

# **REDESIGN MOTOR PENGGERAK LISTRIK UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DI NMR *POLISHER* SURABAYA**

Moch Iqbal Khoiruddin

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

[iqbalsafa35@gmail.com](mailto:iqbalsafa35@gmail.com)

## **ABSTRACT**

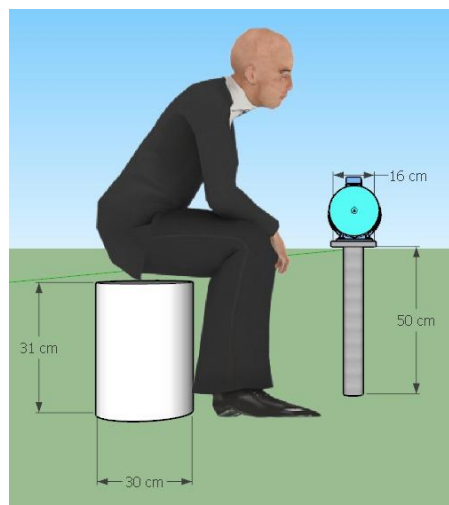
*NMR Polisher is a company engaged in the metal polishing business, especially motor parts. The intense competition in the polishing industry has made NMR Polisher to further improve production quality and improve processing time. Therefore, it is necessary to have a redesign process in the tool section and the working position. It aims to increase efficiency in the field of time as well as improvements in ergonomics to support the comfort of polishing operators. The method used is to use the ergonomic method along with the anthropometric calculations of the workers. From these results it has been found that the ideal chair height for workers is 40.3cm, 53.01cm backrest, 40.66cm seat width, 47.32cm seat length, and 54.04cm dynamo seat height.*

**Keywords:** Ergonomics, Anthropometry, Redesign

## **1. Pendahuluan**

NMR *POLISHER* merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pemolesan logam khususnya pada *spareparts* sepeda motor. NMR *POLISHER* ini terletak di jalan Siwalankerto Timur II, Surabaya.

Proses *Polishing* adalah salah satu cara untuk menghilangkan debu dan goresan. *Polishing* biasanya dilakukan setelah *compounding*, pengamplasan atau proses sejenisnya yang bersifat mengikis lapisan *clear coat*. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan kerak, dan debu. Mesin poles menggunakan motor listrik merupakan suatu alat yang bertujuan untuk menghilangkan dari goresan-goresan ataupun korosi.



Gambar 1 1 *Design* motor penggerak listrik awal

Ketika mesin akan dipakai untuk proses pemolesan, maka posisi operator layak diperhatikan karena jika semakin nyaman posisi operator, maka akan semakin mudah untuk melakukan pemolesan. Seperti pada gambar ilustrasi di atas, terdapat permasalahan dari segi ergonomi pada posisi operator kerja dengan mesin dinamo listrik. Posisi ini membuat operator tidak nyaman dalam melakukan proses kerja sehingga perlu dilakukan proses redesign kursinya dan dudukan dinamo agar sikap dari operator lebih ergonomi lagi

### **Rumusan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang masalah tersebut di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana *Redesign* motor penggerak listrik untuk meningkatkan efisiensi dengan pendekatan ergonomi ?

### **Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah *Redesign* motor penggerak listrik untuk meningkatkan efisiensi dengan pendekatan ergonomi.

### **Batasan Penelitian**

Adapun batasan yang dibuat untuk mempermudah penelitian yaitu :

1. Hasil *redesign* motor penggerak listrik hanya untuk mesin poles logam di *NMR Polisher*.
2. Analisa pengaruh dari penerapan mesin penggerak listrik hasil *redesign* di fokuskan pada analisa efisiensi saja.
3. Dalam redesign sistem kelistrikan tidak termasuk dalam mesin tersebut.
4. Penelitian dilakukan di *NMR Polisher* di daerah Siwalankerto, Kota Surabaya.

## **2. Landasan Teori**

### **a. Pengertian Perancangan**

Perancangan merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Manfaat tahap perancangan sistem ini memberikan gambaran rancangan bangun yang lengkap sebagai pedoman bagi programmer dalam mengembangkan aplikasi. Sesuai dengan komponen sistem yang dikomputerisasikan, maka yang harus didesain dalam tahap ini mencakup hardware atau software, database dan aplikasi. Menurut Sommerville dalam buku (Mulyanto., 2009) proses perancangan bisa melibatkan pengembangan beberapa model sistem pada tingkat abstraksi yang berbeda-beda.

Menurut (Soetam, 2011) perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya. Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa perancangan adalah tahapan setelah analisis sistem yang tujuannya untuk menghasilkan rancangan yang memenuhi kebutuhan yang ditentukan selama tahap analisis.

### **b. Redesign**

*Redesign* adalah suatu gagasan yang didasarkan kepada suatu hal (produk, gagasan, prinsip, atau pemikiran) yang sudah ada sebelumnya. Dalam hal ini, pengembangannya sendiri umumnya tetap mengikuti gagasan, prinsip, atau pemikiran yang baru. Dalam proses perencanaan (proses desain), pengembangan biasanya digunakan untuk memperbaiki, memperluas, melengkapi, atau mengembangkan suatu gagasan, prinsip cara, desain, produk, atau subsistem yang sudah ada terlebih dahulu. (Palgunadi, 1999)

Redesain berasal dari kata *redesign* terdiri dari 2 kata, yaitu re dan design. Dalam bahasa Inggris, penggunaan kata re mengacu pada pengulangan atau melakukan kembali, sehingga redesign dapat diartikan sebagai mendesain ulang. Beberapa definisi redesign dari beberapa sumber (library.binus.ac.id, 2012):

1. Menurut *American Heritage Dictionary* (2006) “Redesign mean to make a revision in the appearance or function of”, yang dapat diartikan membuat revisi dalam penampilan atau fungsi.
2. Menurut *Collins English Dictionary* (2009), “Redesign is to change the design of (something)”, yang dapat diartikan mengubah desain dari (sesuatu).
3. Menurut *Salim’s Ninth Collegiate English-Indonesian Dictionary* (2000), *redesign* berarti merancang kembali.

Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa redesign mengandung pengertian yaitu merancang kembali suatu objek yang telah ada, sehingga terjadi perubahan penampilan baru pada objek tersebut.

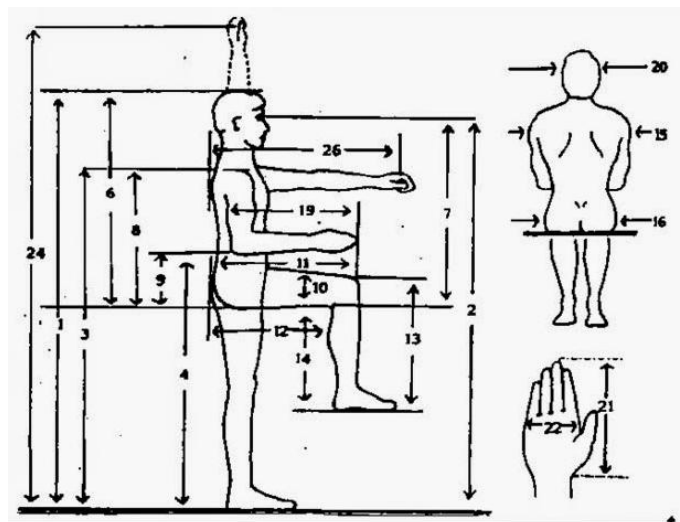
### c. Pengertian Antropometri

Istilah antropometri berasal dari kata *anthro* yang berarti “manusia” dan *metri* yang berarti “ukuran”. Antropometri adalah studi tentang dimensi tubuh manusia. Antropometri merupakan suatu ilmu yang secara khusus mempelajari tentang pengukuran tubuh manusia guna merumuskan perbedaan-perbedaan ukuran pada tiap individu ataupun kelompok dan lain sebagainya (Wignjosoebroto, 2008).

Selain dimensi individu dari masing-masing segmen tubuh yang telah ada, masih ada perangkat lain untuk kloset duduk. Yaitu dengan menggunakan *MANIKINS* (*template 2-Dimensi*) atau *3-Dimensional dummies*.

### d. Dimensi Anthropometri dan Pengukurannya

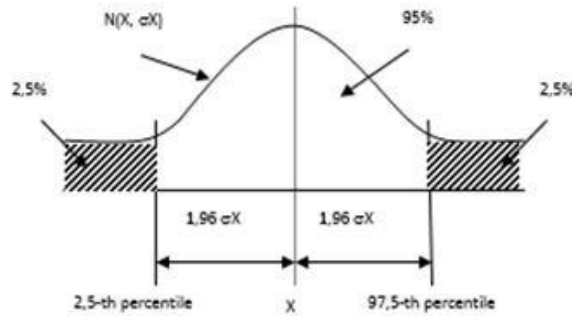
Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya seperti faktor umur, jenis kelamin, suku, posisi tubuh. Selanjutnya untuk memperjelas mengenai data antropometri agar bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka anggota tubuh yang perlu diukur dapat dilihat pada gambar-gambar yang ada dibawah ini (Nurmianto, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, 2004):



Gambar 2. 1 Dimensi Anthropometri Tubuh Manusia

### e. Persentil

Menurut (Nurmianto, 2004), persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya : 95% populasi adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95 persentil, 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil. Besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal.



Gambar 2. 2 Distribusi Normal

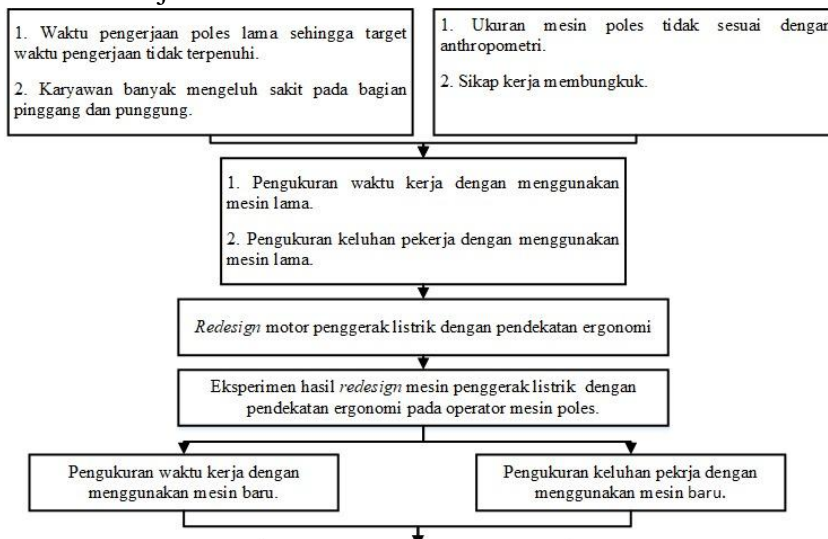
### f. Pengertian Ergonomi

Definisi Ergonomi Ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Kata “ergonomi” berasal dari kata Yunani yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti hukum alam, dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan perancangan dan desain (Nurmianto E. , 1996).

## 3. Metodologi Penelitian

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dalam penelitian ini akan mengeksperimentasikan hasil *redesign* motor penggerak listrik dengan pendekatan ergonomi, hasil yang diharapkan dari eksperimen tersebut adalah meningkatkan efisiensi waktu kerja.



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian

#### 4. Pembahasan

##### a. Data Antropometri Sebelum *Redesign*

Data dasar yang digunakan untuk *redesign* perancangan kursi dan meja kepada dua pekerja pada proses poles di NMR Polisher.

Tabel 4. 1 Data dasar untuk redesign

Nama Dimensi Tubuh	Pekerja 1	Pekerja 2
Lebar Pinggul Duduk (LPD)	39 cm	40 cm
Tinggi Popliteal Duduk (TPD)	41 cm	42 cm
Pantat ke Popliteal (PKP)	46 cm	44 cm
Jangkauan Tangan (Jk)	71 cm	70 cm
Tinggi siku duduk (TSD)	24 cm	28 cm
Tinggi bahu duduk (TBD)	55cm	58cm

##### b. Waktu Normal

Tabel 4. 2 Waktu Normal

No	Tahap Pengerjaan	P1	P2
1	Penghilangan cat	33,558 menit	34,96 menit
2	Pencucian media	9,516 menit	9,594 menit
3	Pengamplasan grid 180	101,008 menit	99,36 menit
4	Pengamplasan grid 400	66,69 menit	66,01 menit
5	Proses pemolesan	106,082 menit	105,02 menit

##### c. Pengolahan Data Antropometri

Data dasar yang digunakan untuk *redesign* perancangan kursi dan meja kepada dua pekerja pada proses poles di NMR Polisher.

Percentil 5-th	Percentil 50-th	Percentil 95-th
$P5 = X - 1,645 \sigma$	$P50 = 39,5$	$P95 = x + 1,645 \sigma$
$= 39,5 - 1,645 (0,70711)$		$= 39,5 + 1,645 (0,70711)$
$= 39,5 - 1,163$		$= 39,5 + 1,16$
$= 38,3 \text{ cm}$		$= 40,66$

Tabel 4. 3 Data dasar untuk *redesign*

Nama Dimensi Tubuh	Pekerja 1	Pekerja 2
Lebar Pinggul Duduk (LPD)	39 cm	40 cm
Tinggi Popliteal Duduk (TPD)	41 cm	42 cm
Pantat ke Popliteal (PKP)	46 cm	44 cm
Jangkauan Tangan (Jk)	71 cm	70 cm
Tinggi siku duduk (TSD)	24 cm	28 cm
Tinggi bahu duduk (TBD)	55cm	58cm

Adapun data ukuran persentil yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Perhitungan persentil

No	Pengukuran	Simbol	Persentil (cm)		
			5- th	50- th	95-th
1	Lebar Pinggul Duduk	Lpd	38,3	39,5	40,66
2	Tinggi Popliteal Duduk	Tpd	40,3	41,5	42,66
3	Pantat ke Popliteal	Pkp	42,674	45	47,32
4	Jangkauan Tangan	Jk	69,337	70,5	71,66
5	Tinggi siku duduk	Tsd	21,348	26	30,65
6	Tinggi bahu duduk	Tpd	53,011	56,5	59,98

Berdasarkan tabel diatas bahwa lebar pinggul untuk populasi orang tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 95-th = 40,66cm, tinggi popliteal duduk untuk populasi tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 5-th = 40,3cm, Pantat ke Popliteal untuk popilasi orang tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 95-th = 47,32cm, jangkauan tangan untuk orang tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 5-th = 69,33cm, dan Tinggi siku duduk untuk orang yang tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 5-th = 21,34cm, dan tinggi bahu duduk untuk populasi orang tidak kurus dan tidak gemuk menggunakan persentil 5-th = 53,01cm.

#### d. Menentukan Ukuran Perancangan Kursi dan Tinggi Dudukan Dinamo

Tabel 4. 5 Ukuran Perancangan Kursi

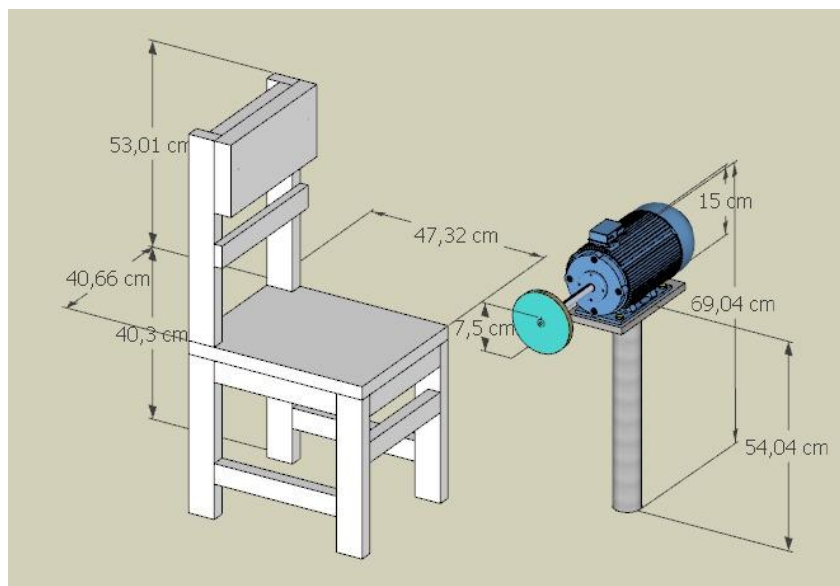
No	Bagian Kursi	Ukuran (cm)
1	Lebar alas kursi	40,66
2	Tinggi kursi	40,3
3	Panjang alas kursi	47,32
4	Tinggi sandaran kursi	53,01

Tabel 4. 6 Ukuran Perancangan dudukan dinamo

No	Bagian Alat	Ukuran (cm)
1	Tinggi Dudukan Dinamo	54,04

**e. Gambar Redesign Alat**

Setelah ukuran *redesign* ditentukan maka tahap selanjutnya adalah menggambar rancangan yang sudah *redesign*. Gambar *redesign* tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 4. 1 Redesign alat 3D

**f. Analisis perbandingan waktu normal sebelum dan sesudah**

A. Operasi 1 adalah proses penghilangan cat pada media.

Pekerja 1

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,19 = 1,19$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 28,2 \times 1,19 = 33,558 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam menghilangkan cat untuk pekerja 1 adalah 33,558 menit.

Pekerja 1

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,19 = 1,19$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 28,2 \times 1,19 = 33,558 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam menghilangkan cat untuk pekerja 1 adalah 33,558 menit.

Pekerja 2

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,15 = 1,15$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 30,4 \times 1,15 = 34,96 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam menghilangkan cat untuk pekerja 2 adalah 34,96 menit.

Pekerja 2

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,15 = 1,15$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 30,4 \times 1,15 = 34,96 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam menghilangkan cat untuk pekerja 2 adalah 34,96 menit.

B. Operasi 2 adalah proses pencucian media sesudah dihilangkan catnya.

Pekerja 1

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,22 = 1,22$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 7,8 \times 1,22 = 9,516 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pencucian media untuk pekerja 1 adalah 9,516 menit.



Pekerja 1

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,22 = 1,22$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 7,8 \times 1,22 = 9,516 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pencucian media untuk pekerja 1 adalah 9,516 menit.

Pekerja 2

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,15 = 1,17$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 8,2 \times 1,17 = 9,594 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pencucian media untuk pekerja 2 adalah 9,594 menit.

Pekerja 2

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating:  $1 + 0,15 = 1,17$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 8,2 \times 1,17 = 9,594 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pencucian media untuk pekerja 2 adalah 9,594 menit.

C. Operasi 3 adalah proses pengamplasan menggunakan grid 180.

Pekerja 1

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,17 = 1,17$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 86,4 \times 1,17 = 101,008 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pengamplasan menggunakan grid 180 untuk pekerja 1 adalah 101,008 menit.

Pekerja 1

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,21 = 1,21$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 76,6 \times 1,21 = 92,686 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pengamplasan menggunakan grid 180 untuk pekerja 1 adalah 92,686 menit.

Pekerja 2

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,15 = 1,15$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 86,4 \times 1,15 = 99,36 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pengamplasan menggunakan grid 180 untuk pekerja 2 adalah 99,36 menit.

Pekerja 2

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,17 = 1,17$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 77,6 \times 1,17 = 90,792 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam pengamplasan menggunakan grid 180 untuk pekerja 2 adalah 90,792 menit.

D. Operasi 4 adalah proses pengamplasan menggunakan grid 400.

Pekerja 1

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,17 = 1,17$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 57 \times 1,17 = 66,69 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam proses pengamplasan menggunakan grid 400 pekerja 1 adalah 66,69 menit.

Pekerja 1

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,21 = 1,21$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 45 \times 1,21 = 54,45 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam proses pengamplasan menggunakan grid 400 pekerja 1 adalah 54,45 menit.

Pekerja 2

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,15 = 1,15$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 57,4 \times 1,15 = 66,01 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal proses pengamplasan menggunakan grid 400 untuk pekerja 2 adalah 66,01 menit.

Pekerja 2

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,19 = 1,19$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 46,6 \times 1,19 = 55,454 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal proses pengamplasan menggunakan grid 400 untuk pekerja 2 adalah 55,454 menit.

E. Operasi 5 adalah proses pemolesan menggunakan kain poles.

Pekerja 1

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,18 = 1,18$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 89,9 \times 1,18 = 106,082 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam proses pemolesan menggunakan kain poles untuk pekerja 1 adalah 106,082 menit.

Pekerja 1

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,22 = 1,22$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 68,4 \times 1,22 = 83,448 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal dalam proses pemolesan menggunakan kain poles untuk pekerja 1 adalah 83,448 menit.

Pekerja 2

Sebelum *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,18 = 1,18$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 89 \times 1,18 = 105,02 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal proses pemolesan menggunakan kain poles untuk pekerja 2 adalah 105,02 menit.

Pekerja 2

Sesudah *redesign*

➤ Performance rating :  $1 + 0,22 = 1,22$

➤ Waktu normal

$$W_n = \bar{x} \times PR = 68,2 \times 1,22 = 83,204 \text{ menit}$$

Jadi, waktu normal proses pemolesan menggunakan kain poles untuk pekerja 2 adalah 83,204 menit.

**g. Perbandingan Waktu Hasil Sebelum dan Sesudah *Redesign***

1. Operasi 1 adalah proses penghilangan cat pada media. Pada operasi ini terdapat dua orang pekerja.

Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah *Redesign*

SEBELUM			SESUDAH		
Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)		Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)	
	1	2		1	2
1	28	31	1	28	31
2	29	30	2	29	30
3	27	30	3	27	30
4	30	32	4	30	32
5	27	29	5	27	29
$\sum X$	141	152	$\sum X$	141	152
$\sum X^2$	3983	4626	$\sum X^2$	3983	4626
$\bar{x}$	28,2	30,4	$\bar{x}$	28,2	30,4

Dari hasil di atas, tidak ada perubahan hasil dikarenakan untuk proses penghilangan cat tidak mengalami proses redesign dikarenakan pengerjaannya masih manual.

- Operasi 2 adalah proses pencucian media sesudah dihilangkan catnya. Pada operasi ini terdapat dua orang pekerja.

Tabel 4. 8 Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah *Redesign*

SEBELUM			SESUDAH		
Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)		Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)	
	1	2		1	2
1	9	2	1	9	2
2	8	8	2	8	8
3	7	7	3	7	7
4	8	9	4	8	9
5	7	9	5	7	9
$\sum X$	39	41	$\sum X$	39	41
$\sum X^2$	307	339	$\sum X^2$	307	339
$\bar{x}$	7,8	8,2	$\bar{x}$	7,8	8,2

Dari hasil di atas, tidak ada perubahan hasil dikarenakan untuk proses penghilangan cat tidak mengalami proses redesign dikarenakan pengerjaannya masih manual.

3. Operasi 3 adalah proses pengamplasan menggunakan grid 180. Pada operasi ini terdapat dua orang pekerja.

Tabel 4. 9 Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah *Redesign*

SEBELUM			SESUDAH		
Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)		Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)	
	1	2		1	2
1	87	90	1	78	75
2	88	89	2	74	79
3	91	85	3	77	78
4	83	81	4	78	79
5	85	87	5	76	77
$\Sigma X$	434	432	$\Sigma X$	383	388
$\Sigma X^2$	37708	37376	$\Sigma X^2$	29349	30120
$\bar{x}$	86,8	86,4	$\bar{x}$	76,6	77,6

Dari hasil di atas, terlihat ada perbedaan hasil rata-rata dari pengamatan data sebelum redesign dan setelah redesign.

4. Operasi 4 adalah proses pengamplasan menggunakan grid 400. Pada operasi ini terdapat dua orang pekerja.

Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah *Redesign*

SEBELUM			SESUDAH		
Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)		Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)	
	1	2		1	2
1	61	59	1	42	45
2	58	58	2	43	47
3	56	60	3	48	44
4	55	57	4	47	48
5	55	53	5	45	49
$\Sigma X$	285	287	$\Sigma X$	225	233
$\Sigma X^2$	16271	16503	$\Sigma X^2$	10151	10875

$\bar{x}$	57	57,4	$\bar{x}$	45	46,5
-----------	----	------	-----------	----	------

Dari hasil di atas, terlihat ada perbedaan hasil rata-rata dari pengamatan data sebelum redesign dan setelah redesign.

5. Operasi 5 adalah proses pemolesan menggunakan kain poles. Pada operasi ini terdapat dua orang pekerja.

Tabel 4. 11 Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah *Redesign*

SEBELUM			SESUDAH		
Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)		Pengamatan ke	Pekerja ke – (menit)	
	1	2		1	2
1	91	89	1	70	68
2	87	88	2	69	67
3	92	90	3	70	69
4	89	90	4	66	68
5	87	88	5	67	69
$\Sigma X$	446	445	$\Sigma X$	342	341
$\Sigma X^2$	39804	39609	$\Sigma X^2$	23406	23259
$\bar{x}$	89,9	89	$\bar{x}$	68,4	68,2

Dari hasil di atas, terlihat ada perbedaan hasil rata-rata dari pengamatan data sebelum redesign dan setelah redesign.

## 5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hasil *redesign* lebih efisien dan ergonomis dari alat dan tempat duduk sebelumnya, serta meningkatkan efisien dalam bidang waktu beserta perbaikan dalam segi ergonomi guna menunjang kenyamanan operator pemolesan. Ada dua hal sebagai berikut: Hasil dari penghitungan data Antropometri, ditemukan bahwa untuk ukuran kursi yang sesuai dengan tinggi dua orang pekerja adalah Lebar Alas kursi 40,66 cm, Tinggi Kursi 40,3 cm, Panjang alas kursi 47,32 cm, Tinggi sandaran kursi 53,01 cm, Tinggi dudukan dinamo 54,04 cm.

Dari data waktu pengamatan, terjadi peningkatan rata-rata waktu pengerjaan di mana waktu pengamatan setelah proses *redesign* lebih cepat dari waktu sebelum di *redesign*.

Sebelum *redesign*

- a. Operasi 1 (pekerja 1 dan 2) : 28,2 dan 30,4
- b. Operasi 2 (pekerja 1 dan 2) : 7,8 dan 8,2
- c. Operasi 3 (pekerja 1 dan 2) : 86,8 dan 86,4

- d. Operasi 4 (pekerja 1 dan 2) : 57 dan 57,4
- e. Operasi 5 (pekerja 1 dan 2) : 89,9 dan 89

Sesudah *redesign*

- a. Operasi 1 (pekerja 1 dan 2) : 28,2 dan 30,4
- b. Operasi 2 (pekerja 1 dan 2) : 7,8 dan 8,2
- c. Operasi 3 (pekerja 1 dan 2) : 76,6 dan 77,6
- d. Operasi 4 (pekerja 1 dan 2) : 45 dan 46,6
- e. Operasi 5 (pekerja 1 dan 2) : 68,4 dan 68,2

## DAFTAR PUSTAKA

- Andri, Koniyo. (2007). *Tuntunan Praktis membangun sistem informasi Akuntansi Dengan Visual Basic dan Microsoft SQL Server*. Yogyakarta: Andi.
- Bridger. (2003). Ergonomic Optimization of a Manufacturing System Work Cell in a Virtual Environment. *Acta Polytechnica*, 46, 5.
- Mahdiana, Deni. (2011). Analisa dan Rancangan Sistem Informasi Pengadaan Barang Dengan Metodologi Berorientasi Obyek: Studi Kasus PT. Liga Indonesia. *Jurnal Teletika*, 3, 26.
- Mulyanto., Agus. (2009). *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta: pustaka belajar.
- Nurmianto. (1996). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Nurmianto. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing.
- Nurmianto, Eko. (1996). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Nurmianto, Eko. (1996). *Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Palgunadi, Bram. (1999). *Disain Produk 1: Disain, Disainer, dan Proyek Disain*. Bandung: ITB.
- Santoso. (2004). *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Soetam, Rizky. (2011). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Harapan Press.
- Wignjosoebroto. (2008). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2008). "Implementasi Quality Function Deployment untuk Perancangan Produk Kursi Bambu dengan Evaluasi Ergonomi Anthropometri dan Biomekanika". *perancangan produk*.