

## Perancangan Stasiun Kerja Proses Canting Berdasarkan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus: Batik Tulis Tengah Sawah)

### *Canting Process Work Station Design Based on Ergonomic Approach (A Case Study on Batik Tulis Tengah Sawah)*

Sugoro Bhakti Sutono<sup>1\*</sup>, Bella Renata Valencia<sup>2</sup>, Rahmaniya Dwi Astuti<sup>3</sup>, Eko Pujiyanto<sup>4</sup>,

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Muria Kudus

Gondangmanis, Bae, Kudus, Jawa Tengah 28293

Email: sugoro@umk.ac.id

<sup>2,3,4</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,

Jl. Ir. Sutami No. 36 A, Surakarta, 57126

Email: bellarenata97@gmail.com, niyah22@gmail.com, ekopujiyanto@ft.uns.ac.id

#### ABSTRAK

Batik Tulis Tengah Sawah merupakan salah satu UKM yang terdapat di Pacitan dan bergerak dalam bidang kerajinan batik tulis. Dalam proses produksi, pembatik melakukan proses canting dengan posisi duduk pada kursi pendek (dingklik) terbuat dari kayu tanpa sandaran punggung. Kompor yang digunakan untuk melelehkan malam berukuran kecil dan tidak terdapat meja untuk meletakkan kompor serta digunakan oleh 2 pembatik sehingga mengharuskan pembatik duduk serong menghadap gawang dan menyebabkan pembatik duduk dengan keadaan sedikit membungkuk. Oleh karena itu, dibutuhkan perbaikan mengenai fasilitas kerja dan stasiun kerja proses canting. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi postur kerja pembatik dan melakukan perancangan usulan stasiun kerja proses canting bagi pembatik. Penelitian ini dilakukan dengan lima tahap, yaitu penilaian level risiko postur kerja, perancangan usulan kursi pembatik, perancangan usulan meja kompor, perancangan usulan gawang dan perancangan usulan stasiun kerja proses canting. Hasil dari penelitian ini adalah kursi pembatik dengan fitur sandaran punggung, busa duduk, sandaran tangan dan wadah tempat minum. Meja kompor digunakan untuk menambah ketinggian kompor dan gawang untuk menyesuaikan dengan ketinggian pembatik ketika duduk di kursi pembatik. Serta perancangan stasiun kerja untuk menciptakan stasiun kerja lebih tertata dan memberikan kenyamanan pembatik selama proses canting sehingga dapat meminimasi postur tubuh membungkuk.

**Kata Kunci:** NIDA, *Nordic Body Map*, Postur Kerja, *Rapid Entire Body Assessment*

#### ABSTRACT

*Batik Tulis Tengah Sawah is one of the SMEs located in Indonesia and is engaged in the field of hand-drawn batik. In the production process, batik makers perform the canting process by sitting on a short chair made of wood without a backrest. The stove used to melt the wax is small and there is no table to put the stove and it is used by 2 batik makers, so it requires the batik maker to sit sideways facing the hurdle and causes the batik maker to sit with a slight bent. Therefore, improvements are needed regarding work facilities and work stations for the canting process. The purpose of this study was to evaluate the working posture of batik and to design a proposed work station for the canting process for batik. This research was conducted in five stages, namely assessing the level of work posture risk, designing a batik chair proposal, designing a stove table proposal, designing a work station proposal and designing a work station for the canting process. The result of this research is a batik chair with backrest, seat foam, armrest and drinking container. The stove table is used to increase the height of the stove and the railing to adjust to the height of the batik maker when sitting on the batik chair. As well as the design of work stations to create a more organized work station and provide comfort for batik during the canting process so as to minimize slouching posture.*

**Keywords:** NIDA, *Nordic Body Map*, Work Posture, *Rapid Entire Body Assessment*

**Pendahuluan**

Batik Tulis Tengah Sawah merupakan salah satu Usaha Kecil Menengah (UKM) yang terdapat di Pacitan dan bergerak dalam bidang kerajinan batik tulis. Usaha kerajinan batik tulis ini merupakan usaha keluarga yang didirikan oleh Bapak Budi Raharjo beserta istrinya Ibu Toni Retno berdasarkan ketertarikan beliau untuk mempelajari dan membuat batik tulis sendiri. Batik Tulis Tengah Sawah mampu memproduksi batik hingga 75 buah batik setiap bulannya atau tergantung dari jumlah pesanan.

Proses produksi pembuatan batik tulis banyak terjadi di stasiun canting, meliputi proses canting, proses pemberian isen-isen dan proses menutup bagian yang dicolet dengan malam. Proses canting pembuatan batik tulis berlangsung cukup lama, yaitu ± 6-8 jam sehari. Pembatik di bagian proses canting berjumlah sebanyak 30 orang. Dalam proses produksi, pembatik melakukan proses canting dengan posisi duduk pada kursi pendek (dingklik) yang terbuat dari kayu tanpa adanya sandaran punggung. Pembatik melakukan proses canting dengan duduk serong menghadap ke kain yang diletakkan pada

bentangan kayu yang disebut gawangan. Ketinggian kursi pendek (dingklik) ± 25 cm sedangkan gawangan yang digunakan untuk meletakkan kain memiliki ketinggian ± 88 cm. Kompor yang digunakan untuk melelehkan malam/lilin juga berukuran kecil, tidak terdapat meja untuk meletakkan kompor, dan digunakan oleh 2 pembatik sehingga mengharuskan pembatik untuk duduk serong menghadap ke gawangan karena harus berbagi kompor dengan pembatik lainnya. Pada saat proses canting, pembatik duduk dengan keadaan sedikit membungkuk, tangan kanan digunakan untuk memegang alat canting untuk menggosokkan malam pada kain dan tangan kiri digunakan untuk memegang bagian bawah kain yang dijadikan sebagai tumpuan. Dalam penelitian Lindawati & Mulyono (2018) disebutkan bahwa pada umumnya desain dingklik dan gawangan yang digunakan untuk membuat saat ini dibuat tanpa mempertimbangkan postur tubuh pekerja dan kaidah ergonomi. Sehingga kondisi tersebut dapat menyebabkan pembatik berada dalam sikap kerja yang tidak alamiah dan berpotensi menimbulkan ketidaknyamanan selama bekerja.

Tabel 1. Rekapitulasi kuesioner *nordic body map*

No.	Indikator Keluhan	Tingkat Keluhan				Persentase Keluhan				Total Score
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sakit Sekali	Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sakit Sekali	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	24	6	0	0	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%	20,00%
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	23	6	1	0	76,67%	20,00%	3,33%	0,00%	23,33%
2	Sakit di bahu kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3	Sakit di bahu kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
4	Sakit pada lengan atas kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5	Sakit pada lengan atas kanan	28	2	0	0	93,33%	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
6	Sakit di punggung	1	0	17	12	3,33%	0,00%	56,67%	40,00%	96,67%
7	Sakit pada pinggang	9	0	18	3	30,00%	0,00%	60,00%	10,00%	70,00%
8	Sakit pada bokong	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
9	Sakit pada pantat	13	3	14	0	43,33%	10,00%	46,67%	0,00%	56,67%
10	Sakit pada siku kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
11	Sakit pada siku kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
12	Sakit pada lengan bawah kiri	28	2	0	0	93,33%	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
13	Sakit pada lengan bawah kanan	28	2	0	0	93,33%	6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	27	3	0	0	90,00%	10,00%	0,00%	0,00%	10,00%
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	25	5	0	0	83,33%	16,67%	0,00%	0,00%	16,67%
16	Sakit pada tangan kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
17	Sakit pada tangan kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
18	Sakit pada paha kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
19	Sakit pada paha kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
20	Sakit pada lutut kiri	26	4	0	0	86,67%	13,33%	0,00%	0,00%	13,33%
21	Sakit pada lutut kanan	26	4	0	0	86,67%	13,33%	0,00%	0,00%	13,33%
22	Sakit pada betis kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
23	Sakit pada betis kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
26	Sakit pada kaki kiri	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
27	Sakit pada kaki kanan	0	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Dari hasil rekapitulasi *Nordic Body Map* pada Tabel 1 dapat diketahui keluhan-keluhan yang sering dirasakan pembatik dari proses canting. Keluhan-keluhan tersebut yaitu pada bagian leher atas dan bawah,

punggung, lengan atas, pinggang, pantat, lengan bawah, pergelangan tangan dan lutut. Untuk keluhan-keluhan yang sering terjadi atau sering dirasakan pembatik yaitu pada bagian punggung, pinggang dan pantat. Oleh karena



itu, kondisi seperti ini menyebabkan ketidaknyamanan bagi pembatik ketika melakukan proses canting dan pembatik akan mudah merasa lelah serta pegal karena harus duduk di kursi pendek (dingklik) tanpa adanya sandaran punggung.

Keluhan musculoskeletal adalah keluhan yang terjadi pada bagian-bagian otot maupun kerangka yang ditandai dengan adanya rasa sakit ringan sampai pada rasa sakit akut (Arifin & Suryoputro, 2019). Keluhan musculoskeletal merupakan masalah signifikan yang dapat mempengaruhi kesehatan pekerja dan produktivitasnya. Pada umumnya, keluhan ini terjadi karena postur kerja yang tidak wajar, aktivitas yang berlebihan, gerakan berulang dan tempat kerja yang tidak memadai. Postur tubuh merupakan pertimbangan penting dalam perancangan metode kerja dan tempat kerja karena mampu mempengaruhi kemampuan pekerja dalam melakukan pekerjaannya tanpa adanya efek kesehatan yang merugikan seperti, ketidaknyamanan selama bekerja, kelelahan dan keluhan *musculoskeletal disorder* (Lop *et al.*, 2019). Aktivitas fisik yang dilakukan di tempat kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan cedera atau gangguan otot dan persendian. Selain itu, pekerjaan yang didominasi oleh aktivitas mental juga memiliki potensi menciptakan keluhan musculoskeletal (Sutapa *et al.*, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi postur kerja pembatik ketika melakukan proses canting dan melakukan perancangan stasiun kerja proses canting bagi pembatik di Batik Tulis Tengah Sawah. Kontribusi dari penelitian ini adalah menghasilkan perancangan stasiun kerja proses canting yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi pemilik usaha Batik Tulis Tengah Sawah untuk menciptakan stasiun kerja proses canting yang mampu memberikan kenyamanan bagi pembatik.

### Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan untuk penyelesaian masalah terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

#### Penilaian Level Risiko Postur Kerja Pembatik Menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

*Rapid Entire Body Assessment* (REBA) digunakan untuk mendeteksi postur kerja yang berisiko sehingga dapat dilakukan langkah pencegahan yaitu dengan dilakukan perbaikan segera. Penilaian postur kerja dilakukan dengan cara pemberian skor risiko antara 1 sampai dengan 15, skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan risiko yang besar (bahaya) untuk dilakukan dalam proses kerja. Hal ini berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari *ergonomic hazard*. Tahapan-tahapan penilaian menggunakan metode REBA adalah sebagai berikut (McAtamney & Hignett, 2000):

1. Pengambilan data postur pekerja menggunakan bantuan foto atau video.
2. Penentuan sudut dari bagian tubuh pekerja. Segmen tubuh dibagi menjadi 2 kelompok yaitu grup A dan

grup B. Grup A meliputi bagian punggung (batang tubuh), leher, dan kaki. Sementara grup B meliputi lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Skor berdasarkan data sudut segmen tubuh pada masing-masing grup dapat diketahui, kemudian dengan skor tersebut digunakan untuk mendapatkan nilai *score* A berdasarkan tabel A dan nilai *score* B berdasarkan tabel B.

3. Penentuan berat benda yang diangkat, *coupling* dan aktivitas pekerja. Selain memberikan skor pada masing-masing segmen tubuh, faktor lain yang perlu disertakan adalah berat beban, *coupling*, dan aktivitas pekerjaannya.
4. Perhitungan nilai REBA untuk postur kerja yang bersangkutan. Setelah diperoleh skor dari tabel REBA A kemudian dijumlahkan dengan skor untuk berat beban yang diangkat sehingga didapatkan nilai bagian A. Sementara skor dari tabel REBA B dijumlahkan dengan skor dari tabel *coupling* sehingga diperoleh nilai bagian B. Dari nilai bagian A dan B dapat digunakan untuk memperoleh nilai bagian C berdasarkan tabel REBA C. Nilai REBA didapatkan dari hasil penjumlahan nilai bagian C dengan nilai aktivitas pekerja. Berdasarkan nilai REBA tersebut dapat diketahui level risiko dan tindakan yang perlu dilakukan untuk mengurangi risiko serta perbaikan metode kerja.

#### Perancangan Usulan Fasilitas Kerja dan Stasiun Kerja Proses Canting

##### *Perancangan Usulan Fasilitas Kerja Kursi Pembatik Berdasarkan Tahapan NIDA*

Metode perancangan kursi pembatik dengan tahapan NIDA yaitu teknik prosedur perancangan, yang merupakan kepanjangan dari *need, idea, decision* dan *action*. Tahapan untuk melakukan konsep perancangan tersebut adalah sebagai berikut (Nurmianto, 2008; Pangesti, 2018):

1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan (*Need*)

Tahap pertama perancangan yang dilakukan yaitu menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (*need*) pengguna sehubungan dengan alat yang akan dirancang. Penjabaran kebutuhan pelanggan diperoleh dari hasil keluhan dan keinginan dari pekerja.

2. Pembangkitan Gagasan dalam Perancangan (*Idea*)

Hasil dari penjabaran kebutuhan pelanggan kemudian dilakukan pembangkitan berbagai gagasan atau ide alternatif untuk memenuhi kebutuhan pekerja.

3. Keputusan Rancangan Produk (*Decision*)

Tahap ini dilakukan keputusan rancangan produk berdasarkan penilaian dan analisa terhadap alternatif yang ada, sehingga perancang dapat memutuskan manakah alternatif yang terbaik.

4. Pembuatan Rancangan Desain (*Action*)

Kemudian pada tahap pembuatan rancangan dilakukan penerapan hasil dari keputusan. Hasil rancangan yang dibuat diharapkan mampu memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi pengguna.

**Perancangan Usulan Fasilitas Kerja Meja Kompor**

Perancangan fasilitas kerja meja kompor bertujuan untuk menyesuaikan ketinggian kompor dengan tinggi siku duduk pembatik agar posisi tubuh pembatik tidak membungkuk ketika mengambil malam.

**Perancangan Usulan Fasilitas Kerja Gawangan**

Perancangan usulan fasilitas kerja gawangan yang bertujuan untuk menyesuaikan ketinggian gawangan dengan pembatik ketika duduk di kursi pembatik usulan. Selain itu, dengan dilakukan perubahan ketinggian gawangan diharapkan posisi leher pembatik ketika melakukan proses canting tidak menunduk dan pembatik tidak mudah lelah ataupun pegal.

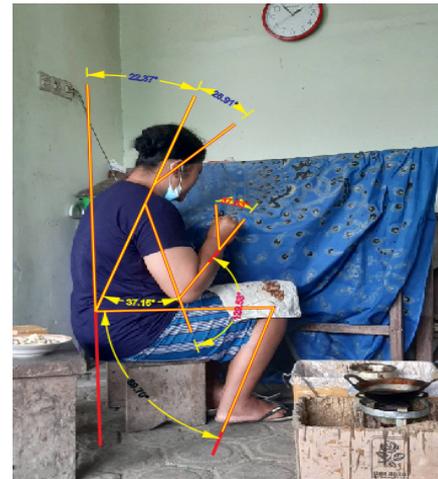
**Perancangan Usulan Stasiun Kerja Proses Canting**

Pada perancangan usulan stasiun kerja proses canting dilakukan perubahan peletakkan posisi kursi pembatik, meja kompor dan gawangan agar pembatik tidak perlu serong menghadap gawangan ketika melakukan proses canting. Selain itu diharapkan mampu menciptakan stasiun kerja yang dapat memberikan kenyamanan bagi pembatik.

**Hasil dan Pembahasan**

**Penilaian Level Risiko Postur Kerja Pembatik Menggunakan REBA**

Langkah yang dilakukan sebelum melakukan penilaian level risiko postur kerja menggunakan REBA yaitu melakukan penarikan sudut postur kerja pembatik terlebih dahulu. Penarikan sudut dilakukan dengan menggunakan *software* CorelDRAW X7 seperti ditunjukkan dalam Gambar 1. Langkah pertama yang dilakukan adalah menarik garis 1800 tepat pada pusat tubuh pembatik biasanya berada di daerah pinggul. Langkah kedua adalah menarik garis lurus dari pinggul ke bagian leher yang menjadi sudut *trunk*, kemudian menarik garis dari ujung leher ke arah pergerakan kepala yang menjadi sudut *neck*. Langkah ketiga adalah menarik garis dari pinggul ke bagian lutut, kemudian menarik garis lagi dari lutut ke arah pergelangan kaki yang menjadi sudut *legs*. Langkah keempat adalah menarik garis dari pangkal lengan ke arah siku yang menjadi sudut *upper arm*, kemudian menarik garis lagi dari siku ke arah pergelangan tangan yang menjadi sudut *lower arm*, dan menarik sudut kembali dari pergelangan tangan ke arah ujung jari yang menjadi sudut *wrist*.



Gambar 1. Penarikan sudut postur kerja pembatik menggores canting pada kain

Untuk postur bagian tubuh A meliputi: *Neck*, *Trunk*, dan *Legs*. Selain itu di bagian tubuh A juga diidentifikasi mengenai *Force/Load*. Sedangkan untuk postur bagian tubuh B meliputi: *Upper arm*, *Lower Arm*, dan *Wrist*. Serta diidentifikasi pula mengenai *Coupling*. Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi *posture score* bagian tubuh A dan B ketika menggores canting pada kain. Dari rekapitulasi *postur score* A dan identifikasi mengenai *force/load score* pembatik ketika menggores canting pada kain kemudian dilakukan penilaian untuk *score* A. Tabel 3 menunjukkan hasil *score* A yaitu 5. Begitu pula untuk rekapitulasi *score* B dan identifikasi mengenai *coupling* pembatik ketika menggores canting pada kain juga dilakukan penilaian untuk *score* B. Tabel 4 menunjukkan hasil *score* B yaitu 3.

Tabel 2. Rekapitulasi *posture score* pembatik menggores canting pada kain

	Keterangan	Sudut	Skor
A	<i>Neck score</i>	25,91°	2
	<i>Trunk score</i>	22,37°	3
	<i>Leg score</i>	89,70°	2
	<i>Force/load score</i>	-	0
B	<i>Upper arm score</i>	37,15°	2
	<i>Lower arm score</i>	129,53°	2
	<i>Wrist score</i>	37,53°	2
	<i>Coupling score</i>	-	0

Tabel 3. Tabel *Score* A

Table A	Neck												
	1				2				3				
Legs													
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9
<i>Posture Score</i> A		<i>Force/Load Score</i>				<i>Score</i> A							
5		0				5							



Proses	No.	Aktivitas Kerja	Score REBA	Level Risiko	Tindakan
Canting	1.	Melakukan <i>set up</i> kompor unyuk melelehkan malam	5	Sedang	Perlu dilakukan perbaikan
	2.	Mengisi alat canting dengan malam	5	Sedang	Perlu dilakukan perbaikan
	3.	Menggores canting yang berisi malam pada kain	5	Sedang	Perlu dilakukan perbaikan

**Penilaian Level Risiko Postur Kerja Pembatik Menggunakan REBA**

**Perancangan Usulan Fasilitas Kerja Kursi Pembatik Berdasarkan Tahapan NIDA**

Tahapan NIDA tersebut terdiri dari empat tahap sebagai berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan dalam Perancangan (*Need*)

Kursi pembatik yang digunakan sekarang memiliki ketinggian ± 25 cm dan digunakan untuk melakukan proses canting selama 6-8 jam. Tidak terdapat sandaran punggung sehingga banyak pembatik yang mengeluh sakit dan pegal terutama di bagian punggung. Kursi pembatik yang digunakan saat ini terbuat dari bahan kayu dan tidak terdapat busa duduk. Kondisi awal kursi pembatik tersebut disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kondisi awal kursi pembatik sebelum perancangan



Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung dari pembatik mengenai keluhan yang dirasakan pembatik mengenai kursi pembatik yang saat ini digunakan. Hasil wawancara terhadap pembatik mengenai keluhan yang dirasakan terhadap kursi pembatik saat ini secara umum yaitu pembatik merasakan adanya rasa sakit dan pegal pada bagian punggung, pinggang dan pantat. Posisi pembatik sedikit membungkuk karena tinggi kursi yang digunakan pendek yaitu ± 25 cm dan menyebabkan pembatik cepat lelah.

Tabel 10. Keluhan dan kebutuhan terhadap perancangan kursi pembatik

Keluhan	Kebutuhan
Pembatik di Tengah Sawah merasakan sakit dan pegal di bagian punggung selama melakukan proses canting.	Kursi pembatik yang dapat meminimalkan atau menghilangkan sakit dan pegal di punggung karena posisi tubuh yang sedikit membungkuk ketika melakukan proses canting.
Pembatik di Tengah Sawah merasakan sakit dan pegal di pinggang dan pantat selama melakukan proses canting.	Kursi pembatik yang dapat meminimalkan atau menghilangkan sakit dan pegal di pinggang dan pantat karena harus duduk dalam waktu beberapa jam.
Pembatik sedikit membungkuk ketika melakukan proses canting karena kursi pembatik yang digunakan terlalu pendek dan menyebabkan cepat lelah.	Kursi pembatik yang dapat meminimalkan atau menghilangkan postur tubuh membungkuk dan tidak menyebabkan pembatik cepat lelah.

Wawancara mengenai keluhan pembatik tersebut dapat dijadikan pertimbangan dalam merancang fasilitas kerja kursi pembatik. Harapan pembatik mengenai perancangan kursi pembatik yaitu pembatik ingin sarana kursi pembatik yang digunakan untuk proses canting dapat meminimalkan atau menghilangkan rasa sakit dan pegal selama proses canting. Serta dapat nyaman digunakan dan tidak menyebabkan pembatik cepat lelah apabila digunakan untuk proses canting yang dilakukan selama beberapa jam tersebut. Rangkuman hasil wawancara mengenai keluhan dan pembatik disajikan pada Tabel 10.

2. Fitur dan Ide Rancangan (*Idea*)

Fitur kursi pembatik didapatkan dengan memperhatikan kebutuhan-kebutuhan yang diinginkan pembatik yang telah diuraikan di atas.

Tabel 11. Fitur perancangan kursi pembatik

No.	Kebutuhan	Fitur Kursi Pembatik
1.	Kursi pembatik yang dapat meminimalkan atau menghilangkan sakit dan pegal di punggung karena posisi tubuh yang sedikit membungkuk ketika melakukan proses canting.	Kursi pembatik dilengkapi dengan sandaran punggung maka dapat meminimalkan sakit atau pegal di punggung dan postur tubuh membungkuk.
2.	Kursi pembatik yang dapat meminimalkan atau menghilangkan sakit dan pegal di pinggang dan pantat karena harus duduk dalam waktu beberapa jam.	Kursi pembatik dilengkapi dengan busa duduk maka dapat meminimalkan sakit atau pegal di bagian pinggang dan pantat.
3.	Kursi pembatik yang dapat meminimalkan atau menghilangkan postur tubuh membungkuk dan tidak menyebabkan pembatik cepat lelah.	Kursi pembatik didesain dengan memperhatikan ukuran-ukuran antropometri tubuh pembatik maka dapat nyaman digunakan dan tidak menyebabkan pembatik cepat lelah.

Tabel 12. Rekapitulasi dimensi tubuh pembatik yang digunakan

No.	LP (cm)	TPO (cm)	PP (cm)	TBD (mm)	TSD (mm)
1	42	38	41	57	27
2	35	33	43	57	23
3	40	35	39	55	24
4	38	37	42	54	24
5	38	36	41	52	22
6	36	37	45	54	22
7	34	31	44	53	22
8	39	33	46	55	27
9	39	34	44	53	26
10	34	32	44	63	25
11	39	33	46	55	22
12	34	31	44	53	23
13	34	32	44	63	24
14	39	34	44	53	26
15	40	33	39	57	27
16	42	38	41	57	24
17	40	33	39	57	22
18	35	33	43	57	23
19	36	37	45	54	25
20	42	36	48	55	26
21	34	38	44	63	24
22	42	33	41	57	24
23	40	33	39	57	27
24	35	36	43	57	26
25	42	36	48	55	23
26	42	37	48	55	24
27	36	31	45	54	25
28	34	33	44	53	26
29	39	34	46	55	23
30	39	32	44	53	28
<i>Mean</i>	37,97	34,30	43,47	55,77	24,47
<i>SD</i>	2,90	2,21	2,57	2,87	1,77

Berdasarkan fitur perancangan kursi pembatik yang telah diuraikan pada Tabel 11, dapat dikembangkan ide-ide perancangan kursi pembatik. Perancangan kursi pembatik dibuat terdapat fitur sandaran punggung, busa duduk dan sandaran tangan. Dimensi perancangan kursi pembatik disesuaikan dengan pendekatan antropometri pembatik di Batik Tulis Tengah Sawah. Pendekatan antropometri digunakan agar menunjang kenyamanan pembatik selama proses canting karena menyesuaikan dengan ukuran tubuh pembatik. Ukuran antropometri yang digunakan yaitu lebar pinggul (LP), tinggi popliteal (TPO), panjang pantat popliteal (PP), tinggi bahu duduk (TBD) dan tinggi siku duduk (TSD). Tabel 12 menunjukkan hasil rekapitulasi dimensi tubuh pembatik yang digunakan untuk dimensi perancangan kursi pembatik.

Setelah diketahui dimensi tubuh pembatik selanjutnya melakukan perhitungan rata-rata (*mean*) dan standar deviasi untuk dilakukan perhitungan persentil dari setiap data. Berikut merupakan contoh perhitungan persentil yang dilakukan pada data lebar pinggul:

- Rata-rata  

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{30}}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{42+35+40+\dots+39}{30} = 37,97 \text{ cm}$$
- Standar Deviasi

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

$$SD = \sqrt{\frac{(42-37,97)^2 + (35-37,97)^2 + \dots + (39-37,97)^2}{30-1}}$$

$$= 2,90 \text{ cm}$$

- Persentil ke-5 (P5)  
 $P5 = \bar{X} - 1,645 SD$   
 $P5 = 37,97 - 1,645 (2,90) = 33,19 \text{ cm}$
- Persentil ke-50 (P50)  
 $P50 = \bar{X}$   
 $P50 = 37,97 \text{ cm}$
- Persentil ke-95 (P95)  
 $P95 = \bar{X} + 1,645 SD$   
 $P95 = 37,97 + 1,645 (2,90) = 42,47 \text{ cm}$

Tabel 13 menunjukkan rekapitulasi hasil perhitungan persentil lebar pinggul (LP), tinggi popliteal (TPO), panjang pantat popliteal (PP), tinggi bahu duduk (TBD) dan tinggi siku duduk (TSD).

Tabel 13. Rekapitulasi hasil perhitungan persentil

Data	Persentile (cm)		
	P5	P50	P95
Lebar pinggul	33,19	37,97	42,74
Tinggi popliteal	30,67	34,30	37,93
Panjang pantat popliteal	39,25	43,47	47,69
Tinggi bahu duduk	51,04	55,77	60,49
Tinggi siku duduk	21,56	24,47	27,37

Untuk dimensi perancangan kursi pembatik seperti ditunjukkan pada Tabel 14, ditentukan berdasarkan hasil perhitungan persentil data pada Tabel 13.

Tabel 14. Dimensi perancangan kursi pembatik

Kursi	Pengukuran yang digunakan	Persentil	Dimensi (cm)
Lebar kursi	Lebar pinggul	P95	42,74
Tinggi kursi	Tinggi popliteal + tebal busa 4,7 cm	P5	35,37
Panjang kursi	Panjang pantat popliteal	P5	39,25
Tinggi sandaran punggung	Tinggi bahu duduk	P5	51,04
Lebar sandaran	Lebar pinggul	P95	42,74
Tinggi sandaran tangan	Tinggi siku duduk	P5	21,56

Perancangan kursi pembatik mengacu pada pendekatan antropometri berdasarkan prinsip desain dengan menggunakan persentil 5 hingga 95. Perancangan tersebut menggunakan pendekatan antropometri agar hasil perancangan kursi pembatik yang didapatkan sesuai dengan dimensi tubuh pembatik. Sehingga, kursi pembatik yang dibuat dapat mengakomodasi sebagian besar pengguna (Aliyu *et al.*, 2014). Penjelasan mengenai dimensi perancangan kursi pembatik adalah sebagai berikut:

1. Lebar kursi  
 Dimensi lebar kursi pembatik ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh lebar



pinggul. Persentil yang digunakan adalah persentil 95 agar memberikan ruang pada pengguna sehingga kursi pembatik tidak sempit apabila digunakan oleh pengguna dengan persentil kecil maupun besar. Lebar kursi pembatik harus cukup lebar untuk mengakomodasi lebar pinggul pengguna (Ismaila *et al.*, 2013). Dimensi lebar kursi pembatik yaitu 42,74 cm.

2. Tinggi kursi

Dimensi tinggi kursi pembatik ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh tinggi popliteal. Persentil yang digunakan adalah persentil 5 karena agar kaki pengguna dengan persentil terkecil tidak menggantung pada kursi dan tidak menyebabkan nyeri (Wijaya & Larasati, 2017). Dimensi tinggi kursi pembatik yang digunakan yaitu 35,37 cm. Pada tinggi kursi pembatik sudah termasuk tambahan busa duduk dengan ketebalan 4,7 cm (Smardzewski *et al.*, 2014).

3. Panjang kursi

Dimensi panjang kursi pembatik ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh panjang pantat popliteal. Panjang kursi pembatik tidak boleh melebihi panjang pantat popliteal dari pengguna terpendek. Sehingga, persentil yang digunakan adalah persentil 5 karena panjang kursi yang baik adalah tidak menekan bagian belakang lutut atau bagian kaki pengguna (Dimberg *et al.*, 2015). Dimensi panjang kursi pembatik yang digunakan yaitu 39,25 cm.

4. Tinggi sandaran punggung

Dimensi tinggi sandaran punggung ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh tinggi bahu duduk. Persentil yang digunakan adalah persentil 5 karena apabila digunakan oleh pengguna dengan persentil kecil sandaran punggung tidak ketinggian. Sandaran punggung memiliki fungsi untuk menopang tubuh pada bagian punggung dan bahu pengguna hingga pengguna persentil terbesar (Pheasant, 2003). Dimensi tinggi sandaran punggung yang digunakan yaitu 51,04 cm.

5. Lebar sandaran punggung

Dimensi lebar sandaran punggung kursi pembatik ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh lebar pinggul. Persentil yang digunakan adalah persentil 95 agar mengakomodasi tubuh bagian belakang pengguna sehingga sandaran punggung tidak sempit apabila digunakan oleh pengguna dengan persentil kecil maupun besar. Dimensi lebar kursi pembatik yaitu 42,74 cm.

6. Tinggi sandaran tangan

Dimensi tinggi sandaran tangan ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tinggi siku duduk. Persentil yang digunakan adalah persentil 5 agar pengguna dengan persentil kecil tidak perlu meninggikan tangan dalam menggunakan sandaran tangan. Dimensi tinggi sandaran tangan yaitu sebesar 21,56 cm.

3. Keputusan Rancangan Produk (*Decision*)

Dengan mengembangkan beberapa gagasan, maka muncul ide alternatif desain kursi pembatik yang dapat memenuhi kebutuhan perancangan fasilitas kerja kursi pembatik seperti ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Alternatif perancangan kursi pembatik

Desain 1	Desain 2
	

Berdasarkan wawancara terhadap pemilik dan pembatik di Batik Tulis Tengah Sawah, terpilih desain 1 sebagai perancangan kursi pembatik yang akan digunakan. Karena desain 1 sandaran punggungnya akan lebih kuat menopang tubuh bagian belakang pembatik dan akan lebih nyaman digunakan dalam waktu lama. Selain itu, terdapat fitur tambahan wadah tempat minum yang akan memudahkan pembatik sehingga tidak perlu mondar-mandir mengambil minum selama proses canting. Sedangkan desain 2 tidak terpilih karena sandaran punggung hanya dari bagian punggung sampai bahu yang menyebabkan bagian pinggang kurang tertopang secara sempurna dan dapat menyebabkan rasa sakit atau pegal.

4. Pembuatan Rancangan Fasilitas Kerja (*Action*)

Desain yang terpilih sesuai dengan kebutuhan di Batik Tulis Tengah Sawah yaitu desain 1 (Gambar 2). Desain 1 merupakan kursi pembatik yang dibuat berdasarkan data keluhan dan kebutuhan pembatik, keluhan secara umum yang dialami pembatik yaitu sakit atau pegal pada bagian tubuh punggung, pinggang dan pantat. Dimensi kursi pembatik memperhatikan ukuran-ukuran antropometri tubuh pembatik. Sandaran punggung pada kursi di desain penuh dari bagian pinggang sampai bahu, sehingga mampu menopang tubuh bagian belakang dengan baik serta material yang digunakan terbuat dari kayu. Terdapat busa duduk yang memiliki ketebalan 4,7 cm. Dilengkapi sandaran tangan pada bagian kiri kursi untuk menopang tangan kiri untuk meminimalkan rasa pegal ketika proses canting karena tangan kiri digunakan sebagai tumpuan. Selain itu, terdapat fitur tambahan pada kursi pembatik yaitu wadah tempat minum sehingga memudahkan pembatik agar tidak perlu mondar-mandir mengambil minum.



Gambar 2. Gambar kursi pembatik

**Perancangan Usulan Fasilitas Kerja Meja Kompor**

Kompor yang digunakan untuk melelehkan malam / lilin di Batik Tulis Tengah Sawah berukuran kecil dan tanpa terdapat adanya meja. Hal ini akan menyebabkan pembatik membungkuk ketika mengambil malam yang dilelehkan pada kompor tersebut.

Karena adanya perancangan kursi pembatik maka posisi duduk pembatik menjadi lebih tinggi dari sebelumnya ketika menggunakan dingklik dan dapat menyebabkan postur tubuh membungkuk ketika mengambil malam/lilin pada kompor yang terletak di bawah. Untuk meminimasi postur tubuh membungkuk pada pembatik ketika proses canting dibutuhkan perancangan fasilitas kerja meja untuk kompor. Fasilitas kerja meja tersebut digunakan untuk meletakkan kompor yang dapat menambah ketinggian kompor sehingga pembatik tidak membungkuk ketika mengambil malam/lilin yang dilelehkan pada kompor.



Gambar 3. Gambar meja kompor

Perancangan fasilitas kerja meja kompor yang diusulkan memiliki beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Tinggi meja adalah sebesar 35,37 cm sama dengan tinggi kursi pembatik yang dirancang. Adanya meja kompor dapat menambah ketinggian kompor yang disesuaikan dengan tinggi siku pembatik pada saat duduk.
2. Lebar meja adalah sebesar 30,00 cm dibuat menyesuaikan dengan ukuran kompor yang tidak terlalu besar.
3. Meja kompor terdapat laci yang digunakan untuk tempat canting pembatik. Lebar laci yang digunakan adalah sebesar 20,00 cm.

#### **Perancangan Usulan Fasilitas Kerja Gawangan**

Gawangan yang digunakan untuk proses canting saat ini memiliki ketinggian  $\pm 88$  cm. Karena adanya perancangan kursi pembatik maka posisi duduk pembatik menjadi lebih tinggi dari sebelumnya ketika menggunakan dingklik. Sehingga, perlu dilakukan

perancangan usulan fasilitas kerja gawangan untuk menyesuaikan dengan tinggi pembatik ketika menggunakan kursi pembatik usulan agar leher pembatik tidak menekuk dan tidak mudah pegal ketika melakukan proses canting. Selain itu, pembatik bisa lebih fokus dalam melakukan proses canting karena tinggi pembatik ketika menggunakan kursi usulan sejajar dengan ketinggian gawangan usulan. Gambar 4 menunjukkan gambar bentuk gawangan.

Perancangan fasilitas kerja gawangan yang diusulkan memiliki beberapa ketentuan sebagai berikut:

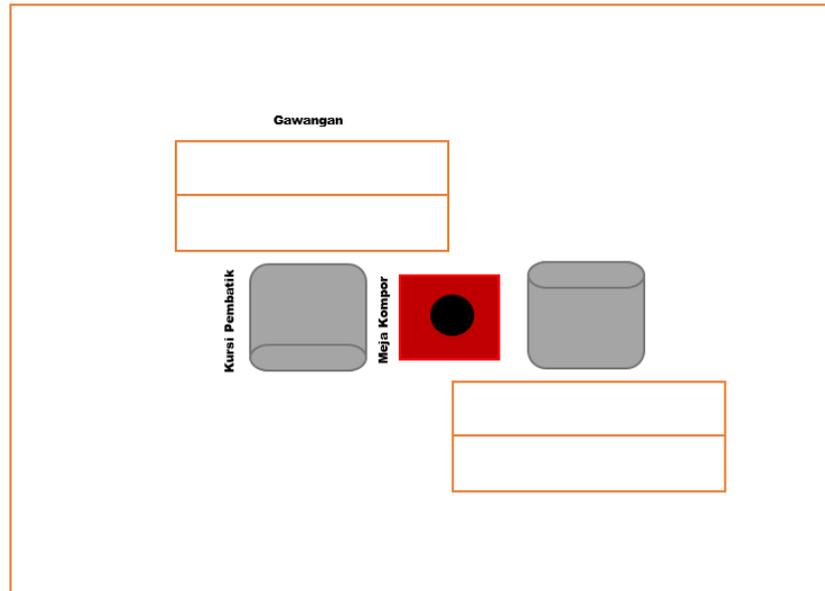
1. Dimensi tinggi gawangan ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh tinggi bahu duduk dan tinggi popliteal. Persentil tinggi bahu duduk dan tinggi popliteal yang digunakan adalah persentil 95 agar mengakomodasi dengan tinggi pembatik hingga persentil besar ketika duduk di kursi pembatik. Tinggi bahu duduk persentil 95 adalah sebesar 60,49 cm dan tinggi popliteal persentil 95 adalah sebesar 37,93 cm, kemudian dijumlahkan sehingga didapatkan tinggi gawangan sebesar 98,42 cm.
2. Lebar gawangan adalah sebesar 120,00 cm disesuaikan dengan lebar kain batik tulis.
3. Lebar penyangga gawangan adalah sebesar 30,00 cm.



Gambar 4. Gambar gawangan

#### **Perancangan Usulan Stasiun Kerja Proses Canting**

Dengan adanya perancangan kursi pembatik dan meja kompor maka diperlukan stasiun kerja proses canting yang lebih tertata dan mampu memberikan kenyamanan bagi pembatik selama proses canting sehingga diharapkan dapat meminimasi postur tubuh membungkuk dan risiko keluhan yang dialami oleh pembatik. Rancangan stasiun kerja proses canting yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perancangan usulan stasiun kerja proses canting

Stasiun kerja proses canting yang diusulkan memiliki beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Memposisikan gawangan tepat berada di depan pembatik untuk mengurangi perputaran yang terjadi pada tubuh dan leher pembatik sehingga dapat mengurangi cedera. Selain itu, mata menjadi lebih rileks sehingga pada saat membatik dapat lebih fokus dan tidak cepat lelah.
2. Untuk 1 meja kompor dapat digunakan oleh 2 pembatik. Posisi meja kompor terletak di samping kanan pembatik untuk memudahkan tangan kanan mengambil malam/lilin sehingga tangan tidak mudah pegal.
3. Posisi pembatik di sebelah kiri meja kompor dan posisi duduk antar pembatik bersebrangan terpisah oleh meja kompor. Para pembatik tetap dapat saling berkomunikasi dan bisa tetap fokus proses canting karena posisi antar pembatik yang tidak terlalu dekat dan tertata.
4. Posisi duduk pembatik dibuat bersebrangan untuk menghindari terjadinya tubrukan tangan antar pembatik ketika mengambil malam pada kompor secara bersamaan.

### Kesimpulan

Desain kursi pembatik yang terpilih adalah desain 1 yaitu kursi pembatik dengan fitur sandaran punggung di desain penuh dari bagian pinggang sampai bahu, busa duduk, sandaran tangan, dan wadah tempat minum. Desain meja kompor disesuaikan dengan ukuran tinggi kursi pembatik yang dirancang dan ukuran kompor serta terdapat fitur laci untuk tempat canting. Dimensi tinggi gawangan ditentukan menggunakan pengukuran antropometri tubuh tinggi bahu duduk dan tinggi popliteal menggunakan persentil 95 dan lebar gawangan disesuaikan dengan lebar kain batik tulis. Untuk perancangan usulan stasiun kerja proses canting memiliki

beberapa ketentuan yaitu gawangan diletakkan tepat berada di depan pembatik untuk mengurangi perputaran yang terjadi pada tubuh dan leher pembatik, untuk 1 meja kompor dapat digunakan oleh 2 pembatik dan posisi meja kompor terletak di samping kanan pembatik serta posisi duduk antar pembatik bersebrangan terpisah oleh meja kompor untuk menghindari terjadinya tubrukan tangan antar pembatik ketika mengambil malam pada kompor secara bersamaan.

### Daftar Pustaka

- Aliyu, U. Y., Tokan, A., Abur, B. T., & Bawa, M. A. (2014). Design and construction of a drafting table and chair using ergonomic Principles. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 2, 973-976.
- Arifin, R., & Suryoputro, M. R. (2019). Perancangan stasiun kerja pebatik canting dengan pendekatan rrgonomi partisipatori (Studi kasus: Batik Putra Laweyan). *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, 450-456.
- Dimberg, L., Laestadius, J. G., Ross, S., & Dimberg, I. (2015). The changing face of office ergonomics. *The Ergonomics Open Journal*, 8, 38-56.
- Ismaila, S. O., Musa, A. I., Adejuyigbe, S. B., & Akinyemi, O. D. (2013). Anthropometric design of furniture for use in tertiary institutions in Abeokuta, Southwestern Nigeria. *Engineering Review*, 33(3), 179-192.
- Lindawati, L., & Mulyono, M. (2018). Evaluasi postur kerja pengrajin batik tulis Aleyya Batik di Yogyakarta. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 1(2), 131-143.

Lop, N. S., Salleh, N. M., Zain, F. M., & Saidin, M. T. (2019). Ergonomic risk factors (ERF) and their association with musculoskeletal disorders (MSDs) among Malaysian construction trade workers: Concreters. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(9), 1269-1282.

McAtamney, L., & Hignett, S. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201-205.

Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Jakarta: PT. Guna Widya.

Pangesti, D. P. H. (2018). Redesign Meja Pemotong Berdasarkan Simulasi Human Posture untuk Mengurangi Resiko Cedera Muskuloskeletal (Studi Kasus: IKM Tahu Sari Murni Mojosongo). *Skripsi*, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Pheasant, S. (2003). *Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*. London: Taylor & Francis Group.

Smardzewski, J., Wilk, D., & Piróg, A. (2014). Evaluation of seat comfort of office armchairs: An impact of articulated seat support and gas spring. *Drvna industrija*, 65(3), 183-189.

Sutapa, I. K., Sutapa, I. N., & Susila, I. N. D. (2017). Implementation of active rest in participatory ergonomics decrease workload and women musculoskeletal complaints of parking in mall Ramayana Denpasar. *International Journal of Life Sciences*, 1(2), 48-54.

Wijaya, B. R. A., & Larasati, L. (2017, Maret). Perancangan dingklik ergonomis untuk proses mencanting (Studi kasus Kelompok Batik Berkah Lestari). *IENACO (Industrial Engineering National Conference) 2017*, 27-33.