

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Karakteristik Responden

Pada penelitian ini melibatkan 9 responden yang berpartisipasi dan merupakan seluruh pekerja beam steel di departemen weaving yang melakukan kegiatan mengangkat beam tenun ke grobak penghantar beam dan memindahkan beam tersebut ke mesin tenun. Berikut tabel data rangkuman profilisasi responden dalam penelitian ini:

Tabel 4. 1 data karakteristik responden

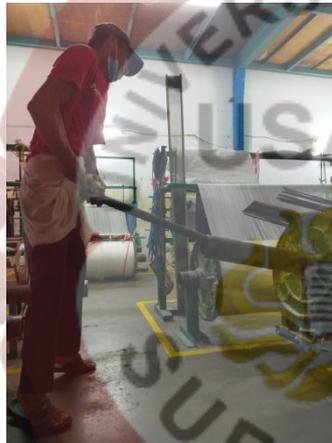
No	Karakteristik	Data	Jumlah
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	9
		Perempuan	-
2	Usia	25-34 Tahun	1
		35-44 Tahun	4
		45-54 Tahun	4
		55-64 Tahun	-
3	Jenis Pekerjaan	Mengangkat beam tenun ke gerobaak penghantar lalu memasangnya di mesin tenun	9

#### 4.2 Foto Postur Kerja Operator Beam Steel

Foto yang diambil adalah foto postur kerja operatr beam steel saat mengangkat beam tenun dengan posisi berdiri dan membungkuk. Berikut hasil foto tersebut:



Gambar 4. 1 Postur Kerja 1

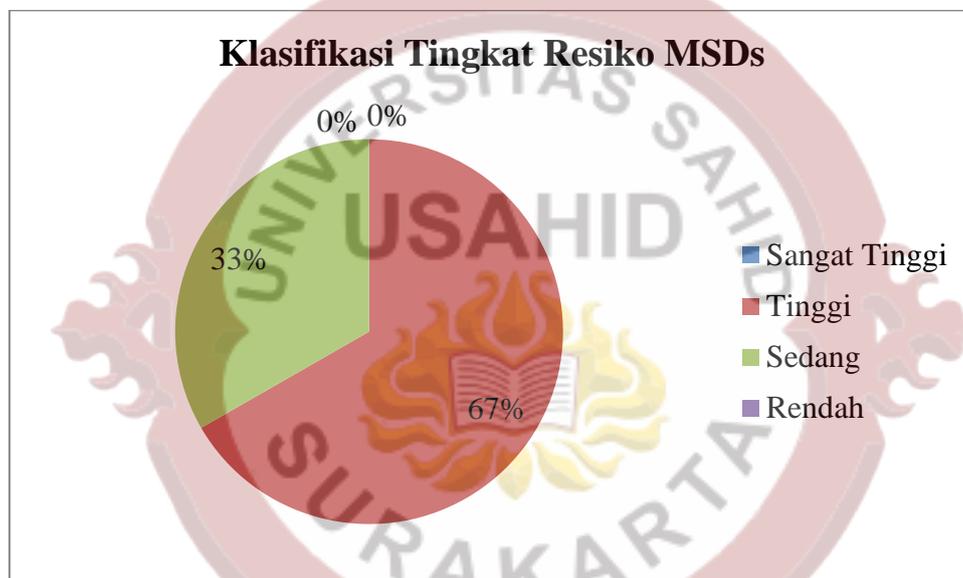


Gambar 4. 2 Postur Kerja 2

### 4.3 Identifikasi Ketidaknyamanan Operator Beam Steel

Identifikasi ketidaknyamanan operator beam steel dilakukan dengan mengumpulkan data keluhan-keluhan yang dirasakan oleh pekerja beam steel melalui kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Data dari hasil kuesioner NBM adalah keluhan bagian tubuh mana saja yang sakit/nyeri, dan persentase keluhan sakit dibagian tubuh mana saja.

Berikut adalah hasil rekap dari hasil kuesioner *Nordic Body Map* yang disajikan melalui diagram lingkaran:



Gambar 4. 3 Diagram Klasifikasi Tingkat Risiko Keluhan MSDs

Dari hasil gambar 4.3 diagram klasifikasi tingkat risiko MSDs dapat dilihat dari 9 operator beam stel 67% memiliki risiko tinggi terkena MSDs dan 33% operator beam stel memiliki risiko rendah terkena MSDs. Dengan kata lain mengingat risiko tinggi terkena MSDs maka diperlukan tindakan segera untuk mengurangi risiko MSDs.

## 4.4 Penilaian Postur Kerja

### 4.5.1 Postur 1



Gambar 4. 4 postur 1 mengangkat beam tenun

#### a. Penilaian Grup A

- 1) Lengan Atas : fleksi 36 skor 2
- 2) Lengan Bawah : fleksi 25 skor 2
- 3) Pergelangan Tangan : fleksi 21 skor 3

Tabel 4. 2 Skor Postur 1 Grup A

Lengan	Lengan	pergelangan tangan
--------	--------	--------------------

Atas	Bawah	1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor akhir grup A pada postur kerja ke 1 yaitu 3.

b. Penilaian Grup B

- 1) Leher : leher dalam posisi ekstensi skor 4
- 2) Badan : leher dalam posisi ekstensi skor 4 + 1( badan membungkuk)

3) Kaki : normal/seimbang skor 1

Tabel 4. 3 Skor Postur 1 Grub B

Leher	Badan											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Skor akhir grup B pada postur kerja ke 1 adalah 7

c. Penilaian *grand score*

Penilaian *grand score* RULA ini berdasarkan tabel skor postur group A dan group B akan diubah dengan mempertimbangkan penggunaan otot dan pengerahan tenaga/pembebanan. Hasil tabel skor group A dan grup B adalah 3 dan 7. Penggunaan otot pada saat pengambilan bahan baku cenderung statis karena dipertahankan dalam waktu 1 menit sehingga skor group A dan group B ditambah 1. Untuk skor beban diberi skor 3 karena beban yang diambil >10 kg.

$$\text{Skor C} = \text{Skor A} + \text{Muscle} + \text{Load}$$

$$\text{Skor C} = 3+1+3$$

$$\text{Skor C} = 7$$

$$\text{Skor D} = \text{Skor B} + \text{Muscle Use} + \text{Load}$$

$$\text{Skor D} = 7+1+3$$

$$\text{Skor D} = 11$$

Tabel 4. 4 *Grand Score* Postur 1

Skor C	Skor D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nilai akhir *grand score* postur 1 adalah 7.

d. Tindakan

Berdasarkan hasil dari *grand score* diatas diperoleh skor akhir adalah 7 yang dimanamasuk dalam kategori risiko tinggi dan diperlukan adanya investigasi dan perbaikan secepat mungkin.

#### 4.5.2 Postur 2



Gambar 4. 5 Mengangkat Beam Tenun

a. Penilaian Grup A

- 1) Lengan Atas : fleksi 18 skor 1 + 1 (bahu diangkat)
- 2) Lengan Bawah : fleksi 98 skor 2 +1 (lengan bawah bekerja menyilang dari garis tengah tubuh)
- 3) Pergelangan Lengan : fleksi 16 skor 3

Tabel 4. 5 Skor Postur 2 Grup 2

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor akhir grup A pada postur kerja 2 adalah 4.

b. Penilaian Grup B

1) Leher : fleksi 43 skor 3

- 2) Badan : fleksi 27 skor 3 + 1( badan membungkuk)
- 3) Kaki : kaki dan telapak kaki tidak tertopang dengan baik skor 2

Tabel 4. 6 Skor Postur 2 Grup B

Leher	Badan											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Skor akhir grup B postur 2 adalah 6

c. Penilaian *Grand Score*

Penilaian *grand score* RULA ini berdasarkan tabel skor postur grup A dan grup B akan diubah dengan mempertimbangkan penggunaan otot dan pengerahan tenaga/pembebanan. Hasil tabel skor group A dan group B adalah 3 dan 7. Penggunaan otot pada saat pengambilan bahan baku cenderung statis karena dipertahankan dalam waktu 1 menit sehingga skor group A dan group B ditambah 1. Untuk skor beban diberi skor 3 karena beban yang diambil >10 kg.

**Skor C = Skor A + Muscle + Load**

Skor C = 4+1+3

Skor C = 8

**Skor D = Skor B + Muscle Use + Load**

Skor D = 6+1+3

Skor D = 10

Tabel 4. 7 *Grand Score* Postur 2

	Skor D						
Skor C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nilai akhir *grand score* postur 2 adalah 7

d. Tindakan

Berdasarkan hasil *grand score* diatas diperoleh skor akhir 7 maka termasuk dalam risiko tinggi dan perlu dilakukan tindakan sekarang juga.

#### 4.5 Perancangan Alat Bantu

##### 4.6.1 Konsep Perancangan

Konsep rancangan alat bantu angkat beam tenun ini beracuan pada data atau studi kasus dilapangan, sehingga data menunjukkan hal yang terjadi dilapangan. Penyusunan konsep rancangan dilakukan dengan menjabarkan keluhan dan keinginan pekerja beam steel, dengan melakukan pengembangan ide rancangan sesuai dengan kebutuhan alat yang ada sebelumnya.

Perancangan alat bantu angkat beam tenun melalui beberapa tahap, tahapan tersebut akan dijeaskan sebagai berikut:

a. Kebutuhan (Needs)

Pada aktivitas pekerjaan beam steel ada yang mengalami nyeri setelah melakukan pekerjaannya dan berisiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Berdasarkan hasil penelitian dari metode RULA memiliki risiko tinggi sehingga perlu adanya perbaikan postur kerja dan adanya alat bantu dalam pengangkatan beam tenun. Pada penelitian ini pernyataan keinginan operator beam steel dijabarkan menjadi kebutuhan perbaikan alat bantu angkat beam tenun dan perancangannya. Penjabaran kebutuhan dibuat untuk menentukan batasan masalah yang akan digunakan dalam penyusunan konsep perbaikan alat bantu angkat beam tenun. Hal ini dilakukan guna memberikan solusi terhadap keluhan yang dirasakan oleh operator beam steel. Penjabaran kebutuhan dapat dilihat pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4. 8 Penjabaran Kebutuhan Perancangan

NO	Pernyataan Keluhan	Penjabaran Keluhan
1	Beam tenun yang diangkat besar dan berat, sehingga susah untuk mengangkutnya. Dan menaruh grobak penghantar ke beam juga sulit jika dilakukan sendiri	Perlu adanya perancangan alat bantu angkat beam tenun guna meringankan dan memudahkan dalam memasukan grobak penghantar yang nyaman dan aman untuk dilakukan sendiri

b. Pembangkitan gagasan dalam perancangan

Berdasarkan kebutuhan rancangan diatas maka dapat dikembangkan suatu ide pemecah masalah. Gagasan yang akan dikembangkan harus berorientasi pada pemenuhan kebutuhan yang diinginkan, yaitu alat bantu angkat beam tenun.

Perancangan alat ini memiliki 5 poin tujuan yaitu, efektif, nyaman, aman, sehat, efisien. Adapun tujuan diatas akan dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Penjabaran 5 Poin Tujuan Perancangan

<b>NO</b>	<b>Tujuan</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Performance Specification</b>
1	Efektif	Mempermudah dalam proses pengangkatan beam tenun	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rancangan berupa alat bantu angkat beam tenun sehingga dalam proses mengangkat beam tenun lebih mudah dan menggunakan tenaga lebih kecil</li> </ul>
2	Nyaman	Sesuai dengan antropometri operator	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tinggi alat sesuai dengan penggunaan</li> <li>– Lebar alat tidak memakan banyak tempat</li> <li>– Mudah dalam penggunaan</li> </ul>
3	Aman	Alat bantu angkat beam tenun mampu membawa dan mengangkat beban	Komponen alat bantu angkat beam tenun terbuat dari besi atau baja

		250kg bahkan lebih	
4	Sehat	Meminimalkan risiko MSDs	Penggunaan alat dapat merubah postur kerja lebih baik
5	Efisien	Mempersingkat waktu dan meminimalkan penggunaan tenaga	Penggunaan alat bantu angkat beam tenun dapat dilakukan dengan 1 operator dan aman dalam penggunaanya

#### 4.6.2 Spesifikasi Perancangan

Terdapat tiga kegiatan dalam tahap penentuan rancangan yaitu :

##### 1. Dimensi

Dimensi yang akan dirancangan ditentukan dari data yang diperoleh dari perhitungan dimensi tubuh operator dan penyesuaian panjang maksimal beam tenun, serta lebar gang antara mesin shuttle divisi waiving. Dimensi tubuh operator yang diambil tercantum pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil pengukuran Dimensi Tubuh Operator

No	Bagian Tubuh	Op 1	Op 2	Op 3	Op 4	Op 5	Op 6	Op 7	Op 8	Op 9
1	Tinggi siku berdiri	102	99,7	107,4	109,3	109	96,4	109,7	106,3	100,5
2	Lebar bahu ( <i>bideltoid</i> )	40,5	37,4	42	40	46,3	43	42,7	41,5	45
3	Dimensi Genggaman Maksimal	4,1	4,1	3,8	3,9	4	3,5	4	3,8	3,9

Berikut contoh perhitungan dan nilai persentil pada bagian ketinggian stir dan pegangan alat bantu angkat beam tenun dan tuas hidrolik alat bantu angkat beam tenun dimensi tinggi siku berdiri:

- Mean

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_9}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{102+100,5+99,7+107,4+109,3+109+96,4+109,7+106,3}{9}$$

$$\bar{x} = \frac{940,3}{9} = 104,4\text{cm}$$

- Standar Deviasi

$$SD = \frac{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2}}{N - 1}$$

$$SD = \sqrt{\frac{(102-104,4)^2 + (100,5-104,4)^2 + (99,7-104,4)^2 + (107,4-104,4)^2 + (109,3-104,4)^2 + (109-104,4)^2 + (96,4-104,4)^2 + (109,7-104,4)^2 + (106,3-104,4)^2}{9-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{189,93}{8}}$$

$$SD = 4,8 \text{ cm}$$

- Perhitungan Persentil

$$P50 = \bar{x}$$

$$P50 = 104,4$$

Hasil rekapitulasi perhitungan secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4. 11 Spesifikasi Alat Bantu Angkat Beam Tenun

No	Bagian	Mean	SD	Ukuran Dimensi Akhir
1	Ketinggian Tuas, Stir, Pegangan Alat Bantu Angkat Beam (Tinggi Siku Berdiri)	104,4cm	4,8cm	P50= 104,4cm

2	Panjang pegangan dorongan alat bantu angkat beam (Lebar Bahu)	42,04cm	2,7cm	P50= 42,04cm
3	Diameter pegangan tuas, pegangan dorongan, stir (Diameter Genggaman Maksimal)	3,9cm	0,2cm	P5= 3,6cm

Ada 3 data yang dihitung nilai persentilnya untuk merancang alat bantu angkat beam tenun:

A. Tinggi siku berdiri

Tinggi siku berdiri diukur dari bagian telapak kaki berdiri atau lantai ke titik terbawah disudut siku kanan. Tinggi siku bertujuan untuk menentukan tinggi dari stir, tuas, dan pegangan alat bantu angkat beam tenun. Nilai persentil yang digunakan menggunakan persentil 50 sebagai ukuran rata-rata ukuran tinggi, sehingga yang memiliki ukuran kecil tidak merasa terlalu tinggi dan yang tinggi tidak merasa terlalu pendek. Nilai P50 yang digunakan adalah 104,4cm

B. Lebar bahu

Lebar bahu diukur dari jarak lebar bahu atas kanan ke bahu atas kiri. Pengukuran ini bertujuan untuk menentukan panjang genggaman alat bantu angkat beam tenun. Nilai persentil yang digunakan adalah persentil 50, karena agar pemilik tubuh kecil tidak merasa kelebaran dan pemilikik tubuh besar tidak merasa sempit. Nilai P50 yang digunakan adalah 42,04cm

C. Diameter genggaman maksimal

Diameter genggaman maksimal diukur dari ujung lingkaran tangan hingga diluar posisi tangan menggenggam terbuka ujung jari jempol bertemu ujung jari telunjuk. Diameter genggaman maksimal untuk merancang diameter pegangan dorongan, tuas dan stir. Nilai persentil yang digunakan adalah 5. Karena dengan P5 untuk diameter genggaman yang kecil akan lebih nyaman, dan yang genggaman besar tidak akan mempengaruhi kenyamanan yang penting dapat dipastikan bahwa untuk bantalan pegangan lebih empuk agar nyaman.

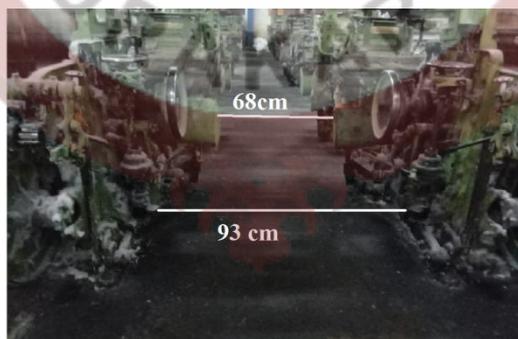
Untuk lebar dan panjang menyesuaikan dari lokasi depertemen waiving dan panjang beam tenun. Untuk spesifikasi lengkapnya digambar berikut:



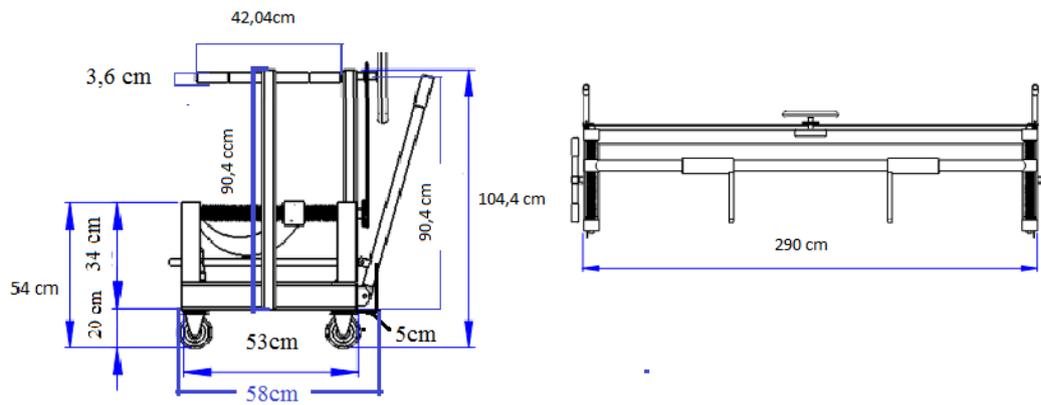
Gambar 4. 6 Gambar Diameter Beam tenun



Gambar 4. 7 Gambar Panjang Beam Tenun



Gambar 4. 8 Gamabr Lebar Ruas Antar Mesin



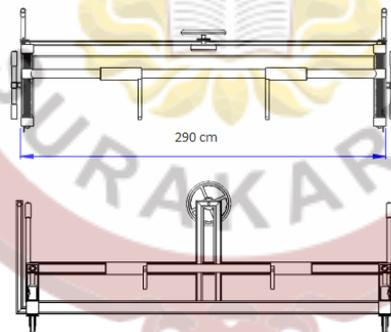
Gambar 4. 9 Spesifikasi Dimensi Alat Bantu Angkat Beam Tenun

## 2. Penentuan Komponen

Penentuan komponen alat bantu angkat beam tenun ini bertujuan untuk menetapkan komponen yang digunakan sesuai spesifikasi yang digunakan. Penentuan komponen tersebut meliputi:

### a. Rangka

Rangka dijadikan sebagai penopang utama keseluruhan beban, sehingga diperlukan bahan yang benar-benar kuat. Rangka tersebut terbuat dari material baja yang kuat dan keras.



Gambar 4. 10 Rangka Alat Bantu Angkat Beam Tenun

### b. Pengait Beam

Pemberian pengait beam ini bertujuan untuk mengaitkan beam sehingga dapat mengangkat beam tenun, dan pengaitnya ini bisa digeser sehingga menyesuaikan dari lebar beam.



Gambar 4. 11 Pengait Beam Tenun

c. Ulir Penggerak Pengait Beam

Ulir penggerak pengait beam ini berguna untuk menggerakkan pengait beam maju dan mundur yang dimana bertujuan memudahkan dalam meletakkan beam dan mengambil beam tenun. Dikarenakan lokasi mesin tenun terlalu rapat jadi diberi ulir agar memudahkan saat pemasangan beam di tempat yang agak menyulitkan.



Gambar 4. 12 Ulir Penggerak Pengait Beam

d. Tuas Pompa Hidrolik

Tuas pompa hidrolik berfungsi untuk menaik dan turunkan pengait beam, berguna untuk jadi alat pengangkat dan menurunkan beam tenun. Untuk panjang tuas pompa hidrolik 90,4cm.



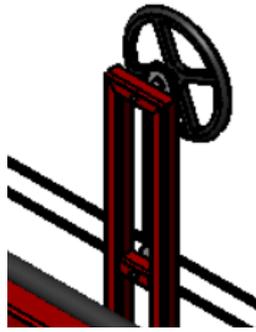
Gambar 4. 13 Tuas Pompa Hidrolik

e. Pegangan Tuas dan Stir Penggerak pengait Beam

Pegangan tuas dan stir dilapisi pakai karet sehingga nyaman untuk dipegang tidak terlalu keras saat dipegang. Untuk diameter pegangan tuas dan stir 3,6 cm serta panjang dan ketinggian stir 90,4 cm.



Gambar 4. 14 Pegangan Tuas



Gambar 4. 15 Stir Penggerak Pengait Beam

f. Roda Alat Angkat Beam Tenun

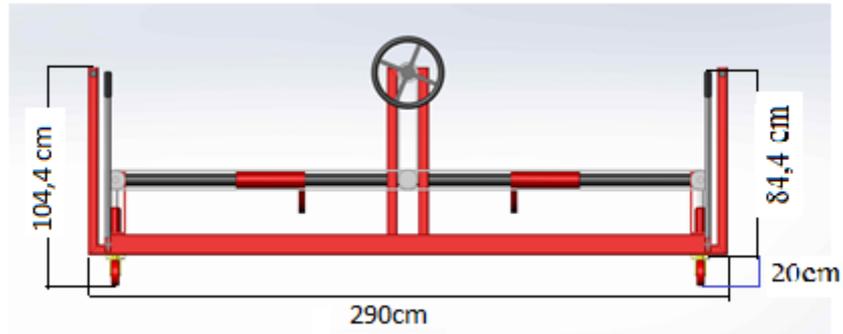
Pemberian roda bertujuan untuk memudahkan menggeser atau menggerakkan alat angkat beam tenun. Roda yang digunakan yaitu roda karet elastis sehingga bisa digunakan untuk menggerakkan alat angkat beam maju mundur atau ke samping untuk diameter roda 20cm dengan maksimal tahan beban 700kg. Conroh jenis produk roda elastis roda dari Triple-S Castor Pt. Denko Wahana Sakti. (sakti, 2020)

Wheel Diameter (mm)	Castor Width (mm)	Load Capacity (kg)	Wheel Material	Bearing	Radius of Rotation (mm)	Setting Height (mm)
100	50	320	High Strength Polyurethane Cast-iron	Ball Bearing	95	150
130	50	400	High Strength Polyurethane Cast-iron	Ball Bearing	105	170
150	50	550	High Strength Polyurethane Cast-iron	Ball Bearing	115	197
200	50	750	High Strength Polyurethane Cast-iron	Ball Bearing	150	246
250	64	900	High Strength Polyurethane Cast-iron	Ball Bearing	180	300
300	64	1200	High Strength Polyurethane Cast-iron	Ball Bearing	230	350

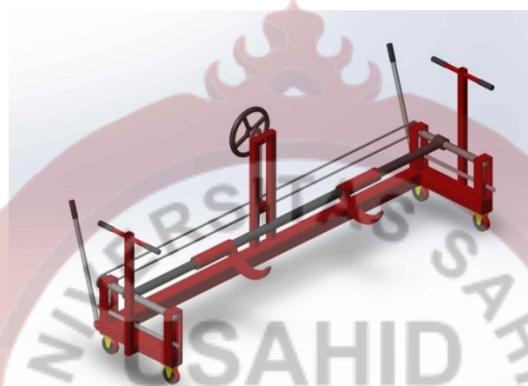
Gambar 4. 16 Roda Elastis

D. Pembuatan Rancangan

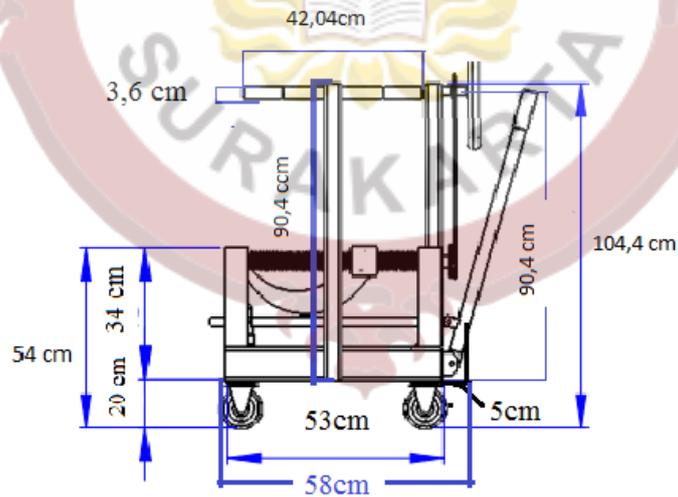
Rancangan alat bantu angkat beam tenun dibuat berdasarkan dimensi yang ditentukan, dan penentuan komponennya. Pembuatan desain ini menggunakan aplikasi AutoCAD. Berikut gambar rancangan alat bantu angkat beam tenun.



Gambar 4. 17 Gambar 2D Tampak Belakang



Gambar 4. 18 Gambar 2D Tampak Atas



Gambar 4. 19 Gambar Tampak Samping

Dengan alat bantu tersebut, maka terjadi perubahan posisi/postur kerja dari sebelumnya. Pada usulan perancangan ini tidak ada kegiatan memasukan grobak penghantar beam dan mengangkat beam tenun menggunakan pipa besi yang membuat operator beam steel membungkuk, melainkan cukup menggeser dan menarik turunkan

tuas hidrolik dan memutar stir penggerak kaitan beam tenun. Adapun perbandingan perubahan metode kerja aktual dan usulan dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4. 12 Perbandingan Kerja Aktual dan Usulan

Aktual	Usulan
Operator beam steel mengangkat dan menurunkan beam tenun menggunakan pipa dengan posisi membungkuk	Operator beam steel tinggal memosisikan alat bantu angkat beam tenun sejajar sama pengait beam, lalu tinggal menggerakkan kaitan dengan stir, dan memompa tuas hidrolik agar beam tenun bisa terangkat naik
Meminta bantuan orang lain untuk menaruh grobak penghantar beam ke bawah beam tenun	Tidak perlu menggunakan grobak penghantar beam tenun karena alat angkat beam tenun bisa di geser dan dipindahkan dengan mengangkat beam tenun

#### 4.6.3 Prosedur Penggunaan Alat

Adapun prosedur penggunaan alat bantu angkat beam tenun dijelaskan sebagai berikut:

1. Pertama tentukan beam tenun yang akan dipasang ke mesin tenun.
2. Bawa alat bantu angkat beam tenun ke beam yang sudah ditentukan.
3. Atur kaitan agar posisi kaitan dibawah as beam tenun dengan menggunakan tuas hidrolik.
4. Setelah itu putar setir untuk memajukan kaitan ke arah as beam tenun.
5. Pompa tuas hidrolik agar beam tenun bisa keangkat, setelah keangkat putar stir agar kaitan mundur ke posisi semula.
6. Dorong alat bantu angkat beam tenun ke mesin tenun yang sudah ditentukan.

#### 4.6.4 Penilaian Postur Kerja Dengan Metode RULA

Penilaian postur kerja hasil perancangan dengan metode RULA digunakan untuk membandingkan dengan postur kerja aktual( sebelum perancangan) dan untuk mengetahui tingkat risiko yang ditimbulkan dapat berkurang dari tingkat risiko sebelum perancangan. Berikut adalah penilaian setelah perancangan dengan metode RULA:



Gambar 4. 20 Simulasi Postur 1

1. Penilaian Grub A

- a. Lengan Atas : fleksi 44° skor 2
- b. Lengan Bawah : fleksi 65° skor 1
- c. Pergelangan Tangan : netral 0° skor 1

Tabel 4. 13Skor Postur 1 Grub A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3

	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor akhir grub A pada postur 1 yaitu 2

## 2. Penilaian Grub B

- a. Leher : fleksi 0° skor 1
- b. Badan : fleksi 0° skor 2
- c. Kaki : seimbang skor 1

Tabel 4. 14 Skor Postur 1 Grub B

Leher	Badan											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Skor akhir grub b postur 1 adalah 2

### 3. Penilaian *Grand Score*

Penilaian *grand score* RULA ini berdasarkan tabel skor postur tubuh A dan B, dengan mempertimbangkan penggunaan otot dan penggerakan tenaga atau pembebanan. Hasil skor grub A dan B adalah 2 dan 2. Penggunaan otot pada saat membawa bahan baku dianggap 0 karena menggunakan alat bantu kerja. Untuk sekor beban diberi skor 0 karena beban yang dibawa di topang dengan alat bantu kerja.

$$\text{Skor C} = \text{Skor A} + \text{Muscle} + \text{Load}$$

$$\text{Skor C} = 2+0+0$$

$$\text{Skor C} = 2$$

$$\text{Skor D} = \text{Skor B} + \text{Muscle Use} + \text{Load}$$

$$\text{Skor D} = 2+0+0$$

$$\text{Skor D} = 2$$

Tabel 4. 15 *Grand Score* Postur 1

	Skor D						
Skor C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Nilai akhr atau *grand score* pada postur ke 1 adalah 2 dengan level risiko rendah, atau aman.

#### 4. Tindakan

Berdasarkan dari hasil *grand score* diatas diperoleh skor akhir adalah 2 maka termasuk dalam kategori risiko rendah atau aman.

#### 4.6.5 Hasil Rekapitulasi RULA Dari Semua Postur Kerja Operator Beam Steel

Dari aktivitas operator beam steel dalam mengangkat beam tenun dan postur kerja sebelum dan sesudah di lakukan usulan rancangan alat bantu angkat beam tenun dengan metode RULA seperti contoh postur 1 akan dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 16 Hasil Penilaian Skor RULA Setelah Perancangan

No	Postur Kerja	Skor RULA	Level Risiko
1	Postur Kerja 1	2	Rendah
2	Potur Kerja 2	3	Sedang

Perbandingan nilai RULA dari postur kerja sebelum dan sesudah perancangan terdapat pada Tabel 4.16

Tabel 4. 17 Perbandingan Skor RULA Sebelum Dan Sesudah Perancangan

No	Postur Kerja	Sebelum Perancangan		Sesudah Perancangan	
		Skor RULA	Level Risiko	Skor RULA	Level Risiko
1	Postur Kerja 1	7	Sangat Tinggi	2	Rendah
2	Postur Kerja 2	7	Sangat Tinggi	3	Sedang