

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung atau melakukan pengamatan secara langsung pada perusahaan dan melakukan wawancara kepada pemilik *home industry* Koswara Sikat dan operator stasiun pengeboran. Data yang dikumpulkan dari hasil wawancara yaitu data gambaran umum perusahaan, proses produksi sikat yang dikerjakan, jumlah produksi sikat per bulan, dan data produk sikat yang cacat sejak bulan Februari-April 2019. Data lain yang diperlukan adalah kuesioner pembobotan dan kuesioner *ratting* metode NASA-TLX untuk mengetahui beban kerja mental yang dialami operator. Data lain yang dikumpulkan adalah denyut nadi operator dalam 6 kali pengukuran dengan menggunakan metode 10 denyut untuk mengetahui seberapa besar beban kerja fisik yang dialami oleh operator stasiun pengeboran.

4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

Home Industry Koswara Sikat berdiri sejak 1994, merupakan sebuah usaha yang memproduksi sikat, macam-macam sikat yang diproduksi oleh perusahaan ini diantaranya sikat lantai, sikat tangan, sikat kawat, sikat kosmetik, sikat sepatu, sikat roll, dan sikat paralon. *Home industry* Koswara Sikat bertempat di Kampung Kadung Sikat, Kelurahan Pasir Biru, Kecamatan Cibiru Kota Bandung. Hingga saat ini karyawan yang bekerja berjumlah 25 orang. Jam kerja pada perusahaan ini dimulai pada pukul 08.00-16.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 12.00-13.00 WIB, bekerja selama lima hari kerja (Senin-Jumat). Apabila terdapat pesanan tambahan dan melebihi kapasitas produksi dengan jumlah yang lebih banyak maka jam kerja dapat di tambah sewaktu-waktu.

Sifat produksi perusahaan ini yaitu *make to order* dan *make to stock*. Seringkali perusahaan juga memproduksi sikat pesanan yang dipesan oleh perusahaan-perusahaan lain. Pemesanan produk sikat yang dilakukan oleh perusahaan lain dengan model yang diinginkan oleh pemesan membuat perusahaan ini terus mengembangkan varian-varian sikat lain sesuai dengan pesanan. Rata-rata produk sikat yang dihasilkan untuk pesanan secara keseluruhan adalah 2000-2500 sikat perbulan, diantara sikat roll,

sikat tangan dan sikat baja. Produk make to stock diantaranya adalah sikat tangan 200 buah, sikat roll kecil sebanyak 200 buah dan sikat kawat 200 buah.

4.1.2 Data Operator Stasiun Pengeboran Home Industri Koswara Sikat

Objek penelitian pada penelitian ini yaitu 3 operator pada stasiun pengeboran Home Industry Koswara Sikat. Berikut merupakan data operator stasiun pengeboran yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Operator Stasiun Pengeboran

No	Nama	Usia (tahun)	Jenis Kelamin
1.	Yuda	28	Laki-laki
2.	Asep Henri	41	Laki-laki
3.	Atep	35	Laki-laki

4.1.3 Proses Produksi

Sikat terdiri dari dua komponen utama yaitu gagang sikat dan bulu sikat. Berikut merupakan proses produksi gagang sikat dan bulu sikat:

A. Proses produksi gagang sikat

1. Pengukuran dan Pemotongan

Tahap pertama pada pembuatan gagang sikat adalah melakukan pengukuran pada bahan gagang sikat seperti kayu, pipa paralon atau roll. Ukuran panjang sebuah sikat disesuaikan dengan pesanan yang telah diberikan oleh pelanggan. Setelah dilakukan pengukuran maka bahan akan dipotong menggunakan gergaji potong.

2. Perakitan

Pada tahap ini bahan seperti pipa paralon akan dirakit dengan kayu ataupun nilon sebagai bahan isian bagian dalam pipa tersebut. Selanjutnya setelah dirakit pipa paralon diberi besi panjang pada ujung kedua sisi sebagai as sikat.

3. Pemolaan dan Pengeboran

Tahap selanjutnya adalah, pemberian pola pada gagang sikat dengan ukuran jarak sesuai permintaan konsumen. Proses pemolaan dilakukan secara manual dengan menggambar atau menggaris pada permukaan sikat oleh

operator stasiun pengeboran. Setelah pemolaan sesuai maka sikat akan dibor oleh operator. Penggunaan mata bor sesuai dengan bahan yang digunakan dan pesanan yang diberikan. Contohnya pada proses pengeboran untuk sikat lantai dengan menggunakan bahan baku kayu maka mata bor yang digunakan adalah melubangi adalah ukuran 2,5 milimeter. Sedangkan untuk sikat roll dengan bahan baku pipa plastik maka mata bor yang digunakan untuk mengebor adalah ukuran antara 3 milimeter sampai dengan 4 milimeter. Proses pengeboran dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4. 1 Proses Pengeboran Sikat

B. Proses produksi bulu sikat

1. Pemisahan bulu

Pada tahap ini, bakal bulu sikat dari bulu hewan asli dipisahkan sesuai warna bulu serta ukuran bulu. Penyortiran dilakukan secara manual oleh pekerja. Bulu hewan yang paling sering digunakan adalah bulu sapi dan bulu kuda lokal maupun bulu kuda impor. Untuk bulu berbahan nilon sintetis, bulu akan dipilih sesuai dengan kebutuhan jenis sikat yang dipesan oleh konsumen. Proses pemisahan bulu dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Proses pemisahan bulu sikat

2. Pengukuran dan pemotongan

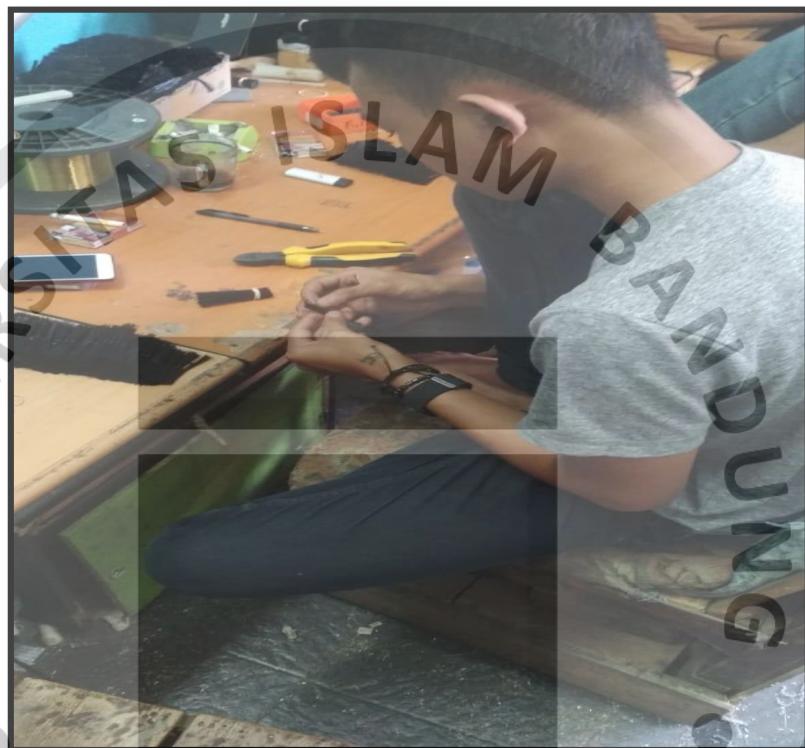
Selanjutnya bulu sikat baik bulu hewan asli maupun bulu nilon akan diukur panjang yang sesuai dengan kebutuhan sikat yang akan diproduksi sesuai dengan permintaan konsumen. Setelah diukur panjang bulu maka akan dilakukan pemotongan bulu sikat dengan menggunakan gunting. Proses pengukuran dan pemotongan bulu sikat dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Proses pemotongan bulu sikat

3. Pengikatan

Tahap kedua adalah pengikatan antara bulu sikat dan kawat potongan kawat-kawat kecil yang juga nantinya akan digunakan sebagai paku. Proses pengikatan tersebut bertujuan agar bulu sikat menyatu dalam satu kesatuan dan tidak tercecer atau mudah terlepas ketika nanti bulu dirakit dengan gagang sikat. Proses pengikatan antara bulu sikat dan kawat dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Pengikatan bulu sikat dengan paku

Langkah terakhir adalah perakitan antara gagang sikat dan bulu sikat. Perakitan dilakukan secara manual dengan bantuan pahat serta palu. Proses perakitan dilakukan diatas meja untuk sikat dengan ukuran yang kecil seperti sikat untuk keperluan rumah tangga, sementara untuk sikat rol perakitan dilakukan diatas lantai untuk mendapatkan tempat yang lebih besar. Pemasangan bulu sikat kedalam lubang-lubang yang sebelumnya telah dibor dilakukan satu persatu dengan menggunakan alat yang serupa pahat serta palu kayu. Setelah proses perakitan atau pemasangan bulu selesai maka selanjutnya sikat akan dipotong sesuai dengan panjang yang diinginkan oleh konsumen serta untuk meratakan permukaan bulu sikat. Proses perakitan dan pemotongan bulu sikat dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan 4.6

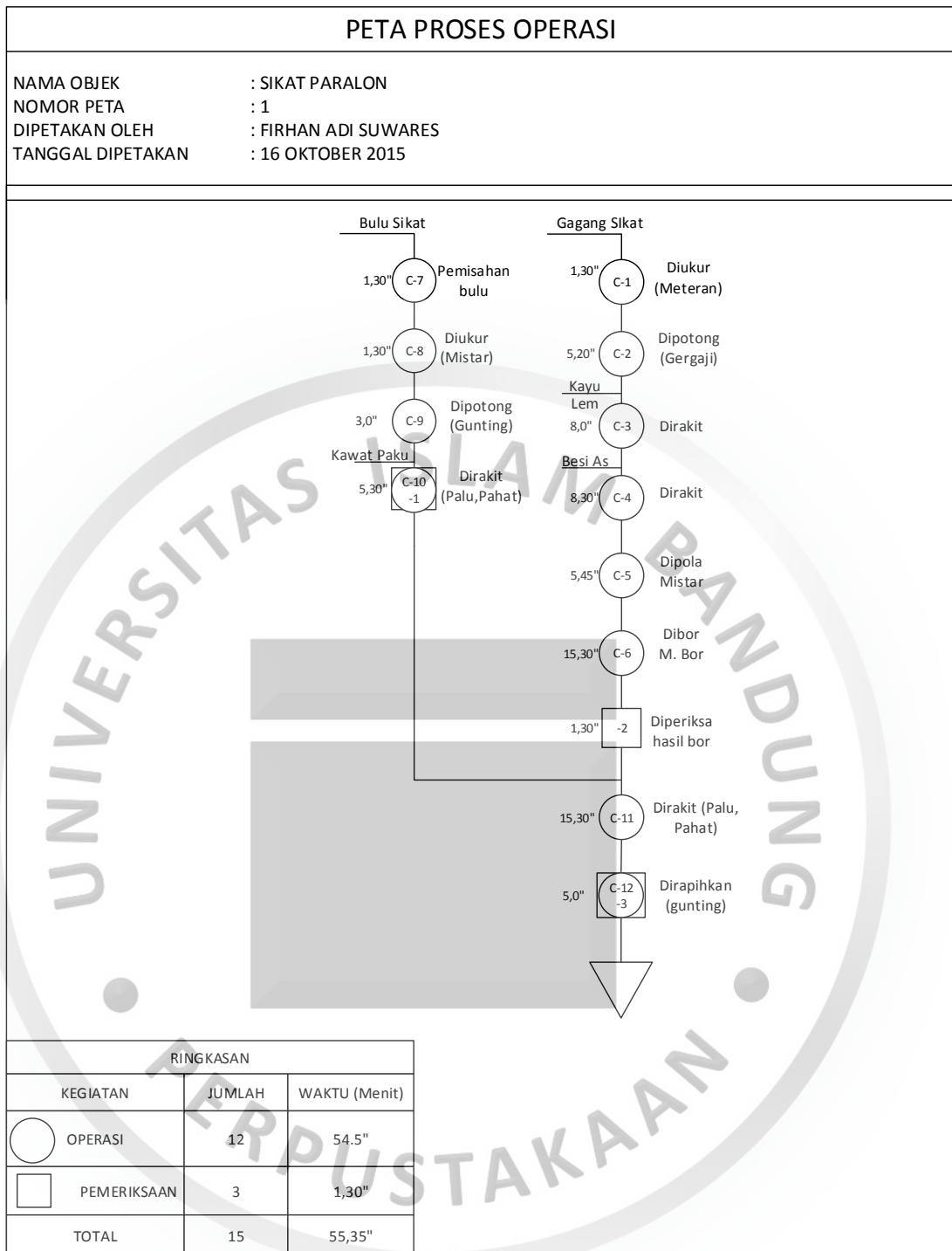


Gambar 4.5 Perakitan sikat



Gambar 4.6 Pemotongan bulu sikat setelah dirakit

Berikut merupakan gambaran proses produksi dalam bentuk peta proses operasi dapat dilihat pada Gambar 4.6:



Gambar 4. 7 Peta Proses Operasi

4.1.4 Data Pengamatan NASA-TLX

Pada kuesioner beban kerja mental NASA-TLX terdiri dari 2 kuesioner yaitu kuesioner pembobotan dan kuesioner *rating*. Pada kuesioner pembobotan, 3 operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat akan memilih masing-masing satu dari dua perbandingan indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban

kerja pada saat melakukan pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan yang terdiri dari 15 perbandingan indikator berpasangan. Adapun indikator pembobotan beban mental dapat tersebut dilihat pada Tabel 2.2. Sedangkan perbandingan berpasangan mengenai indikator pemberian bobot beban mental ditampilkan pada Tabel 2.3.

Setelah dilakukannya wawancara dan penjelasan-penjelasan mengenai indikator-indikator pembobotan, maka dilakukan penyebaran kuesioner kepada 3 operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat. Hasil pembobotan masing-masing deskriptor NASA-TLX yang telah diisi oleh masing-masing responden dapat dilihat pada Lampiran 1. Rekapitulasi hasil pembobotan dari masing-masing operator dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi hasil pembobotan operator

No	Operator 1	Operator 2	Operator 3
1.	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
2.	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
3.	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
4.	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>
5.	<i>Frustation (FR)</i>	<i>Mental Demand (MD)</i>	<i>Frustation (FR)</i>
6.	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Physical Demand (PD)</i>
7.	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Own Performance (OP)</i>	<i>Own Performance (OP)</i>
8.	<i>Physical Demand (PD)</i>	<i>Effort (EF)</i>	<i>Effort (EF)</i>
9.	<i>Frustation (FR)</i>	<i>Frustation (FR)</i>	<i>Frustation (FR)</i>
10.	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Temporal Demand (TD)</i>
11.	<i>Effort (EF)</i>	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Temporal Demand (TD)</i>
12.	<i>Temporal Demand (TD)</i>	<i>Frustation (FR)</i>	<i>Frustation (FR)</i>
13.	<i>Performance (OP)</i>	<i>Performance (OP)</i>	<i>Performance (OP)</i>
14.	<i>Performance (OP)</i>	<i>Performance (OP)</i>	<i>Performance (OP)</i>
15	<i>Effort (EF)</i>	<i>Effort (EF)</i>	<i>Effort (EF)</i>

Tahap berikutnya adalah pemberian *rating* oleh responden atau operator stasiun pengeboran. Operator akan menilai *rating* yang sesuai dengan apa yang dirasakannya selama melakukan pekerjaannya. Skala *rating* tersebut berkisar antara 0

hingga 100, semakin besar *ratting* tersebut maka semakin berat beban yang dirasakan. Indikator dan nilai *ratting* metode NASA-TLX dapat dilihat pada Gambar 2.1. Hasil pemberian *ratting* kuesioner NASA-TLX yang telah diisi oleh masing-masing responden dapat dilihat pada Lampiran 1. Berikut merupakan rekapitulasi hasil pemberian *ratting* oleh responden dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi hasil *ratting* operator stasiun pengeboran

Pemberian ratting			
Indikator	Operator 1	Operator 2	Operator 3
<i>Mental Demand (MD)</i>	75	80	80
<i>Physical Demand (PD)</i>	70	75	85
<i>Temporal Demand (TD)</i>	80	75	70
<i>Performance (OP)</i>	75	80	75
<i>Effort (EF)</i>	65	75	80
<i>Frustation (FR)</i>	70	80	80

4.1.5 Pengumpulan Denyut Nadi Operator

Pada tahap ini dilakukan pengukuran denyut nadi operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui denyut nadi operator sebelum bekerja atau istirahat (DNI) dan pada saat operator melakukan pekerjaan (DNK). Pengukuran ini dilakukan pada 3 orang operator stasiun pengeboran, dilakukan sebanyak 6 kali pengukuran dalam 1 hari selama 10 hari kerja agar memperoleh data yang cukup meyakinkan peneliti dan dapat mengukur beban kerja yang dialami oleh operator dengan maksimal. Pengumpulan data denyut nadi/hari dilakukan pada jam berikut:

1. Pengukuran DNK ke-1 pada pukul 09.00 WIB
2. Pengukuran DNK ke-2 pada pukul 10.00 WIB
3. Pengukuran DNK ke-3 pada pukul 11.00 WIB
4. Pengukuran DNK ke-4 pada pukul 14.00 WIB
5. Pengukuran DNK ke-5 pada pukul 15.00 WIB
6. Pengukuran DNK ke-6 pada pukul 16.00 WIB

Hasil pengukuran denyut nadi operator dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Data pengukuran denyut nadi operator

Operator	Umur	Hari Ke-	Jumlah DNI (detik)	Jumlah DNK (detik)					
				09,00	10,00	11,00	14,00	15,00	16,00
Yuda	28	1	8.78	5.78	5.78	5.56	5.89	5.46	4.98
		2	8.65	5.89	5.65	5.24	5.87	5.67	5.43
		3	8.45	5.7	5.24	6.12	5.88	5.46	5.55
		4	8.89	6.12	5.67	5.79	5.34	5.27	5.57
		5	8.91	5.65	5.97	5.34	5.99	5.21	5.76
		6	8.1	4.76	5.88	4.98	5.44	5.54	5.7
		7	8.24	5.88	4.99	5.28	5.3	5.71	5.53
		8	8.42	5.98	4.13	5.77	5.5	5.76	5.68
		9	8.34	5.74	5.26	5.42	5.11	5.85	5.95
		10	8.67	5.79	5.94	5.41	5.55	5.38	5.97
Rata-rata			8.545	5.73	5.45	5.49	5.59	5.53	5.61
Asep Henri	41	1	9.78	5.22	6.1	4.3	5.49	5.69	5.88
		2	8.67	6.12	5.9	5.86	5.41	5.75	4.99
		3	8.57	5.74	5.5	4.66	5.38	5.55	6.19
		4	8.46	5.87	4.78	5.68	5.25	4.35	5.9
		5	9.67	5.54	5.71	5.42	5.99	5.8	4.46
		6	8.56	5.75	5.34	5.11	5.85	5.88	5.99
		7	8.67	4.91	5.19	4.38	5.77	5.71	5.91
		8	8.36	5.55	5.35	5.66	5.55	5.7	5.2
		9	9.68	6.16	5.6	5.88	4.42	5.4	5.99
		10	9.25	5.57	5.11	6.68	5.96	5.74	5.39
Rata-rata			8.967	5.64	5.46	5.36	5.51	5.56	5.59
Atep	35	1	8.56	5.64	4.6	5.44	4.9	5.21	5.34
		2	8.78	5.5	5.71	5.29	4.99	5.24	5.18
		3	8.35	5.15	5.33	5.73	6.14	5.95	5.53
		4	9.56	5.21	4.64	5.7	5.57	5.86	5.39
		5	8.71	5.55	5.81	6.11	5.49	5.27	5.98
		6	8.45	4.72	6.31	5.59	5.32	5.51	5.22
		7	9.45	5.4	4.25	5.5	5.77	5.33	5.66
		8	9.57	6.81	5.72	4.91	5.3	5.32	5.44
		9	8.95	5.92	5.85	5.79	5.2	6.14	6.6
		10	8.58	5.87	5.63	5.43	5.34	5.24	5.88
Rata-rata			8.896	5.58	5.39	5.55	5.4	5.51	5.62

4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui berapa besar beban mental dan beban fisik yang dialami oleh operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara

Sikat yang disebabkan oleh pekerjaan yang dilakukan. Metode yang digunakan untuk menghitung beban kerja mental yaitu NASA-TLX dan untuk menghitung beban kerja fisik menggunakan metode 10 denyut Nadi.

4.2.1 Pengolahan Data NASA-TLX

Data yang diolah pada metode NASA-TLX diantaranya adalah data berdasarkan hasil kuesioner pembobotan dan kuesioner *ratting* pada 3 operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat.

4.2.1.1. Perhitungan Skor Beban Kerja Mental

Berikut merupakan tahapan perhitungan untuk memperoleh nilai beban kerja mental operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat menggunakan metode NASA-TLX.

1. Menghitung nilai bobot dan *ratting*

Nilai bobot didapat dengan cara menghitung banyaknya perbandingan antara faktor yang berpasangan kemudian menjumlahkan hasil masing-masing indikator. Nilai bobot untuk masing-masing indikator dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Rekapitulasi kuesioner nilai bobot

Indikator	Responden Ke-			Rata-rata
	1	2	3	
<i>Mental Demand (MD)</i>	4	4	4	4
<i>Physical Demand (PD)</i>	3	2	1	2
<i>Temporal Demand (TD)</i>	2	2	2	2
<i>Own Performance (OP)</i>	2	3	3	2,3
<i>Effort (EF)</i>	2	2	2	2
<i>Frustation (FR)</i>	2	2	3	2,3
Jumlah	15	15	15	

Data *ratting* digunakan untuk mengetahui indikator yang berpengaruh terhadap beban kerja responden, masing-masing indikator memiliki nilai dari 0 hingga 100 yang menunjukkan besar-kecilnya beban tersebut diterima atau dialami

operator stasiun pengeboran saat melakukan pekerjaanya. Data rekapitulasi kuesioner *rating* NASA-TLX dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data rekapitulasi kuesioner *rating*

Indikator	Responden Ke-			Rata-rata
	1	2	3	
<i>Mental Demand (MD)</i>	75	80	80	78,33
<i>Physical Demand (PD)</i>	70	75	85	76,66
<i>Temporal Demand (TD)</i>	80	75	70	75,00
<i>Own Performance (OP)</i>	75	80	75	76,66
<i>Effort (EF)</i>	65	75	80	73,33
<i>Frustation (FR)</i>	70	80	80	76,66

Beban rata-rata yang paling besar diterima oleh responden atau operator stasiun pengeboran adalah beban mental (*mental demand*), dengan nilai rata-rata 78,33

2. Menghitung Produk

Nilai produk untuk masing-masing indikator didapat dengan menggunakan rumus persamaan 2.4.

Contoh perhitungan produk untuk operator 1:

$$\begin{aligned}\text{Produk} &= \text{rating} \times \text{bobot kerja} \\ &= 75 \times 4 \\ &= 300\end{aligned}$$

Contoh perhitungan produk untuk operator 2:

$$\begin{aligned}\text{Produk} &= \text{rating} \times \text{bobot kerja} \\ &= 80 \times 4 \\ &= 320\end{aligned}$$

Contoh perhitungan produk untuk operator 3:

$$\begin{aligned}\text{Produk} &= \text{rating} \times \text{bobot kerja} \\ &= 80 \times 4 \\ &= 320\end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil rekapitulasi perhitungan nilai produk masing-masing indikator 3 operator stasiun pengeboran dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data rekapitulasi perhitungan nilai produk

Indikator	Nilai Produk responden Ke -		
	1	2	3
<i>Mental Demand (MD)</i>	300	320	320
<i>Physical Demand (PD)</i>	210	150	85
<i>Temporal Demand (TD)</i>	160	150	140
<i>Own Performance (OP)</i>	150	150	225
<i>Effort (EF)</i>	130	240	160
<i>Frustation (FR)</i>	140	160	240

3. Menghitung *Weighted Workload* (WWL)

WWL diperoleh dengan cara menjumlahkan keenam nilai faktor atau dapat menggunakan rumus 2.5. Hasil perhitungan WWL dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Contoh Perhitungan WWL operator 1:

$$\begin{aligned}
 \text{WWL} &= \Sigma \text{Produk} \\
 \text{WWL} &= 300+210+160+150+130+140 \\
 &= 1090
 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Rekapitulasi perhitungan WWL

Indikator	Nilai Produk responden Ke -		
	1	2	3
<i>Mental Demand (MD)</i>	300	320	320
<i>Physical Demand (PD)</i>	210	150	85
<i>Temporal Demand (TD)</i>	160	150	140
<i>Own Performance (OP)</i>	150	150	225
<i>Effort (EF)</i>	130	240	160
<i>Frustation (FR)</i>	140	160	240
<i>WWL</i>	1090	1170	1170

4. Menghitung rata-rata *weighted workload* (WWL)

Cara menghitung rata-rata *weighted workload* (WWL) dapat menggunakan rumus persamaan 2.6. Perhitungan rata-rata *weighted workload* (WWL) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata WWL} &= \text{WWL}/15 \\ &= 1090/15 \\ &= 72,66\end{aligned}$$

Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan rata-rata WWL dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rekapitulasi nilai rata-rata WWL

Responden Ke-	WWL	Bobot	Rata-rata WWL
1	1090	15	72,66
2	1170	15	78,00
3	1170	15	78,00

4.2.1.2. Interpretasi Skor

Skor rata-rata NASA-TLX dari masing-masing responden dilakukan interpretasi skor dengan mengklasifikasikan masing-masing skor ke dalam kategori beban kerja mental tertentu berdasarkan tabel penggolongan skala *rating*. Merujuk Tabel 2.4 klasifikasi beban kerja mental masing-masing responden dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Interpretasi skor

Responden Ke-	Rata-rata WWL	Kategori Beban
1	72,66	Tinggi
2	78,00	Tinggi
3	78,00	Tinggi

4.2.2 Penilaian Beban Kerja Dengan Metode Tidak Langsung

Penilaian beban kerja fisik ini dilakukan dengan menggunakan metode 10 denyut dengan persamaan 2.1. Berikut merupakan contoh perhitungan beban kerja serta klasifikasi %CVL untuk responden berdasarkan data pada Tabel 4.4 adalah sebagai berikut:

➤ Perhitungan Denyut Nadi/Menit

- Denyut nadi istirahat (DNI) responden 1
- | | |
|-----|--------------|
| DNI | = 8,78 detik |
|-----|--------------|

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

$$= \frac{10 \text{ denyut}}{8,78} \times 60$$

$$\text{DNI} = 68,34 \text{ denyut/menit}$$

- Denyut nadi kerja (DNK) pukul 09.00 WIB

$$\text{DNK} = 5,78 \text{ detik}$$

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

$$= \frac{10 \text{ denyut}}{5,78} \times 60$$

$$\text{DNK} = 103,81 \text{ denyut/menit}$$

➤ Perhitungan Denyut Nadi Maximal

Berdasarkan jenis kelamin operator stasiun pengeboran yang semuanya terdiri dari laki-laki maka perhitungan denyut nadi maksimal adalah sebagai berikut:

$$\text{DN Maks} = 220-\text{Umur Pria}$$

$$\text{DN Maks} = 220-28$$

$$= 192 \text{ denyut/menit}$$

➤ Perhitungan Nadi Kerja

$$\text{NK} = (\text{DNK}-\text{DNI})$$

$$= 107,96-68,34$$

$$= 39,62 \text{ denyut/menit}$$

Setelah dilakukan perhitungan denyut nadi/menit untuk setiap operator maka didapatkan hasil rekapitulasi perhitungan denyut nadi pada jam-jam lain dari setiap operator dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil perhitungan denyut nadi menggunakan metode 10 denyut

Operator (umur)	Hari Ke-	Jumlah DNI (d/menit)	Jumlah DNK (d/menit)						Rata- rata
			09,00	10,00	11,00	14,00	15,00	16,00	
Yuda (28)	1	68.34	103.81	103.81	107.91	101.87	109.89	120.48	107.96
	2	69.36	106.19	101.87	114.50	102.21	105.82	110.50	106.85
	3	71.01	114.50	105.26	98.04	102.04	109.89	108.11	106.31
	4	67.49	105.82	98.04	103.63	112.36	113.85	107.72	106.90
	5	67.34	100.50	106.19	112.36	100.17	115.16	104.17	106.43
	6	74.07	102.04	126.05	120.48	110.29	108.30	105.26	112.07
	7	72.82	120.24	102.04	113.64	113.21	105.08	108.50	110.45

Operator (umur)	Hari Ke-	Jumlah DNI (d/menit)	Jumlah DNK (d/menit)						Rata- rata
			09,00	10,00	11,00	14,00	15,00	16,00	
Asep Henri (41)	8	71.26	145.28	100.33	103.99	109.09	104.17	105.63	111.42
	9	71.94	114.07	104.53	110.70	117.42	102.56	100.84	108.35
	10	69.20	101.01	103.63	110.91	108.11	111.52	100.50	105.95
Rata -rata		70.22	104.73	110.07	109.27	107.39	108.48	106.91	
Atep (35)	1	61.35	139.53	98.36	114.94	109.29	105.45	102.04	111.60
	2	69.20	102.39	101.69	98.04	110.91	104.35	120.24	106.27
	3	70.01	128.76	109.09	104.53	111.52	108.11	96.93	109.82
	4	70.92	105.63	125.52	102.21	114.29	137.93	101.69	114.55
	5	62.05	110.70	105.08	108.30	100.17	103.45	134.53	110.37
	6	70.09	117.42	112.36	104.35	102.56	102.04	100.17	106.48
	7	69.20	136.99	115.61	122.20	103.99	105.08	101.52	114.23
	8	71.77	106.01	112.15	108.11	108.11	105.26	115.38	109.17
	9	61.98	102.04	107.14	97.40	135.75	111.11	100.17	108.94
	10	64.86	89.82	117.42	107.72	100.67	104.53	111.32	105.25
Rata -rata		66.91	106.33	109.93	111.88	108.95	107.97	107.33	
Yuda	1	70.09	130.43	106.38	110.29	122.45	112.36	115.16	116.18
	2	68.34	105.08	109.09	113.42	120.24	115.83	114.50	113.03
	3	71.86	112.57	116.50	104.71	97.72	108.50	100.84	106.81
	4	62.76	129.31	115.16	105.26	107.72	111.32	102.39	111.86
	5	68.89	103.27	108.11	98.20	109.29	100.33	113.85	105.51
	6	71.01	95.09	127.12	107.33	112.78	114.94	108.89	111.03
	7	63.49	141.18	111.11	109.09	103.99	106.01	112.57	113.99
	8	62.70	104.90	88.11	122.20	113.21	110.29	112.78	108.58
	9	67.04	102.56	101.35	103.63	115.38	90.91	97.72	101.93
	10	69.93	106.57	102.21	110.50	112.36	102.04	114.50	108.03
Rata -rata		67.45	107.58	111.42	108.13	106.72	108.95	111.07	

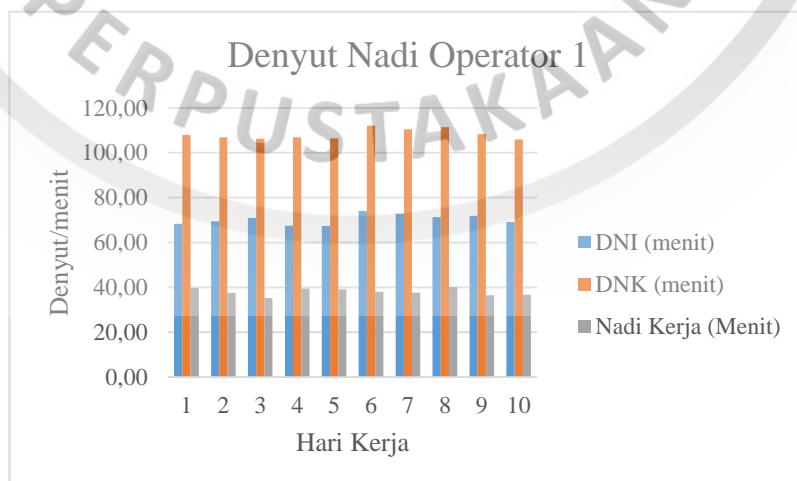
Berdasarkan perhitungan denyut nadi maksimal dan denyut nadi kerja didapatkan hasil rekapitulasi pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rekapitulasi denyut nadi kerja maksimal dan nadi kerja operator

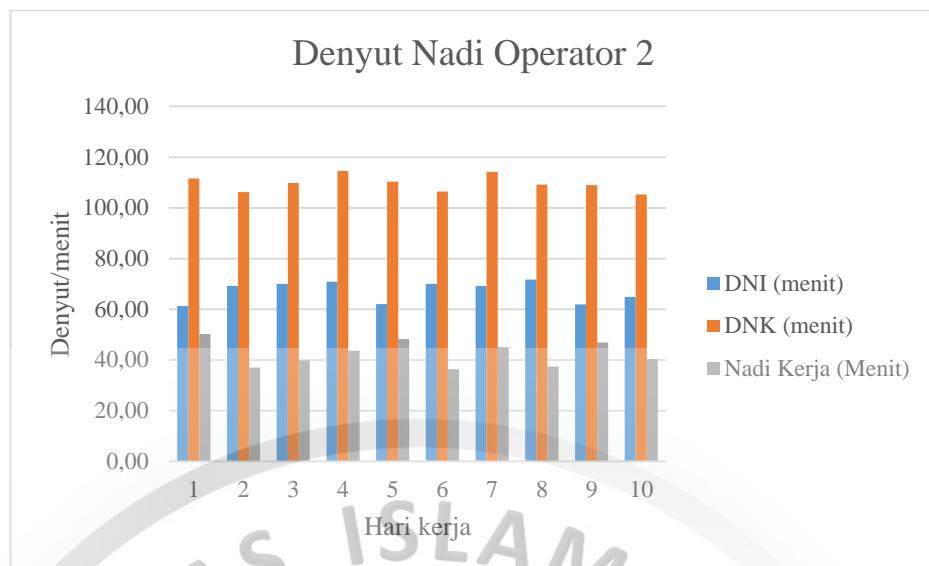
Operator	Umur	Hari Ke-	DNI (menit)	DNK (menit)	DNK MAX (menit)	Nadi Kerja (Menit)
Yuda	28	1	68.34	107.96		39.62
		2	69.36	106.85		37.49
		3	71.01	106.31		35.30
		4	67.49	106.90		39.41
		5	67.34	106.43		39.09
		6	74.07	112.07		38.00
		7	72.82	110.45		37.63
		8	71.26	111.42		40.16
		9	71.94	108.35		36.41
		10	69.20	105.95		36.74

Operator	Umur	Hari Ke-	DNI (menit)	DNK (menit)	DNK MAX (menit)	Nadi Kerja (Menit)
Rata –rata			70.28	108.27	192.00	37.99
Asep Henri	41	1	61.35	111.60	179.00	50.25
		2	69.20	106.27		37.07
		3	70.01	109.82		39.81
		4	70.92	114.55		43.63
		5	62.05	110.37		48.32
		6	70.09	106.48		36.39
		7	69.20	114.23		45.03
		8	71.77	109.17		37.40
		9	61.98	108.94		46.95
		10	64.86	105.25		40.38
Rata –rata			67.15	109.67		42.52
Atep	35	1	70.09	116.18	185.00	46.09
		2	68.34	113.03		44.69
		3	71.86	106.81		34.95
		4	62.76	111.86		49.10
		5	68.89	105.51		36.62
		6	71.01	111.03		40.02
		7	63.49	113.99		50.50
		8	62.70	108.58		45.88
		9	67.04	101.93		34.89
		10	69.93	108.03		38.10
Rata			67.61	109.69		42.08

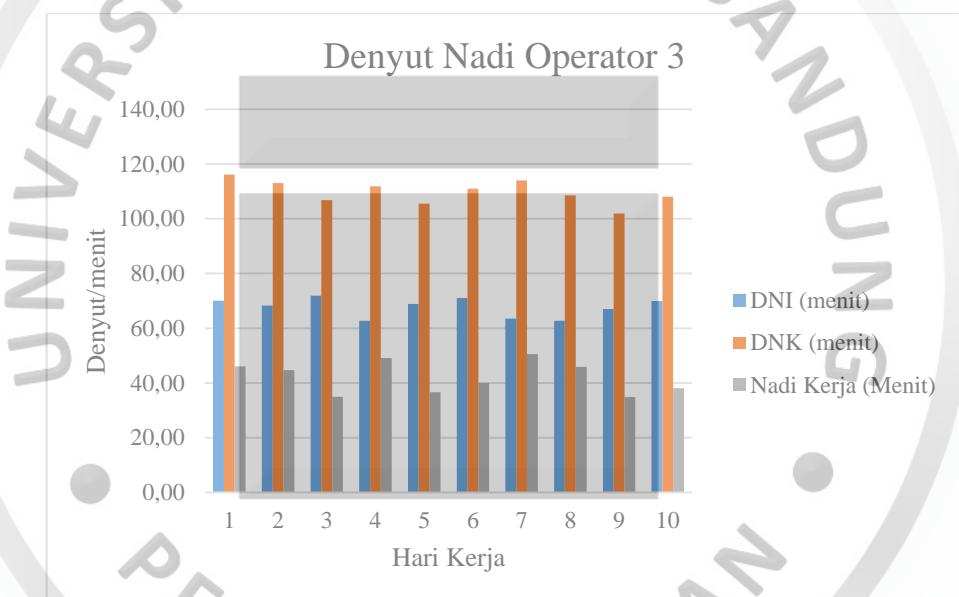
Grafik untuk denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dan nadi kerja setiap operator *home industry* Koswara Sikat dapat dilihat pada Gambar 4.7 hingga 4.9.



Gambar 4.8 Denyut nadi operator 1



Gambar 4.9 Denyut nadi Operator 2



Gambar 4.10 Denyut nadi operator 3

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.7-4.9 dapat dilihat jumlah denyut nadi istirahat, denyut nadi kerja dan nadi kerja setiap operator. Terlihat bahwa terjadi peningkatan denyut nadi operator dari posisi istirahat dan semakin meningkat ketika operator sedang bekerja.

Setelah diperoleh hasil perhitungan dengan menggunakan metode 10 denyut, maka dilanjutkan pada perhitungan *Hearth Rate Reserve (HR Reserve)* menggunakan persamaan 2.2.

$$\% \text{ HR Reserve} = \frac{108,27 - 70,28}{192,00 - 70,28} \times 100$$

$$= 31,21 \%$$

Setelah melakukan perhitungan *Hearth Rate Reserve* (HR Reserve) maka dilanjutkan menghitung (*cardiovasculair load* = %CVL) dapat dihitung menggunakan perhitungan persamaan 2.3.

$$\begin{aligned} \% \text{CVL} &= \frac{100 \times 108,27 - 70,28}{192,00 - 70,28} \\ &= 31,21 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan *cardiovasculair load* pada operator 1 diperoleh hasil 31,21%. Berdasarkan Tabel 2.1 hasil perhitungan tersebut masuk kedalam klasifikasi 30%-60% yang mengatakan “perlu adanya perbaikan”.

Setelah dilakukan perhitungan secara keseluruhan beban kerja fisik dengan menggunakan metode 10 denyut pada 3 orang operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat maka diperoleh hasil perhitungan pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Rekapitulasi CVL dan HR Reserve operator

Responen Ke-	Umur	%CVL	%HR Reverse	Kategori
1	28	31,21 %	31,21 %	Diperlukan Perbaikan
2	41	38,02 %	38,02 %	Diperlukan Perbaikan
3	35	35,85 %	35,85 %	Diperlukan Perbaikan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah direkapitulasi pada Tabel 4.13 maka dapat dikatakan bahwa semua operator pada stasiun pengeboran masuk dalam kategori perlu perbaikan.

4.2.3 Penentuan Waktu Istirahat Dengan Menggunakan Faktor Kelonggaran

Metode ini digunakan untuk menentukan lama waktu istirahat total per hari berdasarkan faktor-faktor kelonggaran untuk memulihkan kelelahan yang dirasakan oleh operator stasiun pengeboran *home industry* Koswara Sikat dengan lamanya waktu pemulihan yang diperlukan. Berikut merupakan presentasi faktor kelonggaran pada stasiun pengeboran dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Faktor kelonggaran

Faktor Kelonggaran	Keterangan	% Kelonggaran
Tenaga yang dikeluarkan	Bekerja dengan keadaan duduk diatas kursi kecildengan kaki di tekuk	6%
Sikap kerja	Bekerja duduk, ringan	1%
Gerakan kerja	Normal	0%
Kelelahan mata	Pandangan yang terus-menerus dan pekerjaan yang teliti	7,5%
Keadaan Temperatur	Normal	0%
Keadaan Atmosfer	Ruang berventilasi baik	0%
Keadaan Lingkungan	Keadaan lingkungan bersih, dengan tingkat kebisingan rendah	0%
Kebutuhan Pribadi	Kebutuhan yang dikeluarkan untuk pria	5%
Jumlah		19,5%

Dari hasil besarnya faktor kelonggaran yang telah dihitung tersebut maka dapat ditentukan lama waktu pemulihan yang diperlukan untuk oleh operator stasiun pengeboran home industry Koswara Sikat adalah sebagai berikut:

Lama Istirahat = jam kerja x faktor kelonggaran x satuan waktu (menit)

$$= 7 \times 0,195 \times 60$$

$$= 81,9 \text{ menit}$$

Kekurangan waktu istirahat berdasarkan faktor kelonggaran 19,5% yaitu $81,9 - 60 = 21,9$ menit untuk melakukan pemulihan dari rasa kelelahan dalam 7 jam kerja per hari. Waktu istirahat tambahan yang diusulkan tidak mempengaruhi target perusahaan karena perusahaan tidak memiliki target khusus. Tambahan waktu istirahat memberikan waktu kepada pegawai untuk mengurangi rasa lelah sehingga kecacatan produk dapat berkurang.