahwa rata-rata denyut jantung saat bekerja sebelum perlakuan yaitu 125,1 denyut/menit kategori berat dan rata-rata denyut jantung saat bekerja setelah perlakuan adalah 117,6 denyut/menit kategori sedang dengan pengujian hipotesis dua rataan didapatkan t hitung sebesar 4,62 dan t tabel 2,262, sehingga terjadi pengurangan kelelahan kerja sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Pengurangan kelelahan subjektif (IFRC) dari 82,8 poin dengan kategori berat kemudian diberikan perlakuan pemberian metode kerja pada mesin bor menjadi 70,8 poin dengan kategori sedang dan pengurangan keluhan *Nordic Body Map* dari 80,7 poin kategori berat menjadi 51 kategori sedang. Pengembangan penelitian mengenai pengaruh panas dan kebisingan terhadap kelelahan kerja.

*Kata kunci : Kelelahan Kerja, perancangan, Antropometri, Denyut jantung, IFRC, Nordic Body map, Uji dua Rataan.*

### PENDAHULUAN

Proses produksi di *workshop* bubut di PT. Cahaya Samudra Shipyard diantaranya membubut, mengefrais, mengebor dan menggerinda. Proses produksi di *workshop* bubut ini menggunakan mesin manual,

maksudnya suatu mesin itu tidak bisa bekerja sendiri, tanpa diperlukan peran seorang operator. Oleh sebab itu, kesehatan dan kenyamanan dalam bekerja harus diperhatikan, sehingga pekerja merasa aman dan nyaman sehingga pekerjaan akan selesai sesuai



dengan jadwal yang telah ditentukan. Sikap pekerja yang digunakan pada mesin bor yaitu dengan sikap kerja berdiri. Hal itu terjadi secara kontinyu dari hari ke hari, sehingga pekerja merasa kesakitan pada anggota tubuh dan kelelahan sehingga istirahat sebelum waktunya. Pekerjaan mengebor dilakukan setelah istirahat siang dari pukul 13.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB, dalam pekerjaan mengebor pekerja rata-rata istirahat selama 15 sampai 20 menit diluar jam istirahat. Rata-rata waktu efektif untuk mengebor *flange* hari senin sampai hari kamis 170 menit dengan rata-rata waktu pengerjaan 11 menit dan target yang harus dicapai sebanyak 15 pcs, tetapi *out put* yang dihasilkan rata-rata 10 sampai 11 pcs dan tidak memenuhi target. Keluhan kesakitan biasanya diderita karyawan pada kaki, lutut, leher dan tangan. Hal ini mengakibatkan jadwal suatu pekerjaan tidak tepat waktu, sehingga akan mempengaruhi pekerjaan yang lainnya. Produk yang biasanya diproduksi *flange* atau *flangestud*, *Mainhole* dan mengebor anti karat. Produk *flange* ini biasanya digunakan pada sambungan pipa air, minyak, *filter* mesin pada kapal baru maupun perbaikan kapal.

## LANDASAN TEORI

### Ergonomi dan Antropometri

Ergonomi berasal dari kata Yunani *ergos* (kerja) dan *nomos* (hukum alam). Ergonomi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari, meneliti tentang keterkaitan antara orang dengan lingkungan kerja. Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna meningkatkan jaminan sosial baik selama usia

produktif maupun setelah tidak produktif.

Menurut Sutalaksana dalam Tarwaka (2010), bahwa sikap kerja berdiri merupakan sikap kerja siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktifitas kerja yang dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Namun demikian mengubah posisi duduk ke berdiri dengan masih menggunakan alat kerja yang sama akan melelahkan. Pada dasarnya berdiri itu sendiri lebih melelahkan dari pada duduk dan energi yang dikeluarkan untuk berdiri lebih banyak 10-15% dibandingkan duduk. Pada desain stasiun kerja berdiri, apabila tenaga kerja harus bekerja untuk periode yang lama, maka faktor kelelahan menjadi utama. Menurut Gradjean dalam Tarwaka (2010), bahwa bekerja dengan posisi duduk mempunyai keuntungan antara lain; pemakaian energi dan keperluan untuk sirkulasi darah dapat dikurangi. Namun demikian kerja dengan sikap duduk terlalu lama dapat menyebabkan otot perut melemah dan tulang belakang akan melengkung sehingga cepat lelah. Sedangkan Menurut Chark dalam Tarwaka (2010), menyatakan desain stasiun kerja dengan posisi duduk mempunyai derajat stabilitas tubuh yang tinggi, mengurangi kelelahan dan keluhan subjektif bila bekerja lebih dari 2 jam. Disamping itu pekerja dapat mengendalikan kaki untuk melakukan gerakan.

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan karakteristik khusus lain dari tubuh yang relevan dengan perancangan alat-alat atau benda-benda yang digunakan manusia.

Menurut Cameron (1997) dalam Maurits (2010) Kelelahan kerja adalah respon total individu terhadap psikososial yang dialami dalam satu periode waktu tertentu dan kelelahan kerja cenderung menurunkan prestasi maupun motivasi pekerja yang bersangkutan, kelelahan kerja merupakan kriteria yang lengkap tidak hanya menyangkut kelelahan yang bersifat fisik dan psikis saja tetapi lebih banyak



kaitannya dengan adanya penurunan kinerja fisik, adanya perasaan lelah, penurunan motivasi dan penurunan produktivitas kerja.

Metode *Nordic Body Map* merupakan metode penilaian yang sangat subjektif, artinya keberhasilan aplikasi ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukannya penilaian.

Subjective Seft Rating Test dari Industrial Fatigue Research Committee (IFRC) merupakan salah satu kuesioner yang dapat mengukur tingkat kelelahan subjektif. Kuesioner tersebut berisi 30 pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan kelemahan kegiatan, 10 pertanyaan tentang kelemahan motivasi dan 10 pertanyaan gambaran kelelahan fisik menurut Cristensen dan Grandjean yang dikutip oleh Tarwaka dalam bukunya yang berjudul “Ergonomi Industri” menjelaskan bahwa salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja. Pengukuran denyut jantung dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain :

1. Merasakan denyut jantung yang ada pada *arteri radial* pada pergelangan tangan.
2. Mendengarkan denyut dengan *stethoscope*.
3. Menggunakan EOG (*Electrocardiogram*) yaitu mengukur signal elektrik yang diukur dari otot jantung pada permukaan kulit dada.

Perhitungan denyut jantung secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut. Metode 10 denyut dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Denyut nadi (menit)} = \frac{10 \text{ denyut}}{\text{waktu perhitungan}} \times 60 \quad (1)$$

### Uji Hipotesis

#### 1. Uji Kecukupan

Untuk mengetahui data yang digunakan cukup atau tidak maka dilakukan uji kecukupan data dengan rumusan berikut:

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum_{j=1}^n X_j^2 - (\sum_{j=1}^n X_j)^2}}{\sum_{j=1}^n X_j} \right) \quad (2)$$

Dimana :  $N'$  = Jumlah Pengukuran

$N$  = Jumlah semua data

$X_j$  = data ke- $j$

$k$  = tingkat keyakinan

$s$  = Tingkat ketelitian

jika  $N' < N$  maka banyaknya data dianggap mencukupi.

#### 2. Uji Keseragaman Data

Untuk mengetahui data yang digunakan seragam atau tidak maka dilakukan uji keseragaman data. Cara melakukan uji keseragaman data yaitu:

- Hitung rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3)$$

$\bar{X}$  : rata – rata

$X_i$  : data ke- $i$

$N$  : jumlah data

- Hitung SD ( standar Deviasi ) yang sebenarnya dari data

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}} \quad (4)$$

- Hitung BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + ( 2 \times SD ) \quad (5)$$

$$BKB = \bar{X} - ( 2 \times SD ) \quad (6)$$

#### 3. Uji Kenormalan Data

Dalam melakukan uji kenormalan data bisa menggunakan uji Kolmogrov Smirnov yaitu dengan melakukan dasar teoritis dari alternatif kesesuaian. Dalam uji *Kolmogrov smirnov* yang diperbandingkan adalah distribusi frekuensi komulatif yang diharapkan. Adapun langkah-langkah dalam pengujian *Kolmogrov smirnov* adalah:

- a. Hasil pengamatan disusun dari nilai terkecil sampai nilai terbesar.
- b. Nilai pengamatan tersebut yang disusun membentuk distribusi frekuensi komulatif *relative*, dan dinotasikan dengan  $F_a(X)$ .
- c. Hitung nilai  $Z$  dengan rumus :

$$Z = \frac{X_i - X^-}{SD} \quad (7)$$

Keterangan :

$X_i$  = Data Ke- i

$\bar{X}$  = Nilai Rata-rata

SD = Standar Deviasi

d. Hitung Distribusi frekuensi komulatif teoritis (berdasarkan kurvanormal) dan dinotasikan dengan  $F_e(X)$ .

e. Ambil selisih antara  $F_a(X)$  dengan  $F_e(X)$ .

f. Ambil angka selisih maksimum dan notasikan dengan D.

$$D = \text{Max}|F_a(X) - F_e(X)|$$

- Kriteria pengambilan keputusan adalah : $H_0$  diterima apabila  $D < D_{\alpha}$  dan  $H_0$  ditolak apabila  $D > D_{\alpha}$ . Uji hipotesis yang digunakan adalah : $H_0$  : Data tidak berdistribusi normal,  $H_1$  : Data berdistribusi normal

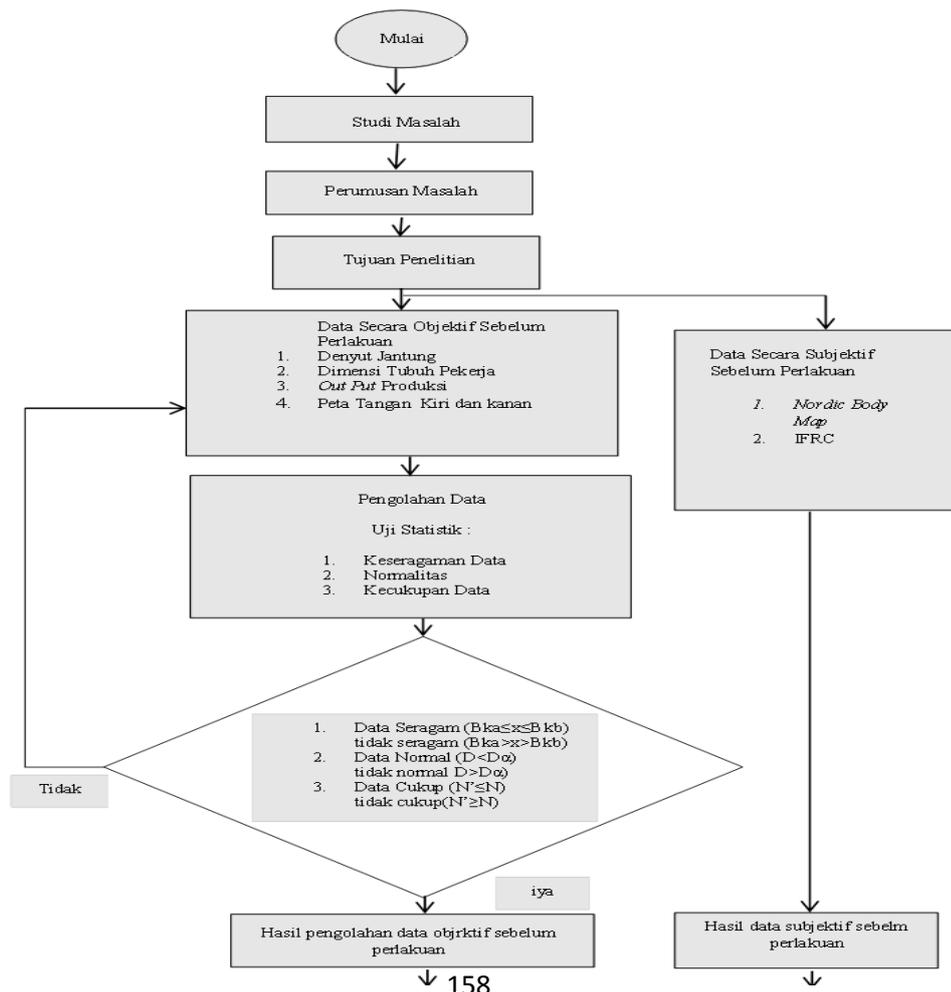
#### 4. Persentil

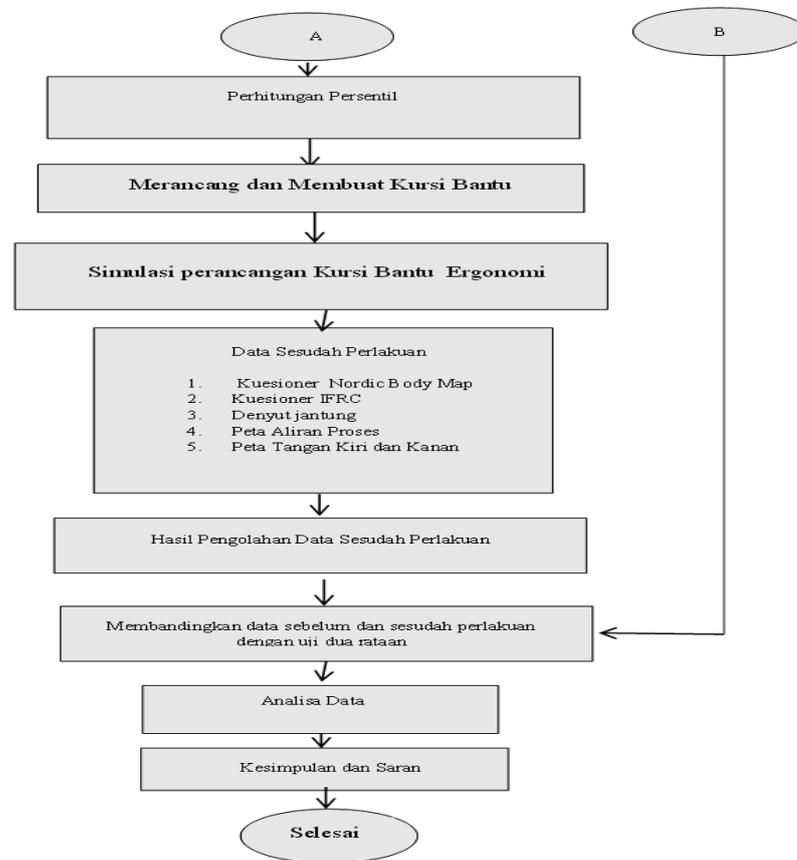
Penerapan data antropometri akan dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata dan standar deviasi dari suatu distribusi normal. Sedangkan

persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Workshop Bubut PT Cahaya Samudra Shipyards dengan menggunakan pendekatan eksperimen, memberikan perlakuan yaitu merancang metode kerja yang sebelumnya tidak ada. Obyek yang digunakan meliputi mesin bor, meja bantu, produk berupa *flange* dan pekerja. Variabel yang digunakan meliputi variabel terikat dan variabel bebas. dengan variabel terikat yaitu kelelahan kerja. Dan menjadi variabel bebas adalah perancangan metode kerja pada aktivitas di mesin bor dan proses kerja. Di bawah ini diagram alir (*flowchart*) penelitian





Gambar 1 *Flowchart* Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Aktual Metode Kerja Workshop

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa subjek semuanya berjenis kelamin laki dan melakukan pekerjaannya setiap hari selama 8 jam dari jam 08.00-16.00WIB. Sebanyak 62.5% operator di workshop bekerja dengan posisi tegak (Gambar 2) dan 37.5 % bekerja dengan posisi membungkuk. Pada kondisi tersebut rata-rat denyut nadi yang diukur dari sepuluh objek penelitian adalah 125.1 dan menurut Tarwaka (2010) kategori pekerjaan termasuk kategori berat (125-150)



Gambar 2. Sikap Kerja pada Mesin Bor

Data rata-rata kuesioner *Nordic Body Map* (Tabel 1) sebelum perlakuan sebesar 80,7, artinya bahwa keluhan yang dirasakan pekerja tergolong tinggi dan harus diperlukan tindakan segera agar keluhan pekerja berkurang. Berdasarkan hasil kuesioner peneliti memberikan perlakuan pada mesin bor tersebut, yaitu memberikan metode kerja pada mesin bor dan mendekatkan meja kerja sejauh 40 cm (jangkauan tangan) yang sebelumnya sejauh 120 cm. Data rata-rata kuesioner *Nordic Body Map* setelah perlakuan sebesar 51 yang berarti keluhan yang dirasakan tergolong sedang.

Tabel 1 Keluhan NBM sebelum perlakuan

No	Bagian Tubuh	Responden			
		1	2	3	4
0	Leher Atas			1	9
1	Bahu Kiri		6	4	
2	Lengan Atas Kiri		6	4	
3	Lengan Atas Kanan		4	4	2
4	Pinggul			8	2
5	Siku Kiri		8	2	
6	Lengan Bawah Kiri		5	4	1
7	Pergelangan Tangan Kiri		4	6	
8	Tangan Kiri	1	7	2	
9	Paha Kiri			5	5
10	Lutut Kiri			10	
11	Betis Kiri		3	7	
12	Pergelangan Kaki Kiri		7	3	
13	Kaki Kiri			10	
14	Tengkuk			4	6
15	Bahu Kanan		2	8	
16	Punggung			4	6
17	Pinggang			5	5
18	Pantat		1	7	2
19	Siku kanan		2	8	
20	Lengan Bawah Kanan		7	3	
21	Pergelangan Tangan Kanan		3	7	
22	Tangan Kanan		4	6	
23	Paha Kanan			5	5
24	Lutut Kanan			10	
25	Betis Kanan		4	6	
26	Pergelangan Kaki Kanan		2	7	1
27	Kaki Kanan		1	8	1
<b>jumlah</b>		1	76	158	45
<b>Dikalikan Bobot</b>		1	152	474	180
<b>Total Bobot</b>		807			
<b>Rata-rata</b>		<b>80,7</b>			

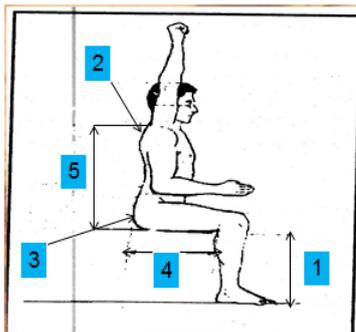
Data rata-rata kuesioner IFRC (Tabel 2) menunjukkan sebelum perlakuan sebesar 82,8 yang berarti bahwa kelelahan subjektif yang dirasakan pekerja dimesin bor tergolong tinggi dan diperlukan tindakan segera. Peneliti kemudian memberikan metode kerja pada mesin bor dan mendekatkan meja kerja sejauh 40 cm. Hasil kuesioner setelah perlakuan didapatkan nilai 70,8 yang berarti kelelahan yang dirasakan pekerja menurun menjadi kelelahan sedang.

Tabel 2 Kelelahan IFRC sebelum perbaikan.

Daftar Pertanyaan	Bobot			
	1	2	3	4
1) Apakah saat bekerja dimesin bor ada perasaan berat di kepala?			6	4
2) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa Lelah pada seluruh badan?			5	5
3) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa kurang sehat?		1	9	
4) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa berat dikaki?			10	
5) Apakah saat bekerja dimesin bor sering menguap?			10	
6) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa pikiran anda kacau?		9	1	
7) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa mengantuk?		1	9	
8) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa ada beban pada bagian mata?		9	1	
9) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa canggung dan kaku?		7	3	
10) Apakah saat bekerja dimesin bor merasakan pada saat berdiri tidak stabil		3	7	
11) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa ingin berbaring?			10	
12) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa susah berfikir?		8	2	
13) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa malas berbicara?		2	8	
14) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa gugup?		3	7	
15) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa tidak dapat berkonsentrasi?		9	1	
16) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa sulit memusatkan perhatian?		10		
17) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa mudah melupakan sesuatu?		6	4	
18) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa kepercayaan diri berkurang?		7	3	
19) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa cemas?		5	5	
20) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa sulit mengontrol sikap?		4	6	
21) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa tidak tekun dalam pekerjaan?		6	4	
22) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa sakit dibagian kepala?			1	9
23) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa kaku dibagian bahu?			1	9
24) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa nyeri dibagian punggung?			3	7
25) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa sesak nafas?		5	5	
26) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa haus?			8	2
27) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa suara menjadi serak?		7	3	
28) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa pening?		2	8	
29) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa ada yang mengganjal di kelopak mata?		2	6	2
30) Apakah saat bekerja dimesin bor merasa badan gemetar?		4	6	
Jumlah		110	152	38
Dikalikan Bobot		220	456	152
Total Bobot		828		
Rata-rata		82,8		

### Perbaikan Metode Kerja

Dari kondisi diatas tentang kondisi pekerja yang melebihi batas beban kerja maka perbaikan perlu dilakukan dengan memberikan kursi bantu pada mesin bor tersebut. Perancangan kursi bantu pada mesin bor ini merujuk pada 6 area pengukuran antropometri tubuh manusia sebagai berikut:



Gambar 3 Dimensi Antropometri Statis Posisi Duduk

Data-data antropometri yang sudah diperoleh dari semua operator ditentukan nilai persentilnya, persentil yang digunakan dalam perancangan alat bantu kursi pada mesin bor yaitu 5% dan 95%, sehingga data antropometrinya (dalam cm) sebagai berikut :

Tabel 3 Data Antropometri

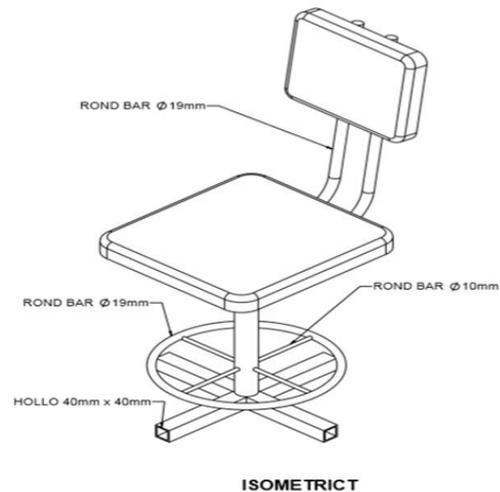
No.	Area Pengukuran	Uji Kecukupan	Rata-Rata	BKA	BKB	Standar Deviasi	Persentil	
							5%	95%
1	Panjang tungkai bawah (Ptb)	Cukup	43.25	45.71	40.79	1.23	41.2	45.63
2	Lebar Bahu (Lb)	Cukup	35.05	56.43	49.19	1.38	32.8	37.32
3	Lebar Panggul ( Lp)	Cukup	40.4	43.26	37.54	1.43	38	42.75
4	Panjang Tungkai Atas (Pta)	Cukup	43.25	45.61	40.89	1.18	41.3	45.19
5	Tinggi Bahu Duduk (Tbh)	Cukup	52.8	56.43	49.19	1.81	49.8	55.77
6	Tinggi Pinggang (TP)	Cukup	21.1	24.69	17.52	1.79	18.2	24

Dibawah ini beberapa ukuran yang digunakan untuk merancang kursi bantu pada mesin bor berdasarkan data hasil pengukuran antropometri dan persentil 95%.

Tabel 3 Ukuran Rancangan Kursi Bantu

No	Nama Bagian Kursi	Ukuran	Satuan	Referensi
1	Tinggi Alas Kursi dari Pijakan	44	cm	Panjang tungkai bawah dan kelonggaran 2.1 cm
2	Lebar Sandaran Kursi	39	cm	Lebar bahu dan kelonggaran 1.7 cm
3	Panjang Sandaran	28	cm	
4	Tinggi Maksimal Sandaran	58	cm	Tinggi bahu dan kelonggaran 2.8cm
5	Lebar Alas Kursi	45	cm	Lebar pinggul dan kelonggaran 2.1 cm
6	Panjang Alas Kursi	48	cm	Panjang tungkai atas dan kelonggaran 2.3 cm
7	Jumlah Kaki Kursi	4	kaki	
8	Tinggi Pijakan Kursi	13	cm	
9	Sudut Kemiringan Sandaran	98	derajat	
10	Tinggi Ruang longgar	25	cm	Tinggi bahu dan kelonggaran 1.2cm

Berikut adalah desain kursi bantu yang dapat digunakan untuk memperbaiki metode kerja di Workshop Pembubutan



Gambar 4 Isometrik Kursi Bantu

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada operator mesin bor maka memberikan kursi bantu pada mesin bor dan mendekatkan kursi bantu sejauh 40 cm (jangkauan tangan) menunjukkan rata-rata kuesioner *Nordic Body Map* setelah perlakuan sebesar 51 yang berarti keluhan yang dirasakan tergolong sedang. Begitu juga dengan IFRC yang diberikan setelah diberikan perlakuan adanya kursi bantu menunjukkan nilai sebesar 70.8 yang berarti kelelahan yang dirasakan pekerja menurun menjadi kelelahan sedang. Di lain sisi pengukuran denyut nadi ketika alat kursi bantu didekatkan 40 cm diperoleh nilai 117,6 yang berarti beban kerja pada mesin bor menjadi sedang. Hasil pengujian hipotesis juga menunjukkan t hitung 4.62 lebih besar dari 2.262 artinya ada perbedaan denyut nadi sebelum dan sesudah perlakuan. Untuk Peta aliran proses dari material awal sampai disimpan digudang, yang yang diperlukan sebesar 171 menit dan setelah diberikan perlakuan kursi bantu setelah didekat mesin bor tersebut waktu yang diperlukan untuk pembuatan *flange stud* menurun menjadi 168 menit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan perancangan metode kerja pada mesin bor kemudian mengaplikasikan kursi bantu, terjadi pengurangan kelelahan yang diukur

berdasarkan denyut jantung rata-rata 125,1 denyut/menit dengan kategori beban kerja berat mengalami penurunan menjadi rata-rata denyut jantung menjadi 117,6 denyut/menit kategori beban kerja sedang, dengan pengujian hipotesis dua rata-rata didapatkan t hitung sebesar 4,62 dan t tabel 2,262, terjadi pengurangan kelelahan subjektif (IFRC) dari poin 82,8 kategori berat menjadi 70,8 kategori sedang dan Keluhan *Nordic Body Map* terjadi pengurangan dari 80,7 kategori berat menjadi 51 kategori sedang.

### Saran

Ada beberapa saran yang bisa dijadikan masukan untuk perbaikan metode kerja di area Workshop Pembubutan ini yaitu :

- Pengembangan kursi bantu pada mesin bor yang *adjustable* khususnya pada tinggi kursi dan sandaran sehingga di saat ada karyawan baru dapat disesuaikan tinggi rendahnya kursi.
- Menerapkan kursi bantu tersebut agar jadwal perencanaan tercapai dan karyawan merasa nyaman, aman dan tenang saat bekerja di mesin bor.

### DAFTAR PUSTAKA

Bangun, E.S. 2009. *Usulan Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Pada Stasiun Pengupasan di UD. Putri Juna. USU*



- Maas, D.P. 2007. *Statistik Terapan*. Jakarta: Pustaka ArRayhan.
- Maurits, L.S. 2010. *Selintas Tentang Kelelahan Kerja*. Yogyakarta: Amara Books, 27-29.
- Nugroho, W. *Perancangan Ergonomis Kursi Kuliah Untuk Mencapai Kenyamanan, Efisiensi Dan Efektivitas Belajar*. Depok: Universitas Gunadarma
- Nurmianto, E.1996. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: Guna Widya
- Purnomo, H. 2003. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sudaryono, 2012. *Statistika Probabilitas*. Yogyakarta: Andi
- Tarwaka, 2010. *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Press
- Wiranata, E. 2011. *Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Dengan Pendekatan antropometri*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret