

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Kuisisioner *Nordyc Body Map*

Pada penelitian ini untuk mengetahui lebih detil bagian tubuh yang mengalami gangguan ataupun rasa sakit saat melakukan pekerjaan menggunakan kuisisioner nordyc body map Kuisisioner ini berisi 28 pertanyaan tentang jenis keluhan yang dialami oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya dan ada 4 kategori tingkat keluhan yaitu tidak sakit, agak sakit, sakit dan sangat sakit.

Pada penelitian ini penulis memberikan kuisisioner kepada 30 karyawan Irul Tenun Jepara untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh karyawan saat melakukan pekerjaannya. Dibawah ini merupakan rekapitulasi keluhan karyawan Irul Tenun Jepara sebanyak 30 :

Tabel 4.1 Rekapitulasi keluhan 30 karyawan Irul Tenun Jepara

No.	Jenis Keluhan	Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	12	12	6	0
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	12	6	12	0
2	Sakit di bahu kiri	9	6	15	0
3	Sakit di bahu kanan	9	6	15	0
4	Sakit pada lengan atas kiri	21	3	3	3
5	Sakit di punggung	6	0	3	21
6	Sakit pada lengan atas kanan	21	6	3	0
7	Sakit pada pinggang	9	0	3	18
8	Sakit pada bokong	18	0	3	9
9	Sakit pada pantat	27	0	3	0
10	Sakit pada siku kiri	24	0	6	0
11	Sakit pada siku kanan	18	9	3	0
12	Sakit pada lengan bawah kiri	27	3	0	0
13	Sakit pada lengan bawah kanan	24	6	0	0
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	27	3	0	0
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	18	6	6	0
16	Sakit pada tangan kiri	15	0	15	0

No.	Jenis Keluhan	Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
17	Sakit pada tangan kanan	18	0	12	0
18	Sakit pada paha kiri	9	9	12	0
19	Sakit pada paha kanan	15	12	3	0
20	Sakit pada lutut kiri	15	6	9	0
21	Sakit pada lutut kanan	18	3	9	0
22	Sakit pada betis kiri	21	0	3	6
23	Sakit pada betis kanan	9	12	3	6
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	12	9	3	6
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	12	6	6	6
26	Sakit pada kaki kiri	12	0	12	6
27	Sakit pada kaki kanan	12	0	12	6

Sumber : Karyawan Irul Tenun Jepara 2020

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa keluhan yang sangat sakit terjadi pada lengan atas kiri sebanyak 3 karyawan, sakit dipunggung sebanyak 21 karyawan, sakit pada pinggang sebanyak 18 karyawan, sakit pada bokong sebanyak 9 karyawan, sakit pada betis kiri sebanyak 6 karyawan, sakit pada betis kanan sebanyak 6 karyawan, sakit pada kaki kiri sebanyak 6 karyawan, sakit pada kaki kanan sebanyak 6 karyawan.

4.2. Kondisi Kerja Awal Irul Tenan Jepara

Pada pengumpulan data langkah selanjutnya adalah melakukan dokumentasi kondisi kerja karyawan Irul Tenun Jepara dengan melakukan foto ataupun video. Karyawan Irul Tenun Jepara melakukan kegiatan bekerja selama kurang lebih 8 jam. Ukuran kursi awal yang digunakan karyawan irul tenun jepara saat melakukan penenunan bervariasi dari 54cm sampai dengan 60cm. Berdasarkan dokumentasi yang diambil dapat dikatakan posisi kerja karyawan Irul Tenun Jepara mengalami berbagai macam keluhan. Kondisi kerja awal karyawan Irul Tenun Jepara dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Kondisi Kerja Awal Karyawan Irul Tenun Jepara
Sumber : Irul Tenun Jepara 2021

4.3. Data Antropometri

Data antropometri yang diambil oleh penulis yang akan digunakan untuk perancangan kursi kerja tenun dengan metode antropometri adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Antropometri

No	Data Antropometri	Keterangan
1	Panjang Popliteal	Jarak horizontal dari bagian belakang pantat (pinggul) ke bagian belakang lutut kanan
2	Tinggi Popliteal	Jarak vertikal dari lantai ke sudut popliteal yang terletak dibawah paha, tepat di bagian belakang lutut kaki kanan
3	Lebar Pinggul	Jarak horizontal antara sisi luar pinggul kiri dan sisi luar pinggul kanan
4	Tinggi Bahu Duduk	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian atas bahu kanan
5	Lebar Bahu	Jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri

Data pengukuran antropometri yang digunakan dalam perancangan kursi kerja tenun dilakukan kepada 30 karyawan saat posisi duduk. Data pengukuran antropometri yang digunakan dalam perancangan kursi kerja tenun dapat dilihat dibawah ini :

4.3.1. Panjang Popliteal

Pengukuran ini dilakukan kepada 30, pengukurannya adalah jarak horizontal dari bagian belakang pantat (pinggul) ke bagian belakang lutut kanan. Adapun hasil pengukuran panjang popliteal adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Panjang Popliteal

No	Panjang Popliteal (cm)
1	42
2	41
3	46
4	45
5	46

No	Panjang Popliteal (cm)
6	43
7	45
8	45
9	43
10	44
11	38
12	44
13	40
14	40
15	37
16	47
17	45
18	43
19	35
20	37
21	40
22	38
23	38
24	45
25	45
26	38
27	34
28	47
29	38
30	35

Sumber : Data Primer 2020

4.3.2. Tinggi Popliteal

Pengukuran tinggi popliteal dilakukan kepada 30 karyawan, pengukurannya adalah jarak vertikal dari lantai ke sudut popliteal yang terletak dibawah paha, tepat dibagian belakang lutut kaki kanan. Adapun hasil pengukuran tinggi popliteal adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Tinggi Popliteal

No	Tinggi Popliteal (cm)
1	56
2	55
3	58
4	60
5	57
6	58
7	57
8	59
9	61
10	56
11	58
12	59
13	58
14	57
15	57
16	60
17	55
18	60
19	61
20	58
21	57
22	58
23	56

No	Tinggi Popliteal (cm)
24	57
25	56
26	59
27	58
28	57
29	56
30	59

Sumber : Data Primer 2020

4.3.3. Lebar Pinggul

Untuk pengukuran lebar pinggul ini dilakukan kepada 30 karyawan, pengukurannya adalah jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri. Adapun hasil pengukuran lebar pinggul adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Lebar Pinggul

No	Lebar Pinggul (cm)
1	38
2	36
3	39
4	39
5	36
6	34
7	36
8	45
9	34
10	38
11	39
12	44
13	41
14	37

No	Lebar Pinggul (cm)
15	32
16	40
17	39
18	40
19	42
20	36
21	38
22	46
23	37
24	39
25	41
26	35
27	38
28	36
29	37
30	38

Sumber : Data Primer 2020

4.3.4. Tinggi Bahu Duduk

Pengukuran untuk tinggi bahu duduk dilakukan kepada 30, pengukurannya adalah jarak vertikal dari alas duduk ke bagian atas bahu kanan. Adapun hasil pengukuran tinggi bahu duduk adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Tinggi Bahu Duduk

No	Tinggi Bahu Duduk (cm)
1	54
2	59
3	57
4	58
5	62

No	Tinggi Bahu Duduk (cm)
6	59
7	61
8	59
9	59
10	58
11	53
12	59
13	53
14	59
15	57
16	62
17	61
18	58
19	58
20	63
21	60
22	64
23	59
24	56
25	62
26	64
27	59
28	58
29	54
30	53

Sumber : Data Primer 2020

4.3.5. Lebar Bahu

Pengukuran lebar bahu dilakukan kepada 30 karyawan, pengukurannya adalah jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri. Adapun hasil pengukuran lebar bahu adalah sebagai berikut :

Tabel 4.7 Lebar Bahu

No	Lebar Bahu (cm)
1	38
2	39
3	37
4	44
5	41
6	43
7	41
8	42
9	39
10	39
11	40
12	38
13	37
14	41
15	43
16	40
17	38
18	41
19	37
20	40
21	45
22	43
23	38

No	Lebar Bahu (cm)
24	37
25	38
26	40
27	40
28	41
29	37
30	40

Sumber : Data Primer 2020

4.4. Uji Normalitas

Uji Normalitas yang dilakukan penulis menggunakan software spss versi 16, menggunakan uji *kolmogorof-smirnov* dengan alpha 0,05. Adapun hasil uji normalitas untuk data antropometri adalah sebagai berikut :

Langkah yang dilakukan untuk uji normalitas adalah sebagai berikut :

1. Input data ke dalam spss
2. Setelah data dimasukkan semua lalu klik analyze
3. Setelah memilih analyze lalu cari nonparametric test dan pilih sampel k-s lalu masukkan data ke dalam test variabel list kemudian centang normal pada test distribution kemudian tekan ok

Adapun hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 Uji SPSS *Kolmogorov-Smirnov*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test						
		Panjang_Popliteal	Tinggi_Popliteal	Lebar_Pinggul	Tinggi_Bahu_Duduk	Lebar_Bahu
N		30	30	30	30	30
Normal Parameters ^a	Mean	41.47	57.77	38.33	58.60	39.90
	Std. Deviation	3.910	1.633	3.177	3.092	2.234
Most Extreme Differences	Absolute	.153	.147	.150	.156	.136
	Positive	.146	.147	.150	.149	.136
	Negative	-.153	-.090	-.098	-.156	-.097
Kolmogorov-Smirnov Z		.835	.807	.823	.857	.744
Asymp. Sig. (2-tailed)		.488	.533	.508	.455	.637

a. Test distribution is Normal.

Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari pengolahan uji normalitas untuk data antropometri diatas menunjukkan bahwa uji kolmogorov-smirnov panjang popliteal adalah 0,488, tinggi popliteal adalah 0,533, lebar pinggul adalah 0,508, tinggi bahu duduk 0,455, lebar bahu 0,637. Maka dari pengolahan uji normalitas data antropometri dianggap berdistribusi normal karena lebih dari 0,05.

4.5. Uji Keseragaman Data

Adapun untuk perhitungan uji keseragaman data dapat dilihat sebagai berikut :

4.5.1. Panjang Popliteal

1. Rata-rata panjang popliteal

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{42+41+46+45+\dots+35}{30} \\ &= 41,47 \text{ cm}\end{aligned}$$

2. Standar deviasi panjang popliteal

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(42-41,7)^2 + (41-41,7)^2 + (46-41,47)^2 + \dots + (35-41,7)^2}{30-1}} \\ &= 3,91\end{aligned}$$

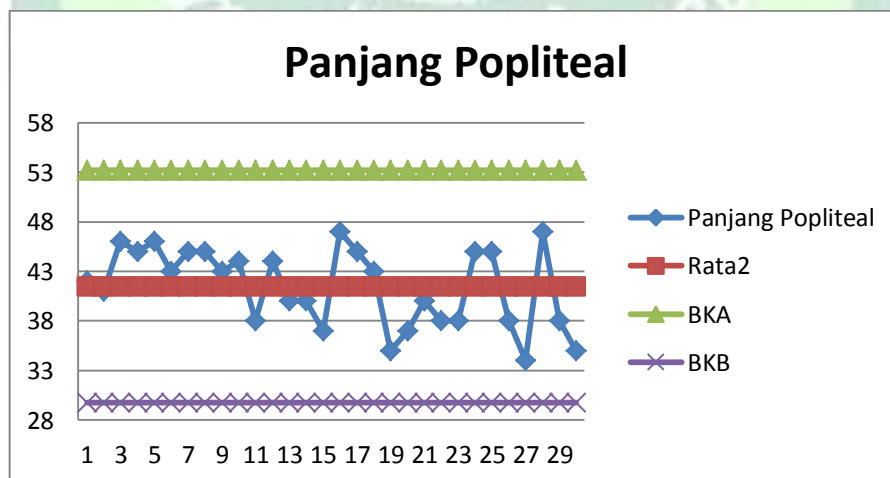
3. Menghitung Batas Kontrol Atas dan Bawah

a) Batas kontrol atas panjang popliteal (BKA)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 3(\sigma) \\ &= 41,47 + 3(3,91) \\ &= 41,47 + 11,73 \\ &= 53,20 \text{ cm}\end{aligned}$$

b) Batas kontrol bawah panjang popliteal (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - 3(\sigma) \\ &= 41,47 - 3(3,91) \\ &= 41,47 - 11,73 \\ &= 29,74 \text{ cm}\end{aligned}$$



Gambar 4.2 Peta Kendali Panjang Popliteal

Sumber : Pengolahan Data 2021

Berdasarkan peta kendali panjang popliteal dapat disimpulkan bahwa data penelitian untuk panjang popliteal tidak ada yang berada diluar batas kontrol atas (BKA) maupun bawah (BKB) , maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian tersebut seragam.

4.5.2. Tinggi Popliteal

1. Rata-rata tinggi popliteal

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{55+56+54+55+56+\dots+57}{30} \\ &= 57,77 \text{ cm}\end{aligned}$$

2. Standar deviasi panjang popliteal

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(55-57,77)^2 + (56-57,77)^2 + (56-57,77)^2 + \dots + (55-57,77)^2}{30-1}} \\ &= 1,63\end{aligned}$$

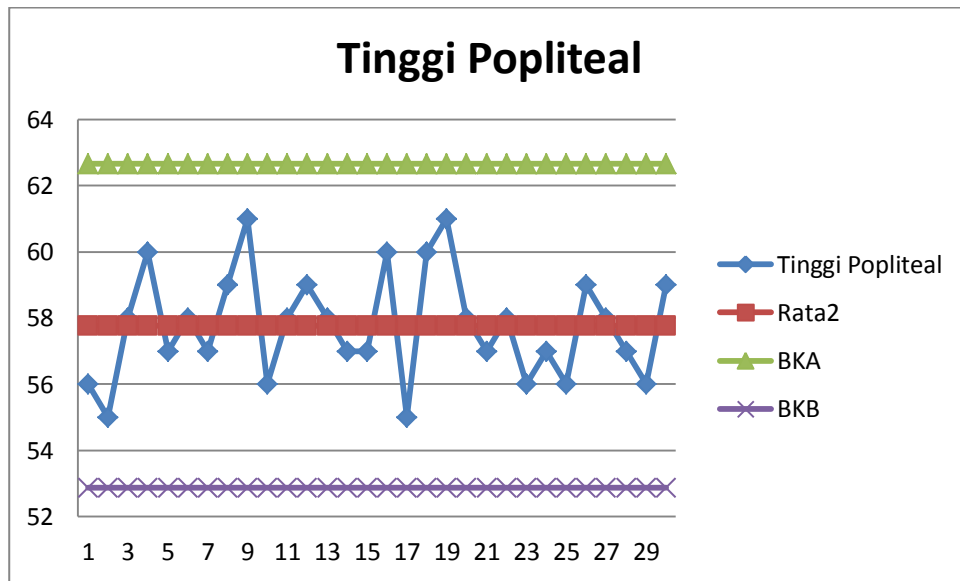
3. Menghitung batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

- a) Batas kontrol atas tinggi popliteal (BKA)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 3(\sigma) \\ &= 57,77 + 3(1,63) \\ &= 57,77 + 4,9 \\ &= 62,67 \text{ cm}\end{aligned}$$

- b) Batas kontrol bawah tinggi popliteal (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - 3(\sigma) \\ &= 57,77 - 3(1,63) \\ &= 57,77 - 4,9 \\ &= 52,87 \text{ cm}\end{aligned}$$



Gambar 4.3 Peta Kendali Tinggi Popliteal

Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari perhitungan peta kendali untuk tinggi popliteal diatas data penelitian berada dalam batas kontrol dan tidak ada yang berada diluar batas kontrol atas (BKA) maupun bawah (BKB) , maka dapat dikatakan bahwa data penelitian tersebut seragam.

4.5.3. Lebar Pinggul

1. Rata-rata lebar pinggul

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{38+36+39+35+\dots+40}{30} \\ &= 38,3 \text{ cm}\end{aligned}$$

2. Standar deviasi lebar pinggul

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(38-38,3)^2+(41-38,3)^2+(40-38,3)^2+\dots+(35-38,3)^2}{30-1}}$$

$$= 3,17$$

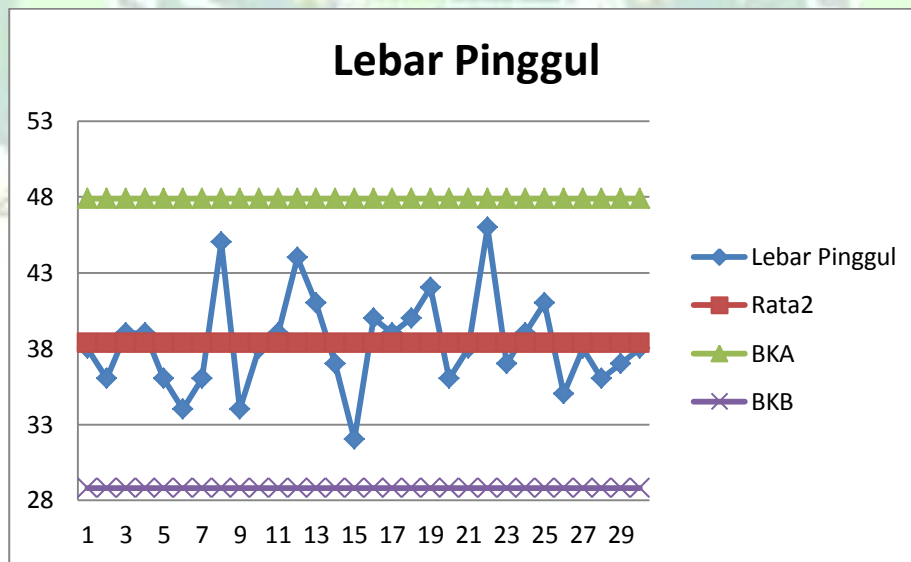
3. Menghitung batas kontrol atas (BKA) dan bawah (BKB)

a) Batas kontrol atas lebar pinggul (BKA)

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + 3(\sigma) \\ &= 38,3 + 3(3,17) \\ &= 38,3 + 9,53 \\ &= 47,9 \text{ cm} \end{aligned}$$

b) Batas kontrol bawah lebar pinggul (BKB)

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - 3(\sigma) \\ &= 38,3 - 3(3,17) \\ &= 38,3 - 9,53 \\ &= 28,8 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 4.4 Peta Kendali Lebar Pinggul
Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari hasil peta kendali diatas data penelitian berada pada batas kontrol dan tidak ada yang berada diluar batas kontrol atas (BKA) maupun bawah (BKB) , maka dapat dikatan bahwa data penelitian tersebut seragam.

4.5.4. Tinggi Bahu Duduk

1. Rata-rata tinggi bahu duduk

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{58+54+53+62+\dots+64}{30}\end{aligned}$$

$$= 58,6 \text{ cm}$$

2. Standar deviasi tinggi bahu duduk

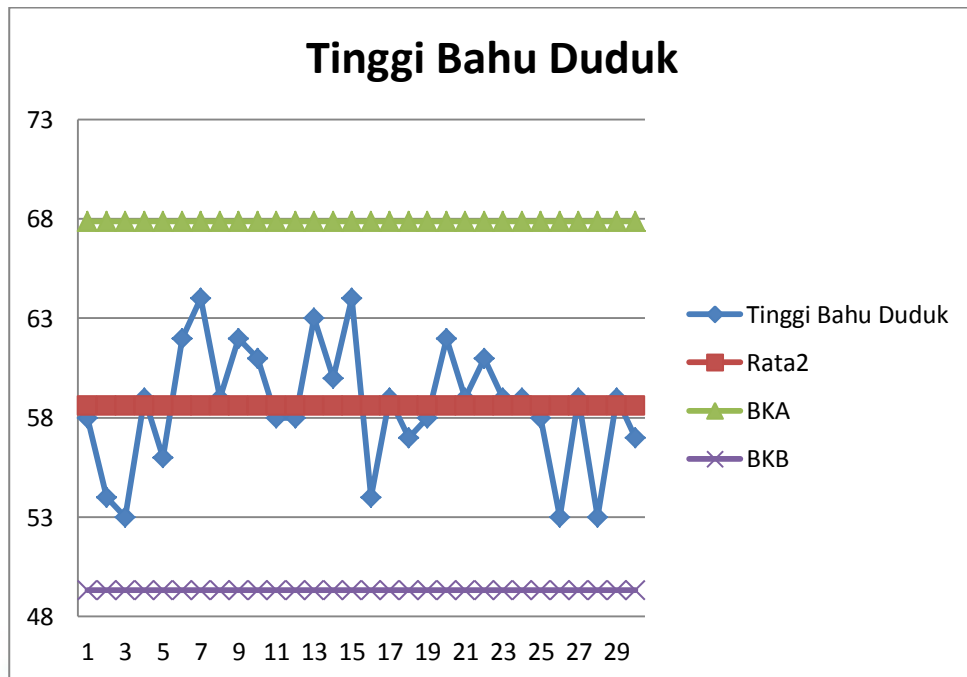
$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(58-58,6)^2 + (54-58,6)^2 + (53-58,6)^2 + \dots + (64-58,6)^2}{30-1}} \\ &= 3,09\end{aligned}$$

a. Batas kontrol atas tinggi bahu duduk (BKA)

$$\begin{aligned}\text{BKA} &= \bar{x} + 3(\sigma) \\ &= 58,6 + 3(3,09) \\ &= 58,6 + 9,27 \\ &= 67,88 \text{ cm}\end{aligned}$$

b. Batas kontrol bawah tinggi bahu duduk (BKB)

$$\begin{aligned}\text{BKB} &= \bar{x} - 3(\sigma) \\ &= 58,6 - 3(3,09) \\ &= 58,6 - 9,27 \\ &= 49,32 \text{ cm}\end{aligned}$$



Gambar 4.5 Peta Kendali Tinggi Bahu Duduk

Sumber : Pengolahan Data 2021

Berdasar hasil perhitungan peta kendali untuk tinggi bahu duduk dapat diketahui bahwa tidak ada yang berada diluar batas kontrol atas (BKA) maupun bawah (BKB) , maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian tersebut seragam.

4.5.5. Lebar Bahu

1. Rata-rata lebar bahu

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \\ &= \frac{38+39+37+41+43+\dots+40}{30} \\ &= 39,9 \text{ cm}\end{aligned}$$

2. Standar deviasi lebar bahu

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{(42-39,9)^2 + (41-39,9)^2 + (39-39,9)^2 + \dots + (38-39,9)^2}{30-1}}\end{aligned}$$

$$= 2,233$$

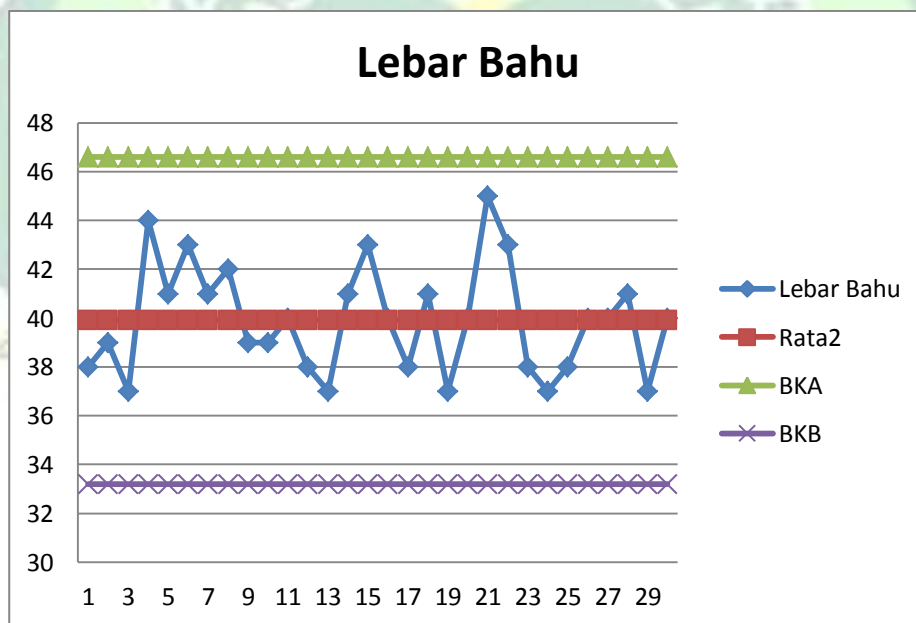
3. Menghitung atas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB)

a. Batas kontrol atas lebar bahu (BKA)

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{x} + 3(\sigma) \\ &= 39,9 + 3(2,233) \\ &= 39,9 + 6,7 \\ &= 46,6 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Batas kontrol bawah lebar bahu (BKB)

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{x} - 3(\sigma) \\ &= 39,9 - 3(2,233) \\ &= 39,9 - 6,7 \\ &= 33,2 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 4.6 Peta Kendali Lebar Bahu

Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari peta kendali diatas data penelitian tidak ada yang berada diluar batas kontrol atas (BKA) maupun bawah (BKB) , maka dapat disimpulkan bahwa data penelitian tersebut sudah seragam.

4.6. Uji Kecukupan Data

Menghitung uji kecukupan bertujuan untuk mengetahui data penelitian yang digunakan valid atau tidak, pada penelitian ini dengan obyek pengrajin tenun Troso, penulis menggunakan tingkat kepercayaan 95%, $k=2$ dan derajat ketelitian 5%. Adapun uji kecukupan data tersebut sebagai berikut :

4.6.1. Panjang Popliteal

$$\begin{aligned} N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum_{j=1}^n x_j^2) - (\sum_{j=1}^n x_j)^2}}{(\sum_{j=1}^n x_j)} \right]^2 \\ &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (52028) - (1547536)}}{1244} \right]^2 \\ &= 13,755 \approx 14 \end{aligned}$$

Dikarenakan $N' = 14$ dan $N = 30$, dapat diketahui bahwa $N' < N$. Maka data penelitian tersebut dianggap cukup.

4.6.2. Tinggi Popliteal

$$\begin{aligned} N' &= \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N (\sum_{j=1}^n x_j^2) - (\sum_{j=1}^n x_j)^2}}{(\sum_{j=1}^n x_j)} \right]^2 \\ &= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(100187) - (3003289)}}{1733} \right]^2 \\ &= 1,236 \approx 1 \end{aligned}$$

Dikarenakan $N' = 1$ dan $N = 30$, dapat diketahui bahwa $N' < N$. Maka data penelitian tersebut dianggap cukup.

4.6.3. Lebar Pinggul

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

$$= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (44376) - (1322500)}}{1150} \right]^2$$

$$= 10,622 \approx 11$$

Dikarenakan $N' = 11$ dan $N = 30$, dapat diketahui bahwa $N' < N$. Maka data penelitian tersebut dianggap cukup.

4.6.4. Tinggi Bahu Duduk

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

$$= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (103296) - (3090564)}}{1758} \right]^2$$

$$= 4,305 \approx 4$$

Dikarenakan $N' = 4$ dan $N = 30$, dapat diketahui bahwa $N' < N$. Maka data penelitian tersebut dianggap cukup.

4.6.5. Lebar Bahu

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

$$= \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30 (47905) - (1432809)}}{1197} \right]^2$$

$$= 4,847 \approx 5$$

Dikarenakan $N' = 5$ dan $N = 30$, dapat diketahui bahwa $N' < N$. Maka data penelitian tersebut dianggap cukup.

4.7. Penentuan Persentil

Setelah melakukan uji normalitas, uji keseragaman maupun uji kecukupan data langkah selanjutnya adalah menentukan persentil yang berfungsi untuk menentukan perancangan kursi kerja tenun. Ukuran persentil yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 5, 50, dan 95. Ukuran persentil digunakan untuk

perancangan yang dapat mencakup populasi manusia sebagai pengguna produk. Penentuan persentil data antropometri dapat dilihat dibawah ini :

4.7.1. Persentil Panjang Popoliteal

$$P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 41,47 - 1,645 (3,91) = 35\text{cm}$$

$$P_{50} = \bar{x}$$

$$= 41 \text{ cm}$$

Persentil 95th

$$P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 41,47 + 1,645 (3,91) = 48\text{cm}$$

4.7.2. Persentil Tinggi Popliteal

$$P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 57,77 - 1,645 (1,63) = 55 \text{ cm}$$

$$P_{50} = \bar{x}$$

$$= 58 \text{ cm}$$

Persentil 95th

$$P_{95} = \bar{x} + 1,645\sigma$$

$$= 57,77 + 1,645 (1,63) = 60 \text{ cm}$$

4.7.3. Persentil Lebar Pinggul

$$P_5 = \bar{x} - 1,645\sigma$$

$$= 38,33 - 1,645 (3,18) = 33 \text{ cm}$$

$$P_{50} = \bar{x}$$

$$= 38 \text{ cm}$$

Persentil 95th

$$\begin{aligned} P_{95} &= \bar{x} + 1,645\sigma \\ &= 38,33 + 1,645(3,18) = 44 \text{ cm} \end{aligned}$$

4.7.4. Persentil Tinggi Bahu Duduk

$$\begin{aligned} P_5 &= \bar{x} - 1,645\sigma \\ &= 58,6 - 1,645(3,09) = 53 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{50} &= \bar{x} \\ &= 59 \text{ cm} \end{aligned}$$

Persentil 95th

$$\begin{aligned} P_{95} &= \bar{x} + 1,645\sigma \\ &= 58,6 + 1,645(3,09) = 64 \text{ cm} \end{aligned}$$

4.7.5. Persentil Lebar Bahu

$$\begin{aligned} P_5 &= \bar{x} - 1,645\sigma \\ &= 39,9 - 1,645(2,23) = 36 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{50} &= \bar{x} \\ &= 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

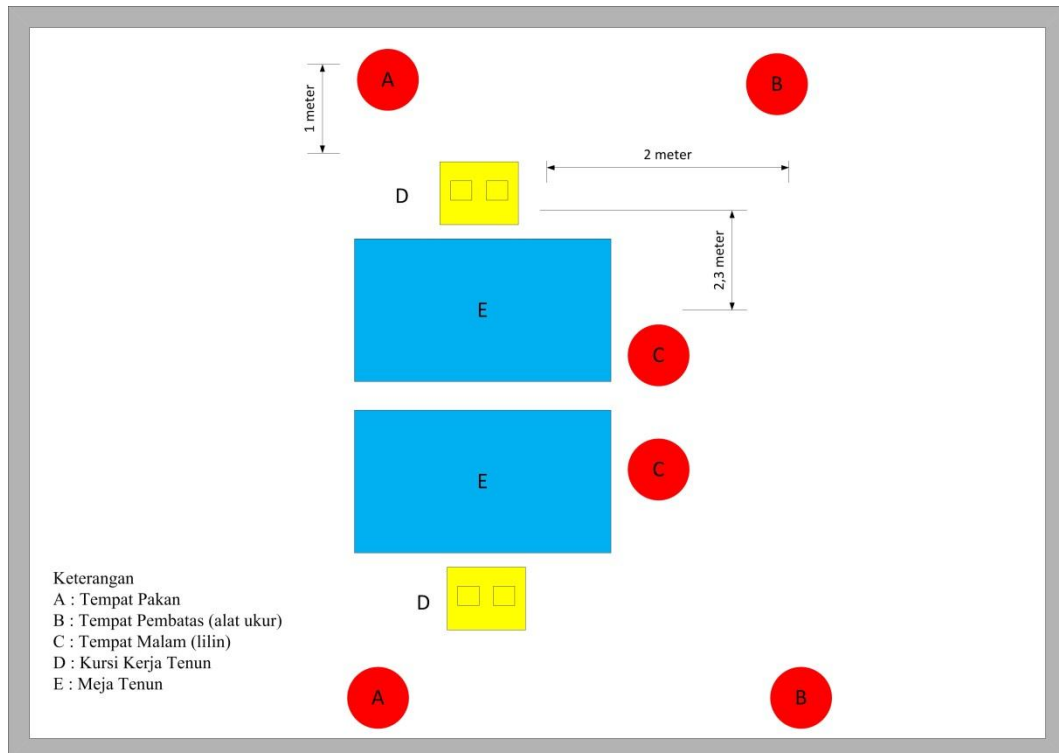
Persentil 95th

$$\begin{aligned} P_{95} &= \bar{x} + 1,645\sigma \\ &= 39,9 + 1,645(2,23) = 43 \text{ cm} \end{aligned}$$

4.8. Studi Gerakan

Tahap awal proses perancangan kursi kerja tenun adalah dengan menganalisis gerakan dari obyek penelitian yaitu pengrajin tenun dalam melakukan aktivitas produksi tenun yang menggunakan alat tenun bukan mesin (ATBM). Gerakan yang dilakukan berupa mengambil pakan (benang), mengambil

pembatas (alat ukur), mengambil malam (lilin). Gerakan yang baik harus bisa menyesuaikan dengan tempat kerja berlangsung yang bertujuan memudahkan karyawan dalam melakukan gerakan-gerakan dan waktu yang digunakan lebih singkat. Berikut merupakan sketsa tempat kerja awal di Irul Tenun Jepara :



Gambar 4.7 Sketsa Awal Tempat Kerja Irul Tenun Jepara
 Sumber : Pengolahan Data 2021

4.8.1. Peta Tangan Kiri Tangan Kanan Awal

Peta tangan kiri tangan kanan menggambarkan sebuah gerakan tangan kiri tangan kanan dalam kegiatan produksi. Peta tangan kanan tangan kiri digunakan untuk menganalisa gerakan tangan yang tidak efektif dalam proses produksi. Perbaikan metode kerja menjadi lebih mudah dan cepat menggunakan peta tangan kiri tangan kanan. Berikut merupakan peta tangan kiri tangan kanan dalam proses penununan yang meliputi gerakan mengambil pakan (benang), gerakan mengambil pembatas (alat ukur), mengambil malam (lilin) :

1. Peta tangan kiri tangan kanan mengambil pakan (benang)

Berikut merupakan tabel peta tangan kiri tangan kanan proses mengambil pakan (benang) :

Tabel 4.9 Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan Mengambil pakan (benang) Awal

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN							
Pekerjaan : Mengambil Pakan (benang)							
Sekarang ✓ Usulan							
Dipetakan Oleh : Ahmad Rifai							
Tanggal : 2 Januari 2021							
Tangan Kiri	Jarak (m)	Waktu (dtk)	Lambang		Waktu (dtk)	Jarak (m)	Tangan Kanan
Menganggur	1	4	D	Re	4	1	Menjangkau Pakan
Menganggur		2	D	G	2		Memegang Pakan
Menganggur	1	4	D	M	4	1	Membawa Pakan
Total		10			10		

Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari peta tangan kiri tangan kanan pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa total elemen gerakan saat proses pengambilan pakan (benang) sebanyak 3 gerakan dengan total waktu 10 detik.

2. Peta tangan kiri tangan kanan mengambil pembatas (alat ukur)

Dibawah ini merupakan peta tangan kiri tangan kanan pada proses pengambilan pembatas (alat ukur kain) :

Tabel 4.10 Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan Mengambil Pembatas (alat ukur kain) Awal

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN							
Pekerjaan : Mengambil Pembatas (alat ukur kain)							
Sekarang ✓ Usulan							
Dipetakan Oleh : Ahmad Rifai							
Tanggal : 2 Januari 2021							
Tangan Kiri	Jarak (m)	Waktu (dtk)	Lambang		Waktu (dtk)	Jarak (m)	Tangan Kanan
Menganggur	2	8	D	Re	8	2	Menjangkau Pembatas
Menganggur		2	D	G	2		Memegang Pembatas
Menganggur	2	8	D	M	8	2	Membawa Pembatas
Total	4	18			18	4	

Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari hasil peta tangan kiri tangan kanan pada tabel 4.9 pada proses pengambilan pembatas (alat ukur kain) dilihat bahwa elemen gerakan sebanyak 3 gerakan dengan total waktu 18 detik.

3. Peta tangan kiri tangan kanan mengambil malam (lilin)

Peta tangan kiri tangan kanan pada proses pengambilan malam (lilin) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.11 Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan Mengambil Malam (lilin) Awal

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN							
Pekerjaan : Mengambil Malam (lilin)							
Sekarang <input checked="" type="checkbox"/> Usulan							
Dipetakan Oleh : Ahmad Rifai							
Tanggal : 2 Januari 2021							
Tangan Kiri	Jarak (m)	Waktu (dtk)	Lambang		Waktu (dtk)	Jarak (m)	Tangan Kanan
Menganggur	2,3	9	D	Re	9	2,3	Menjangkau Pakan
Menganggur		2	D	G	2		Memegang Pakan
Menganggur	2,3	9	D	M	9	2,3	Membawa Pakan
Total		20			20		

Dapat disimpulkan bahwa total elemen gerakan dari peta tangan kiri tangan kanan pada proses pengambilan malam (lilin) sebanyak 3 gerakan dan total waktu 20 detik.

4.9. Perancangan Kursi Kerja

Setelah perhitungan persentil dilakukan maka selanjutnya digunakan untuk ukuran perancangan kursi kerja. Nilai persentil dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.12 Perhitungan Persentil

No	Pengukuran	Persentil		
		5	50	95
1	Panjang Popliteal	35	41	48
2	Tinggi Popliteal	55	58	60
3	Lebar Pinggul	33	38	44
4	Tinggi Bahu Duduk	53	59	64
5	Lebar Bahu	36	40	43

Sumber : Pengolahan Data 2021

Nilai persentil yang akan digunakan dalam perancangan kursi kerja tenun adalah sebagai berikut :

1. Panjang popliteal persentil 5 yaitu 35 cm. Dimensi panjang popliteal ini akan digunakan untuk panjang alas kursi kerja tenun. Dipilih persentil 5 bertujuan untuk memudahkan kaki karyawan saat menginjak meja tenun.
2. Tinggi popliteal persentil 50 yaitu 58 cm. Dimensi tinggi popliteal ini akan digunakan untuk tinggi kursi kerja tenun. Dipilih persentil 50 agar karyawan yang mempunyai postur pendek maupun tinggi dapat duduk dengan nyaman.
3. Lebar pinggul persentil 95 yaitu 44 cm. Dimensi lebar pinggul ini akan digunakan untuk lebar alas kursi kerja tenun. Dipilih persentil 95 bertujuan agar karyawan yang memiliki postur tubuh gemuk dapat nyaman menggunakannya dan untuk postur tubuh selain gemuk dapat bergerak leluasa ke kanan maupun kiri saat menginjak pijakan meja tenun.
4. Tinggi bahu duduk persentil 50 yaitu 59 cm. Dimensi tinggi bahu duduk ini akan digunakan untuk tinggi sandaran kursi kerja tenun. Dipilih persentil 50 agar karyawan yang mempunyai postur tubuh yang pendek maupun tinggi dapat bersandar dengan nyaman.
5. Lebar bahu persentil 50 yaitu 40 cm. Dimensi lebar bahu akan digunakan untuk lebar sandaran kursi kerja tenun. Dipilih persentil 50 agar orang yang mempunyai lebar bahu baik pendek, sedang maupun panjang dapat bersandar dengan nyaman. Panjang sandaran dari belakang 7 cm dengan tujuan saat

karyawan bersandar dengan posisi kaki yang menginjak injakan tenun dan tangan menata benang, postur karyawan bisa tetap tegak dan bersandar dengan nyaman. Karena rata-rata karyawan saat menginjak injakan meja tenun popliteal yang tidak menempel pada alas duduk sebesar 7 cm.

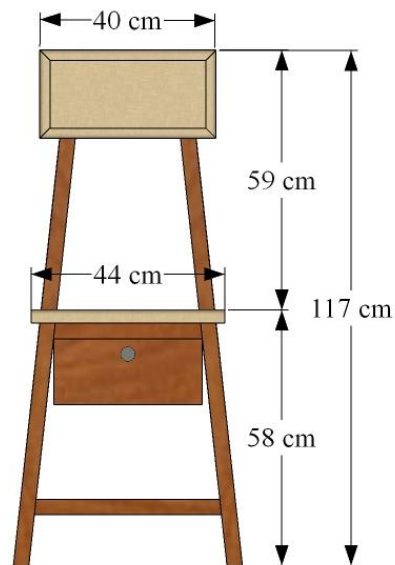
Setelah pemilihan persentil untuk ukuran kursi kerja tenun selanjutnya melakukan desain kursi kerja tenun. ukuran kursi kerja tenun dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.13 Ukuran Kursi Kerja Tenun yang digunakan dalam perancangan

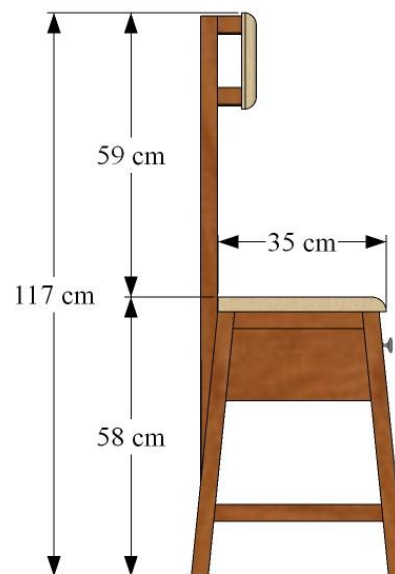
No	Bagian Kursi	Ukuran (cm)
1	Panjang kursi	35
2	Tinggi kursi	58
3	Lebar kursi	44
4	Tinggi sandaran kursi	59
5	Lebar sandaran kursi	40

Sumber : Pengolahan Data 2021

Setelah ukuran kursi kerja tenun ditentukan langkah selanjutnya adalah membuat rancangan desain kursi kerja tenun. Rancangan kursi kerja tenun dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.8 Rancangan Kursi Kerja Tampak Depan
Sumber : Pengolahan Data 2021



Gambar 4.9 Rancangan Kursi Kerja Tampak Samping
Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari perancangan kursi diatas ada penambahan fasilitas kerja berupa laci dengan tujuan memperbaiki elemen gerakan awal karyawan, karena jarak saat pengambilan pakan (benang), pembatas (alat ukur kain), malam (lilin) terlalu jauh, maka dari itu ada penambahan fasilitas berupa laci agar alat dan bahan berada pada tempat yang mudah dijangkau dan mengurangi waktu saat proses pengambilan tersebut, penambahan sandaran untuk mengurangi keluhan pada pinggang, penambahan busa pada alas duduk bertujuan untuk mengurangi keluhan pada bokong, pinggul, pinggang.

4.10. Kondisi Setelah Perancangan

Setelah kursi kerja tenun dirancang maka langkah selanjutnya pembuatan produk untuk melakukan pengujian dilapangan untuk mengetahui keluhan karyawan menggunakan kuisisioner *nordyc body map* serta mengetahui gerakan-gerakan yang dilakukan karyawan sesudah perbaikan saat melakukan pekerjaannya. Adapun kondisi kerja setelah perbaikan adalah sebagai berikut :



Gambar 4.10 Kursi Kerja Tenun Setelah Perbaikan
Sumber : Pengolahan Data 2021



Gambar 4.11 Kondisi Kerja Setelah Perbaikan
Sumber : Karyawan Irul Tenun Jepara

4.10.1. Kuisisioner *Nordyc Body Map* Setelah Perbaikan

Setelah pembuatan produk penulis menyebarkan kuisisioner *nordyc body map*, pada penyebaran kuisisioner ini karyawan menggunakan kursi kerja tenun setelah perancangan. Adapun hasil dari kuisisioner *nordyc body map* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.14 Rekapitulasi Kuisisioner *Nordyc Body Map* 30 Karyawan Setelah Perbaikan

No.	Jenis Keluhan	Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	15	13	2	0
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	16	8	6	0
2	Sakit di bahu kiri	18	10	2	0
3	Sakit di bahu kanan	12	14	4	0
4	Sakit pada lengan atas kiri	23	3	3	1
5	Sakit di punggung	13	11	3	3
6	Sakit pada lengan atas kanan	24	4	2	0
7	Sakit pada pinggang	22	0	4	4
8	Sakit pada bokong	20	2	3	5
9	Sakit pada pantat	27	0	3	0
10	Sakit pada siku kiri	22	2	6	0
11	Sakit pada siku kanan	19	9	2	0

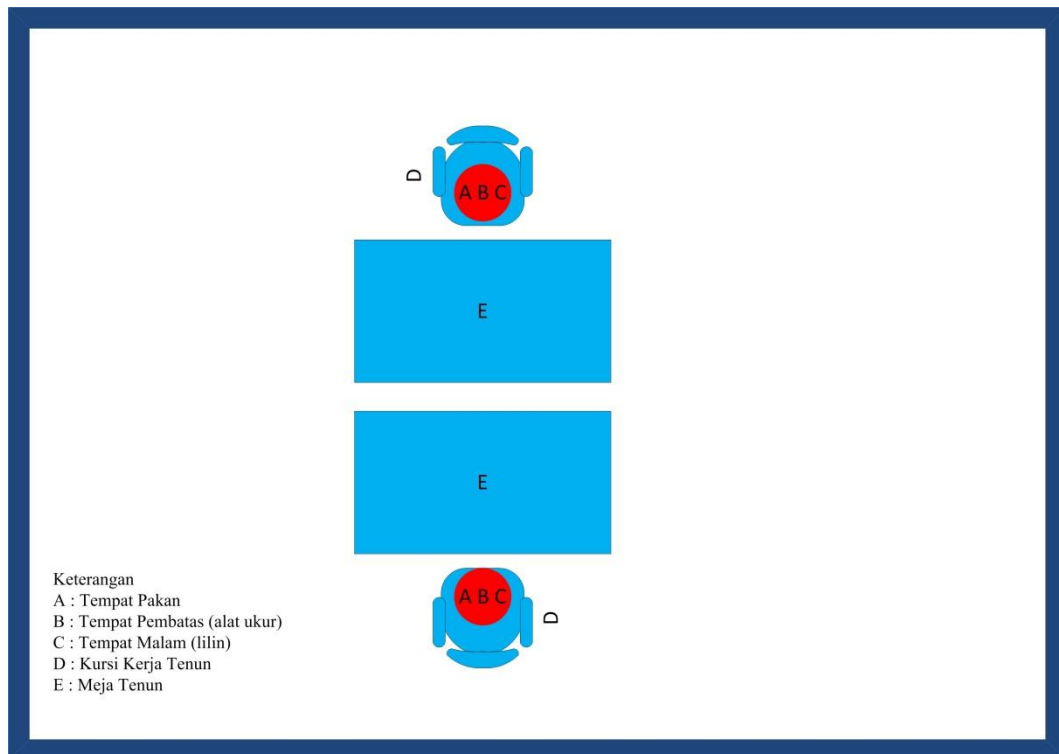
No.	Jenis Keluhan	Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
12	Sakit pada lengan bawah kiri	25	5	0	0
13	Sakit pada lengan bawah kanan	26	4	0	0
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	27	3	0	0
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	20	6	4	0
16	Sakit pada tangan kiri	15	5	10	0
17	Sakit pada tangan kanan	20	5	5	0
18	Sakit pada paha kiri	12	9	9	0
19	Sakit pada paha kanan	18	9	3	0
20	Sakit pada lutut kiri	16	6	8	0
21	Sakit pada lutut kanan	18	3	9	0
22	Sakit pada betis kiri	21	4	3	2
23	Sakit pada betis kanan	11	12	3	4
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	12	9	3	6
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	12	6	6	6
26	Sakit pada kaki kiri	16	0	12	2
27	Sakit pada kaki kanan	15	3	9	3

Sumber : Pengolahan Data 2021

Berdasarkan kuisioner *nordyc body map* diatas dapat disimpulkan bahwa setelah perancangan kursi kerja tenun dapat mengurangi keluhan yang terjadi pada karyawan terutama pada pinggang, punggung, bokong. Kondisi awal keluhan sangat sakit yang terjadi pada karyawan dibagian pinggang sebanyak 18 karyawan, punggung 21 karyawan, bokong 9 karyawan, kondisi setelah perbaikan kursi kerja tenun yang ergonomis keluhan sangat sakit mengalami penurunan terutama pada bagian pinggang menjadi 4 karyawan, punggung 3 karyawan dan bokong 1 karyawan.

4.10.2. Studi Gerakan Setelah Perbaikan

Setelah melakukan perbaikan pada rancangan kursi kerja tenun yang ergonomis dengan menambahkan laci dengan tujuan untuk mendekatkan alat dan bahan untuk mempersingkat proses pengambilan. Adapun layout setelah perbaikan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.12 Sketsa Tempat Kerja Irul Tenun Jepara Setelah Perbaikan
 Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari gambar 4.12 sketsa tempat kerja setelah perbaikan mengalami perubahan dengan menambah laci pada kursi, maka dari itu jarak dan waktu saat pengambilan alat dan bahan menjadi lebih mudah dan cepat. Langkah selanjutnya membuat peta tangan kiri tangan kanan pada proses pengambilan pakan (benang), pembatas (alat ukur kain), malam (lilin). Adapun peta tangan kiri dan tangan setelah perbaikan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.15 Peta Tangan Kiri Tangan Kanan Setelah Perbaikan

PETA TANGAN KANAN DAN TANGAN KIRI							
Pekerjaan : Mengambil Pakan, Pembatas (alat ukur), Malam (lilin)							
Sekarang Usulan ✓							
Dipetakan Oleh : Ahmad Rifai							
Tanggal : 27 januari 2021							
Tangan Kiri	Jarak (m)	Waktu (dtk)	Lambang		Waktu (dtk)	Jarak (m)	Tangan Kanan
Menganggur	0,5	1,6	D	Re	1,6	0,5	Menjangkau Pakan
Membuka Laci		2	P	G	2		Memegang Pakan
Menutup laci	0,5	1,6	P	M	1,6	0,5	Membawa Pakan
Total		5,2			5,2		

Sumber : Pengolahan Data 2021

Dari peta tangan kiri tangan kanan setelah perbaikan dapat dilihat bahwa untuk proses pengambilan pakan (benang) yang semula membutuhkan waktu 10 detik (tabel 4.8) berkurang menjadi 5,2 detik, pengambilan pembatas (alat ukur) yang semula membutuhkan waktu 18 detik (tabel 4.9) berkurang menjadi 5,2 detik, pengambilan malam (lilin) yang semula membutuhkan waktu 20 detik (tabel 4.10) berkurang menjadi 5,2 detik. Gerakan tangan kiri dan kanan menjadi seimbang yang dapat mengurangi kelelahan tangan kanan serta dapat menghilangkan gerakan berdiri dan berjalan saat proses pengambilan tersebut.