



UNIVERSITAS INDONESIA

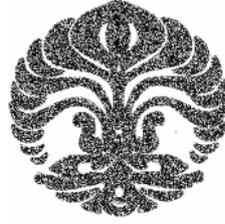
**PERANCANGAN ULANG RUANG DAN PERALATAN KERJA
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI
BAGI PEMBATIK TULIS PADA PENGRAJIN BATIK TULIS X**

TESIS

NUNGKI AGUSTI

1006798713

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPOK
JULI 2012**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN ULANG RUANG DAN PERALATAN KERJA
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI
BAGI PEMBATIK TULIS PADA PENGRAJIN BATIK TULIS X**

TESIS

NUNGKI AGUSTI

1006798713

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

DEPOK

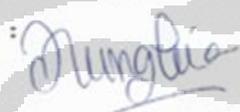
JULI 2012

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nungki Agusti

NPM : 1006798713

Tanda Tangan : 

Tanggal : 7 Juli 2012

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Nungki Agusti
NPM : 1006798713
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul Tesis : Perancangan Ulang Ruang dan Peralatan Kerja dengan Pendekatan Ergonomi bagi Pembatik Tulis pada Pengrajin Batik Tulis X

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : dr. Chandra Satrya M.App. Sc ()

Penguji : Hendra SKM, M.KKK ()

Penguji : Doni H. Ramadhan SKM, M.KKK, Ph.D ()

Penguji : Irma Setiawaty Wulandari S.Sos, M.KKK ()

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 7 Juli 2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nungki Agusti
NPM : 1006798713
Program Studi : Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Ulang Ruang dan Peralatan Kerja dengan Pendekatan
Ergonomi Bagi Pembatik Tulis pada Pengrajin Batik Tulis X**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilim Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 7 Juli 2012
Yang menyatakan :


Nungki Agusti

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini, saya :

Nama : Nungki Agusti
NPM : 1006798713
Mahasiswa Program : Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Tahun Akademik : 2011/2012

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam menuliskan tesis saya yang berjudul :

**“PERANCANGAN ULANG RUANG DAN PERALATAN KERJA
DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI BAGI PEMBATIK TULIS
PADA PENGRAJIN BATIK TULIS X”**

Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan plagiat maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 7 Juli 2012



(Nungki Agusti)

ABSTRAKSI

Nama : Nungki Agusti
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : Perancangan Ulang Ruang dan Peralatan Kerja dengan
Pendekatan Ergonomi Bagi Pembatik Tulis
Pada Pengrajin Batik Tulis X

Batik Indonesia secara resmi diakui oleh United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) pada tahun 2009 dan masuk dalam daftar representatif sebagai Budaya Tak Benda Warisan Manusia. Faktanya, industri kerajinan batik di Indonesia telah tumbuh dan berkembang sejak berabad-abad yang lalu.

Saat ini, pembinaan pada Pengrajin Batik merupakan salah satu program kerja Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan Usaha Kecil Menengah Provinsi DIY Seksi UKM dan termasuk dalam kategori kegiatan informal. Namun ironisnya hingga saat ini belum semua usaha-usaha ekonomi informal terjangkau oleh program-program pembinaan dan perlindungan yang berkesinambungan.

Pengrajin Batik Tulis X merupakan salah satu UKM yang berada dibawah binaan Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, dan UKM Provinsi D.I Yogyakarta. Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan pada Pengrajin Batik Tulis X, di wilayah Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Oktober 2011, Peneliti mendapati kondisi pembatik tulis melakukan pekerjaan membatik dalam posisi duduk dalam durasi kerja yang panjang, \pm 6-8 jam per hari. Namun ironisnya, ruang dan peralatan kerja (kursi, gawangan dan posisi kompor) yang dipergunakan belum ergonomis yaitu belum adanya kesesuaian dengan antropometri tubuh orang Indonesia yang akhirnya mengharuskan pembatik bekerja dalam postur janggal. Dalam kurun waktu yang panjang hal ini dapat berakibat munculnya penyakit akibat kerja seperti cedera otot.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan ulang terhadap ruang dan peralatan kerja bagi pembatik tulis sehingga dapat meminimalisir kemungkinan risiko-risiko kesehatan yang mungkin muncul pada kemudian hari dengan berpedoman pada penerapan dimensi-dimensi tubuh antropometri orang Indonesia.

Kata Kunci : Ergonomi, Perancangan Ulang, Antropometri Indonesia, Pembatik Tulis

ABSTRACT

Name : Nungki Agusti
Program of Study : Occupational Health and Safety
Title : Redesign of Work Station and Work Tools by Using
Ergonomic approach for Hand-Drawn Batik Crafter
at Hand-Drawn Batik Craft Industry X

United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) officially recognized Batik Indonesia in 2009, and registered under culture themes of Intangible Cultural Heritage of Humanity. Nevertheless, batik craft industry have grown and evolved since hundred years ago.

Furthermore, one of work program of Cooperation Trade Industry and Small Medium Business Unit in Provincial Jogjakarta under Small Medium Business Section is to coach small and medium business of batik crafter, thus, it is categorized as informal activity. Unluckily, this informal activity which related to economic empowerment has not been covered by sustainable coaching and protecting program from local government.

Hand-drawn Batik Craft Industry X is one of small medium business activity under supervision of Cooperation Trade Industry and Small Medium Business Unit Provincial Jogjakarta. Based on preliminary observation Hand-drawn Batik Crafter Industry X in District of Bantul under Provincial Jogjakarta in October 2011, researcher captured the hand-drawn batik crafter while they worked, seating for long period 6-8 hours a day. In addition, work space and work tools used (work chair, gawangan and stove) are not in ergonomic condition, means that the work station and work tools are not suitable for body anthropometry of Indonesian people; consequently the hand-drawn batik crafter works in awkward posture. As a result of current working condition, it might significantly effect to hand-drawn batik crafter such as muscle injury.

This research is aim to redesign of work station and tools by using ergonomic approach for hand-drawn batik crafter, so that the health effect could be minimized in the long term period; at once, work station and work tools should be adjusted with dimension of body anthropometry of Indonesian people.

Key words: Ergonomic, Redesign, Anthropometry Indonesia, Hand-drawn Batik Crafter

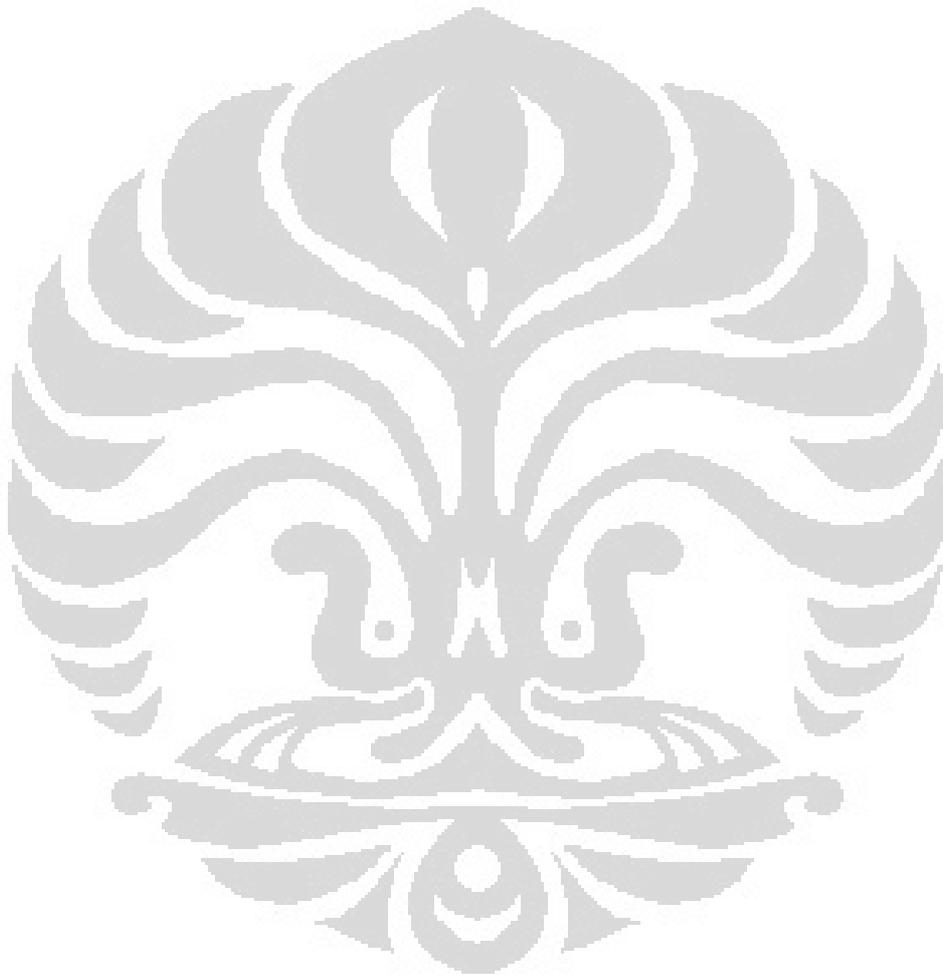
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKAS	vi
ABSTRAKSI	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat bagi Pemilik Usaha	7
1.5.2 Manfaat bagi Pembaca	7
1.5.3 Manfaat bagi Peneliti	7
1.5.4 Manfaat bagi Institusi Pendidikan	7
1.5.5 Manfaat bagi Pemerintah	7
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	8
2. TINJAUAN PUSTAKA	9

2.1 Pengertian Desain	9
2.2 Definisi Ergonomi	15
2.2.1 Konsep Dasar Ergonomi	16
2.2.2 Manfaat Ergonomi	18
2.3 Antropometri	18
2.3.1 Antropometrika pada Posisi Duduk	23
2.3.2 Antropometrik untuk Ruang Karya dan Kerajinan Tangan ...	24
2.4 Faktor-Faktor Risiko Pada Pembatik Tulis	25
2.4.1 Faktor Tugas Kerja	25
2.4.2 Faktor Peralatan	27
2.4.3 Faktor Lingkungan	30
2.4.4 Faktor Individu	31
2.5 Metode Penilaian Faktor-Faktor Risiko Ergonomi	31
2.5.1 <i>Task Analysis</i>	31
2.5.2 BRIEF (<i>Baseline Risk Identification of Ergonomics Factors</i>)	32
3. KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL	33
3.1 Kerangka Teori	33
3.2 Kerangka Konsep	35
4. METODOLOGI PENELITIAN	51
4.1 Desain Penelitian	51
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	51
4.3 Objek Penelitian	51
4.4 Teknik Pengumpulan Data	51
4.4.1 Sumber Data	51
4.4.2 Cara Pengumpulan Data	52
4.4.3 Analisis Data	52
5. HASIL PENELITIAN	53

5.1 Gambaran Umum	53
5.2 Task Analysis	55
5.3 Layout Ruang Kerja Pembatik Tulis	67
5.4 Gambaran Peralatan Kerja Pembatik Tulis	69
5.4.1 Kursi	69
5.4.2 Gawangan	69
5.4.3 Kompor	70
5.4.4 Canting	71
5.4.5 Kuas	72
6. PEMBAHASAN	74
6.1 Keterbatasan Penelitian	74
6.2 Pekerjaan Membatik	74
6.3 Ruang Kerja Pembatik Tulis	75
6.4 Peralatan Kerja	76
6.4.1 Kursi Pembatik	76
6.4.2 Gawangan	78
6.4.3 Kompor	80
6.4.4 Canting dan Kuas	81
6.5 Faktor Risiko Ergonomi	84
6.5.1 Postur Janggal	84
6.5.2 Force	94
6.5.3 Durasi Kerja	95
6.5.4 Frekuensi Gerakan Berulang	95
7. KESIMPULAN DAN SARAN	96
7.1 Kesimpulan	96
7.2 Saran	97
7.2.1 Perancangan Ulang Kursi Pembatik	97

7.2.2 Perancangan Ulang Meja Pembatik dan Penyangga Kompor	98
7.2.3 Perancangan Ulang Canting	104
7.2.4 Perancangan Ulang <i>Layout</i> Ruang Kerja Pembatik	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Posisi Duduk Pembatik di Kursi Pendek dengan Sandaran Punggung	4
Gambar 2.1	Konsep Dasar Ergonomi	16
Gambar 2.2	Ukuran Tubuh Manusia yang Sering Digunakan pada Perancangan Interior.....	20
Gambar 2.3	Skema Gerakan Berulang Pembatik Tulis	27
Gambar 2.4	Gawangan Batik	28
Gambar 2.5	Canting Batik	29
Gambar 3.1	Proses Manajemen Risiko	33
Gambar 3.2	Konsep Perancangan Sistem Kerja	34
Gambar 3.3	Urutan Aktivitas Dalam Perancangan	35
Gambar 3.4	Kerangka Konsep Penelitian	36
Gambar 5.1	Lokasi Pengrajin Batik Tulis X	53
Gambar 5.2	Denah Lokasi Kerja Pembatik Tulis	

	Pada Pengrajin Batik Tulis X	67
Gambar 5.3	<i>Layout</i> Ruang Kerja Pembatik Tulis pada Pengrajin Batik Tulis X	68
Gambar 5.4	Foto Ruang Kerja Pembatik pada Pengrajin Batik Tulis X	68
Gambar 5.5	Dimensi Kursi Untuk Membatik pada Pengrajin Batik Tulis X	69
Gambar 5.6	Dimensi Gawangan pada Pengrajin Batik Tulis X	70
Gambar 5.7	Dimensi Kompor pada Pengrajin Batik Tulis X	70
Gambar 5.8	Dimensi Canting pada Pengrajin Batik Tulis X	71
Gambar 5.9	Canting Listrik Pengembangan BBKB	72
Gmabr 5.10	Kuas untuk Melekatkan Lilin Batik	72
Gambar 5.11	Dimensi Kuas pada Pengrajin Batik Tulis X	73
Gambar 6.1	Tetes Lilin Batik pada Tangan	79
Gambar 6.2	Proses Melekatkan Lilin pada Kain	80

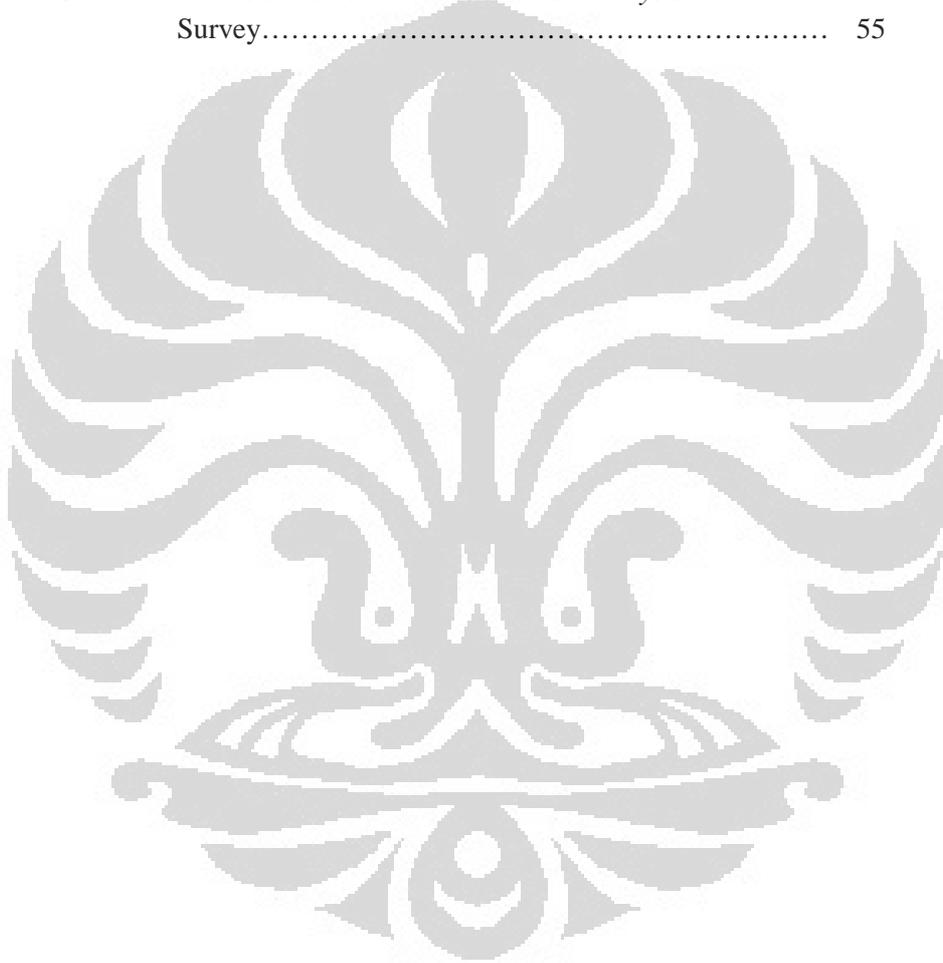
Gambar 6.3	Postur Tubuh Ketika Mengambil Lilin Batik dari Wajan...	80
Gambar 6.4	Posisi Tangan Memegang Canting Batik	82
Gambar 6.5	Posisi Tangan Memegang Kuas	82
Gambar 6.6	Canting Listrik	84
Gambar 6.7	Postur Janggal Bahu Ketika Menyalakan Api Kompor ...	85
Gambar 6.8	Postur Janggal Leher dan Kaki Ketika Meletakkan Wajan	85
Gambar 6.9	Postur Janggal Siku Kanan (<i>hammering</i>) Ketika Memotong Lilin Batik	86
Gambar 6.10	Postur Janggal Bahu Ketika Meletakkan Lilin Batik ke Wajan	87
Gambar 6.11	Postur Janggal Pergelangan Tangan Kanan Ketika Menuangkan Lilin Cair ke Wajan	87
Gambar 6.12	Postur Janggal Pergelangan Tangan Kanan Ketika Melekatkan Lilin Batik	88
Gambar 6.13	Postur Janggal Pergelangan Tangan Kiri Pada Waktu Melekatkan Lilin Batik	89
Gambar 6.14	Postur Janggal Bahu Ketika Melekatkan Lilin Pada Kain	89

Gambar 6.15	Postur Janggal Tangan Kanan Ketika Menggeser Kain...	90
Gambar 6.16	Postur Janggal Punggung Ketika Menggapai Kompor	90
Gambar 6.17	Postur Janggal Punggung Ketika Melekatkan Lilin Pada Kain	91
Gambar 6.18	Postur Janggal Bahu Ketika Menghilangkan Tetes Lilin Batik	92
Gambar 6.19	Postur Janggal Punggung Ketika Memeriksa Hasil Melekatkan Lilin	93
Gambar 6.20	Postur Janggal Punggung Ketika Menjemur Kain.....	94
Gambar 7.1	Perancangan Ulang Kursi Pembatik Tampak Samping	97
Gambar 7.2	Perancangan Ulang Kursi Pembatik Tampak Atas	98
Gambar 7.3	Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Atas	99
Gambar 7.4	Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Serong	99
Gambar 7.5	Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Samping Dengan Kemiringan 60°	100

Gambar 7.6	Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Samping Dengan Kemiringan 45°	100
Gambar 7.7	Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Samping Dengan Kemiringan 30°	101
Gambar 7.8	Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Atas	101
Gambar 7.9	Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Belakang	102
Gambar 7.10	Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Samping Dengan Kemiringan 60°	102
Gambar 7.11	Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Samping Dengan Kemiringan 45°	103
Gambar 7.12	Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Samping Dengan Kemiringan 30°	103
Gambar 7.13	Perancangan Ulang Canting Listrik Tampak Samping	105
Gambar 7.14	Perancangan Ulang Canting Listrik Tampak Atas	105
Gambar 7.15	Perancangan Ulang <i>Layout</i> Ruang Kerja Pembatik Tulis ...	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Antropometri Orang Indonesia	21
Tabel 3.1	Definisi Operasional	37
Tabel 5.1	Analisis Risiko Berdasarkan <i>Task Analysis</i> dan BRIEF Survey.....	55



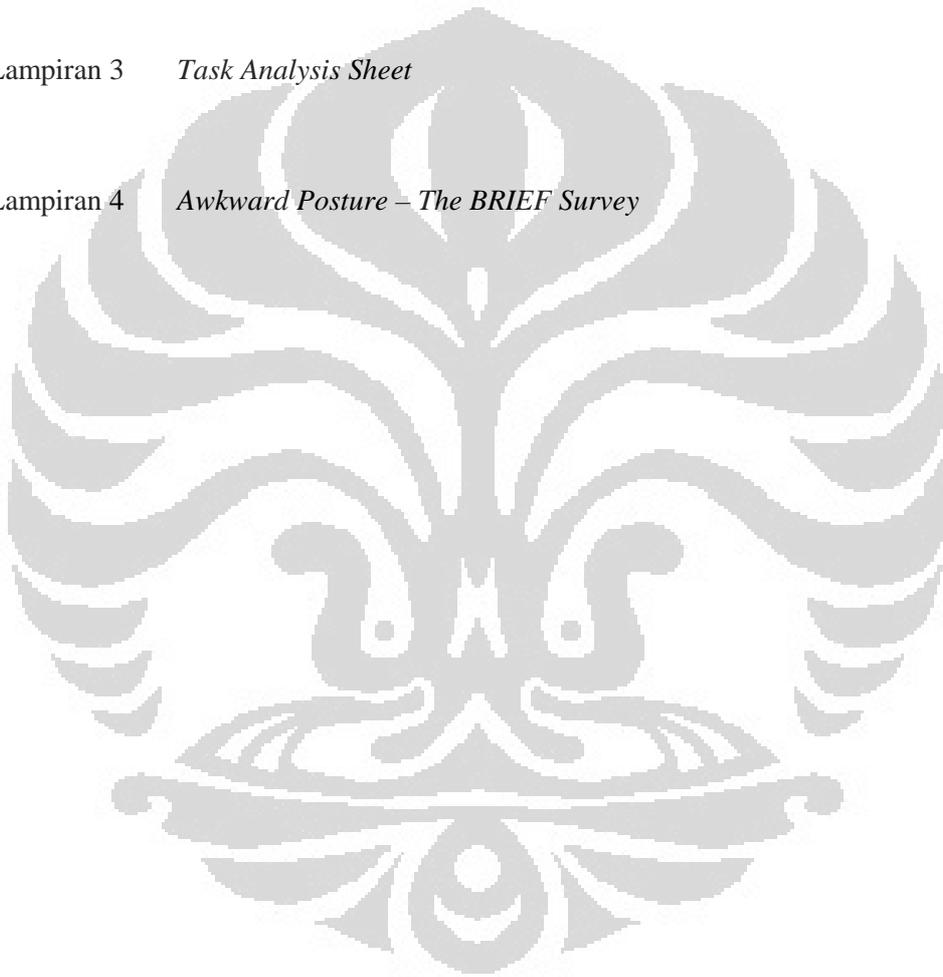
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Observasi – *Workstation Design Checklist*

Lampiran 2 Observasi *Interview*

Lampiran 3 *Task Analysis Sheet*

Lampiran 4 *Awkward Posture – The BRIEF Survey*



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan izin-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Magister Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tesis, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

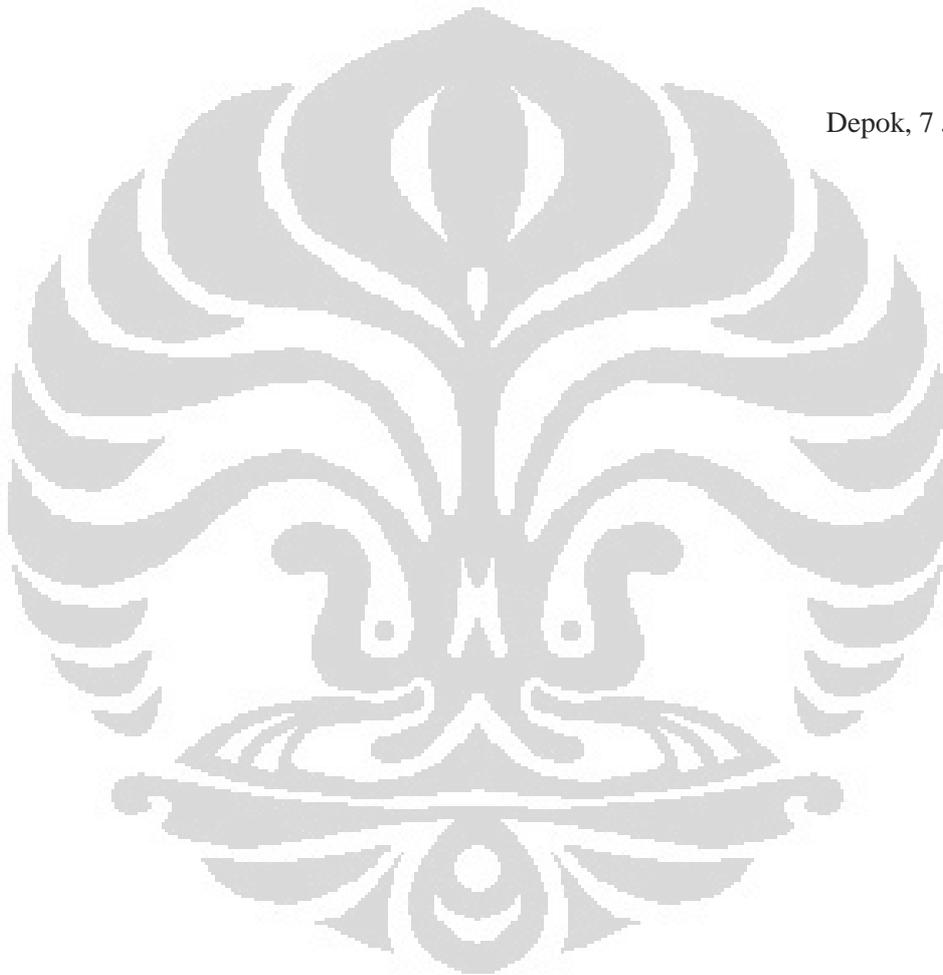
1. Bapak dr. Chandra Satrya M.App, Sc, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tesis ini.
2. Bapak Hendra, SKM, M.KKK, Bapak Doni H. Ramadhan, SKM, M.KKK, Ph.D, dan Ibu Irma Setiawaty Wulandari, S.Sos, M.KKK yang telah bersedia menjadi penguji dalam ujian tesis saya.
3. Bapak Supriyatno, Pemilik Usaha “UKEL GALLERY” untuk kesediannya berbagi ilmu dan pemikiran kepada saya tentang batik tulis.
4. Bapak Zaenal Arifin, selaku penanggungjawab upaya pembinaan pada Usaha Kecil dan Menengah pada Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (UKM).
5. Bapak Ir. R. Bambang Moyoretno, Pejabat Fungsional Perekayasaan pada Balai Besar Kerajinan dan Batik atas kesediannya berbagi ilmu dan filosofi pekerjaan membatik tulis.
6. Rahmi Syukur “Abah” dan Sariati “Mami” atas do’a, kasih sayang dan dukungan yang berlimpah dan tiada henti. “anak” persembahkan tesis ini untuk Mami dan Abah juga adik-adikku Ika Solina, Onna Misa dan Aulia Ihsan.
7. Suamiku yang baik hati, Fachry Noviar Singka, atas do’a, dukungan, motivasi serta kesabarannya menemani selama proses penulisan tesis ini berlangsung.
8. Elfita Irmayani atas masukan desain perancangan dan telah berkenan mewujudkannya kedalam bentuk grafis yang sangat komunikatif.
9. Para sahabat Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja angkatan 2009 dan 2010, atas kebersamaan yang indah.

10. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam proses penyelesaian tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 7 Juli 2012

Penulis



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik Indonesia secara resmi diakui United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) pada tahun 2009 dan masuk dalam daftar representatif sebagai Budaya Tak Benda Warisan Manusia. UNESCO mengakui bahwa Batik Indonesia mempunyai teknik dan simbol budaya yang menjadi identitas rakyat Indonesia mulai dari lahir sampai meninggal, bayi digendong dengan kain batik bercorak simbol yang membawa keberuntungan, dan yang meninggal ditutup dengan kain batik (UNESCO, 2009).

Perkembangan industri kerajinan batik telah tumbuh dan berkembang sejak berabad-abad yang lalu dan berkembang sesuai dengan perkembangan kebudayaan manusia. Industri kerajinan bermula dari cara-cara usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan khusus, yang kemudian ada yang berkembang menjadi industry yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat banyak namun ada juga yang tidak berkembang (BBKB, 1986).

Pembinaan Usaha Kecil Menengah (UKM) Pengrajin Batik merupakan salah satu program kerja Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan UKM Provinsi DIY Seksi UKM. Data tahun 2010 yang dikeluarkan oleh Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan UKM Provinsi DIY menunjukkan bahwa terdapat 4.776 unit usaha dengan 23.472 tenaga kerja yang bergerak dibidang kerajinan sandang (termasuk kerajinan batik) dan tersebar di beberapa wilayah di Provinsi DIY dan termasuk dalam kategori kegiatan informal (DinperindagkopUKM, 2012).

Kegiatan informal merupakan istilah yang digunakan Biro Pusat Statistik untuk pekerjaan sektor informal yaitu usaha-usaha ekonomi informal yang merujuk pada kegiatan ekonomi yang bersifat tradisional, tidak mempunyai struktur organisasi yang jelas, tidak mempunyai pembukuan dan tidak mempunyai ikatan yang jelas antara pemilik (pemberi kerja) dan pekerja. Mayoritas usaha-usaha informal yang berkaitan dengan produksi merupakan usaha mikro yang para pekerjanya mempunyai tingkat pendidikan relatif rendah dan tidak mempunyai

ketrampilan tertentu dan hanya mempunyai modal usaha relatif kecil baik dalam bentuk uang maupun dalam bentuk tempat usaha, peralatan, dan mesin (Sinaga, 2011). International Labour Organization (ILO) lebih sering menggunakan istilah “ekonomi informal” ketimbang “sektor informal” karena lebih cocok untuk menggambarkan pendekatan yang terintegrasi dalam menggambarkan ketidakformalan. Pandangan ILO :

“Ekonomi informal terdiri dari unit-unit ekonomi yang termarginalisasi dan pekerja-pekerja yang memiliki karakteristik: mengalami defisit yang parah dalam hal pekerjaan yang layak, defisit dalam hal standar perburuhan, defisit dalam hal produktivitas dan kualitas pekerjaan, defisit dalam hal perlindungan sosial dan defisit dalam hal organisasi dan hak suara. Dengan mengurangi defisit yang dimiliki oleh ekonomi informal, diharapkan akan dapat meningkatkan gerakan kearah kegiatan-kegiatan yang diakui, terlindungi dan formal didalam kerangka perekonomian utama dan yang memenuhi peraturan”.

Usaha-usaha ekonomi informal selama ini dianggap telah berjasa sebagai katup pengaman yang mampu menekan angka pengangguran, menyerap sebagian besar pencari kerja yang tidak terserap pada usaha-usaha ekonomi formal. Dalam Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan menerangkan hal mencakup tenaga kerja termasuk perlindungan tenagakerja. Namun ironisnya hingga saat ini belum semua usaha-usaha ekonomi informal terjangkau oleh program-program pembinaan dan perlindungan yang berkesinambungan (Sinaga, 2011).

Soekotjo Joedatmodjo, Mantan Ketua DK3N, telah melakukan kajian K3 dalam perekonomian informal di Indonesia. Dalam kajiannya beliau menyatakan bahwa mayoritas pekerja dalam perekonomian informal adalah perempuan dan anak-anak, yang bekerja dalam kondisi kerja yang buruk dengan jam kerja yang tidak teratur dan upah yang rendah. Para pekerja dalam perekonomian informal di Indonesia dilaporkan menderita malnutrisi, penyakit-penyakit akibat parasit misalnya cacangan, asma, alergi kulit, kanker, keracunan bahan kimia, keracunan

makanan, gangguan otot dan tulang, gangguan saluran pernafasan, penyakit-penyakit kelenjar getah bening, penyakit darah, dan lain-lain. Sementara itu, bahaya yang mereka hadapi di tempat kerja antara lain meliputi kebisingan, vibrasi, hawa panas, kurangnya pencahayaan, pemasangan kabel listrik tanpa mengindahkan aspek keselamatan, terhirup debu dan terkena bahan-bahan kimia berbahaya, serta ergonomik yang buruk (Markkanen, 2004). Namun disisi lain, pasar global World Trade Organization (WTO) yang akan berlaku pada tahun 2020 mendatang memberikan salah satu prasyarat berupa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ditetapkan dalam hubungan ekonomi perdagangan barang dan jasa antar negara yang harus dipenuhi oleh seluruh negara anggota termasuk bangsa Indonesia.

Pengrajin Batik Tulis X merupakan salah satu Usaha Kecil Menengah (UKM) yang berada dibawah binaan Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan UKM Provinsi D.I Yogyakarta. Usaha kerajinan ini berdiri pada tahun 1983 dan merupakan usaha keluarga. Walaupun demikian, Pengrajin Batik Tulis X sudah sering ikutserta dalam berbagai pameran baik ditingkat nasional maupun yang bertaraf internasional. Pengrajin Batik Tulis X, sesuai dengan namanya hanya memproduksi satu jenis batik yaitu batik tulis.

Dalam proses produksi, pembatik bekerja dengan posisi duduk pada bangku pendek dengan sandaran punggung dan terbuat dari kayu. Pembatik duduk menghadap kain yang diletakkan pada bentangan kayu atau bambu yang disebut gawangan. Ketinggian kursi ± 26 cm dan gawangan ± 88 cm . Sehingga pada saat membatik, pembatik duduk membungkuk, tangan kanan memegang alat melekatkan lilin pada kain (canting) dan tangan kiri memegang bagian bawah kain. Posisi kerja seperti ini terjadi cukup lama, $\pm 6 - 8$ jam sehari. Kondisi ini menyebabkan ketidaknyamanan kerja dan akan mudah merasa lelah.

Pada sebuah penelitian pada pembatik yang dilakukan oleh beberapa mahasiswi Fakultas Kedokteran Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Jogjakarta pada tahun 2012, juga ditemukan fakta bahwa pada proses pelekatan lilin batik pada kain terjadi sikap kerja yang tidak benar (postur janggal) yang dapat mengakibatkan sakit pada otot dan gangguan fungsi dan bentuk otot (Yulia, 2012).

Bagian-bagian tubuh yang merasakan lelah itu diantaranya dirasakan pada bahu, lengan atas, punggung atas, punggung bawah, lengan bawah, pergelangan tangan, paha, lutut dan kaki. Sedangkan bagian tubuh yang merasakan sakit adalah dari punggung atas sampai kaki. Posisi kerja janggal dan pengulangan gerakan dalam bekerja juga dapat menjadi penyebab kelelahan pada otot dan dapat menimbulkan penyakit akibat kerja seperti Musculoskeletal Disorders (MSDs) (Dominica, 1999).

MSDs adalah cedera yang terjadi pada jaringan lunak seperti otot, tendon, ligament, engsel, tulang rawan dan gangguan pada sistem saraf. Beberapa faktor penyebab MSDs adalah tenaga ekstra yang harus dikeluarkan, pengulangan pekerjaan, postur janggal, posisi statis selama bekerja, gerakan-gerakan yang dilakukan secara cepat dan tekanan.



Gambar 1.1 Posisi duduk pembatik di kursi pendek dengan sandaran punggung

Dalam rangka menciptakan lingkungan kerja yang aman, berkualitas, dan memberikan kenyamanan maka perlu dilakukan analisis terhadap sistem yang terlibat dalam proses kerja. Desain sistem kerja yang baik merupakan kuncinya (Karsh, 2005) dan pendekatan ergonomi merupakan upaya nyata yang dapat dilakukan. Ergonomi merupakan studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi,

engineering, manajemen, dan desain/perancangan. Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kesehatan kerja, di rumah dan di tempat rekreasi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusia. Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancang bangun (desain) ataupun rancang ulang (re-desain). Hal ini dapat meliputi perangkat keras seperti misalnya perkakas kerja (*tools*), bangku kerja (*benches*), platform, kursi, pegangan alat kerja (*workholders*), sistem pengendali (*controls*), alat peraga (*display*), jalan/lorong (*access ways*), pintu (*doors*), jendela (*windows*), dan lain-lain (Nurmianto, 2004).

Pada tahun 1999 Dominica Maria Ratna, mahasiswi program pasca sarja untuk bidang khusus teknik industri di Institut Teknik Bandung, telah melakukan penelitian bertema serupa berjudul “Analisa Ergonomi Tentang Kerja Pematik pada Industri Batik Tulis”. Namun Dominica lebih melihat faktor ergonomi sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan angka produktifitas pematik tidak berfokus pada K3. Hal ini semakin menambah ketertarikan penulis untuk mencoba meneliti kondisi kerja pematik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan awal yang dilakukan pada Pengrajin Batik Tulis X, di wilayah Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Oktober 2011, Peneliti mendapati kondisi pematik tulis melakukan pekerjaan membatik dalam posisi duduk dalam durasi kerja yang panjang, \pm 6-8 jam per hari. Namun ruang dan peralatan kerja (kursi, gawangan dan posisi kompor) yang digunakan belum ergonomis yaitu belum adanya kesesuaian dengan antropometri tubuh orang Indonesia yang akhirnya mengharuskan pematik bekerja dalam postur janggal. Dalam kurun waktu yang panjang hal ini dapat berakibat munculnya penyakit akibat kerja seperti cedera otot. Risiko ini sesungguhnya dapat diminimalisir dengan perancangan ulang ruang kerja dan peralatan kerja pematik tulis yang sesuai dengan ukuran antropometri tubuh orang Indonesia.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian adalah :

1. Bagaimana desain kursi yang baik bagi para pembatik tulis Pengrajin Batik Tulis X agar dapat menurunkan risiko ergonomi?
2. Bagaimana desain gawangan yang baik bagi para pembatik tulis Pengrajin Batik Tulis X agar dapat menurunkan risiko ergonomi?
3. Bagaimana desain penyangga kompor yang baik bagi para pembatik tulis Pengrajin Batik Tulis X agar dapat menurunkan risiko ergonomi?
4. Bagaimana desain canting batik yang baik bagi para pembatik tulis Pengrajin Batik Tulis X agar dapat menurunkan risiko ergonomi?
5. Bagaimana *layout* ruang kerja pembatik sehingga tercipta kenyamanan kerja antara pembatik Pengrajin Batik Tulis X?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diperolehnya desain ruang kerja dan peralatan kerja bagi pembatik tulis Pengrajin Batik Tulis X, yang mampu menurunkan risiko ergonomi.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Diperolehnya gambar desain kursi yang digunakan oleh para pembatik yang mampu menurunkan risiko ergonomi.
2. Diperolehnya gambar desain gawangan yang mampu menurunkan risiko ergonomi.
3. Diperolehnya gambar desain penyangga kompor yang mampu menurunkan risiko ergonomi.
4. Diperolehnya gambar desain canting batik yang mampu menurunkan risiko ergonomi.
5. Diperolehnya gambar *layout* ruang kerja pembatik.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat bagi Pemilik Usaha

Sebagai bahan masukan bagi pemilik usaha Pengrajin Batik Tulis X dan pengrajin lainnya yang bergerak dalam bidang yang sama untuk memperbaiki *layout* ruang dan peralatan kerja agar tercipta lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pengrajin batik tulis.

1.5.2 Manfaat bagi Pembaca

Sebagai bahan acuan bagi penulis lain dalam melakukan penelitian lebih lanjut terkait tema ergonomi pada pembatik tulis atau para pekerja sektor informal lainnya.

1.5.3 Manfaat bagi Peneliti

1. Sebagai sarana mengaplikasikan teori yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan.
2. Menambah wawasan, pengetahuan, dan pemahaman akan kondisi nyata di lapangan terkait penerapan keselamatan dan kesehatan kerja di perusahaan atau institusi.
3. Mempertajam kemampuan analitik peneliti dalam mencermati kondisi di lapangan.

1.5.4 Manfaat bagi Institusi Pendidikan

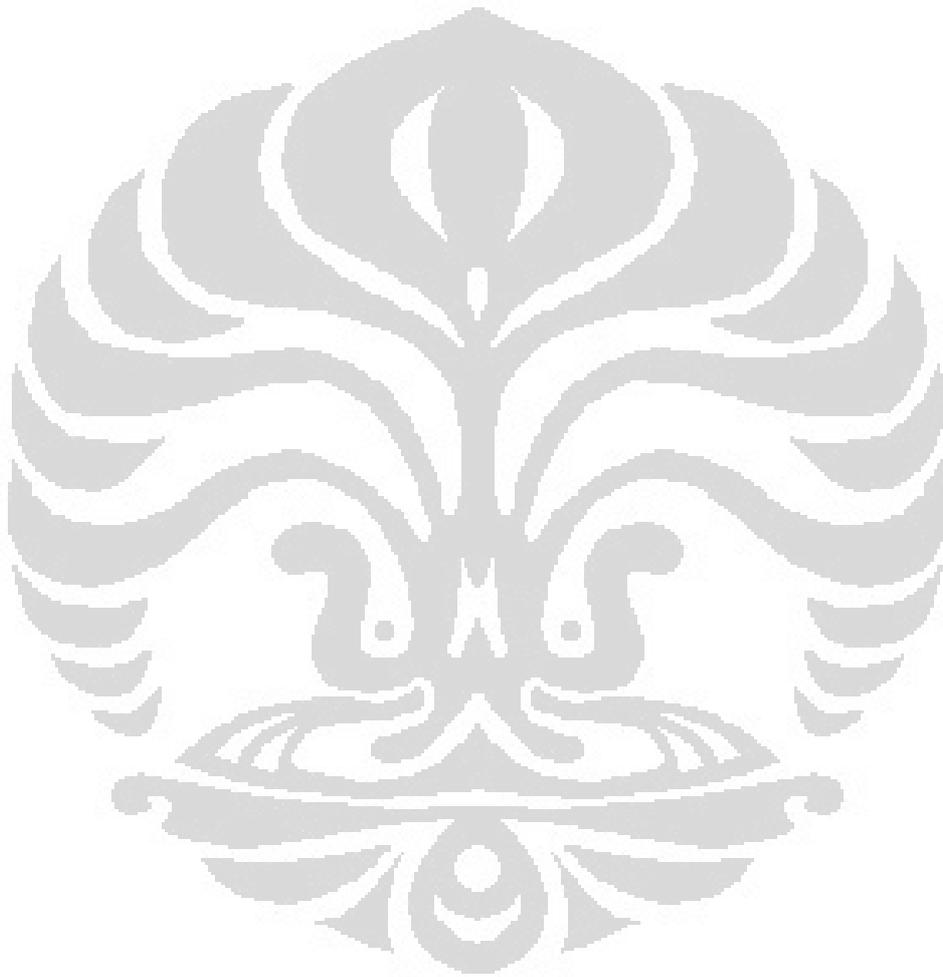
Pengembangan teori dan keadaan faktual di lapangan diharapkan dapat memperkaya khasanah keilmuan pada aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

1.5.5 Manfaat bagi Pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah untuk menilik sektor informal, memberikan perlindungan dan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja bagi para pekerjaannya.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian perancangan ruang kerja dan peralatan membuat ini akan dilakukan melalui pengamatan pada Pengrajin Batik Tulis X di Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan April - Mei 2012. Data yang digunakan adalah data primer berupa observasi mendalam dengan para pengrajin batik tulis serta pemilik usaha, dengan menggunakan metode *Task Analysis* dan pengisian *BRIEF Survey Form* dan *Workstation Design Checklist*.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Desain

“Desain” merupakan istilah baru berasal dari literasi kata “*design*” (bahasa Inggris). Secara etimologi kata desain berasal dari kata *designo* (Italia) yang artinya gambar. Pada abad ke-17 kata ini diberi makna baru, yang semakna dengan kata *craft*. Kemudian atas jasa Ruskin dan Morris sebagai tokoh gerakan anti industri abad ke-19, kata “desain” dimaknai sebagai *art and craft* yaitu paduan seni dan keterampilan (Buchori, 2000).

Imam Buchori (2000) menyatakan ada beberapa hal utama dalam desain yaitu: upaya peningkatan taraf hidup, usaha pemecahan masalah, menggunakan metode ilmiah, merupakan suatu proses, adanya unsur kebaruan, berkaitan dengan keindahan, berhubungan dengan lingkungan (masyarakat) dan tuntutan masa kini.

Aspek desain pada dasarnya adalah berbagai hal yang harus diperhatikan, dipertimbangkan sebagai landasan suatu konsep dan perancangan. Aspek dalam pengertian ini, disusun atau dilandasi atas sejumlah data, yang berupa sejumlah fakta yang bisa dipertanggungjawabkan secara obyektif dan ilmiah. Terdapat beberapa pendapat para ahli berkaitan dengan aspek desain. Salah satunya dikemukakan oleh Prasetyowibowo (1998), menjelaskan 6 aspek desain yang perlu dipertimbangkan :

1. Fungsional
2. Teknik
3. Ergonomi
4. Ekonomi
5. Sosial Budaya
6. Visual

Pendapat lain dikemukakan oleh Palgunadi (1999) yang menjelaskan bahwa aspek desain yang perlu diperhatikan dalam perancangan antara lain:

1. Pengguna
2. Fungsi
3. Ergonomi

4. Antropometri
5. Teknologi
6. Lingkungan
7. Sosial budaya
8. Perupaian
9. Estetika

Dari kedua pendapat tersebut, secara garis besar tidak terdapat perbedaan mendasar tentang aspek desain. Beberapa aspek dapat mempunyai peran yang bersifat sangat dominan, atau bahkan sama sekali tidak dominan. Besar kecilnya peran suatu aspek desain tertentu, sangat bergantung pada produk yang hendak dirancang. Dalam bahasan ini akan diuraikan secara singkat berbagai aspek desain yang berkaitan langsung dengan perancangan (palgunadi, 1999), yaitu:

1. Aspek pengguna

Aspek pengguna (*user aspect*) dalam proses perancangan merupakan salah satu aspek desain yang sangat penting karena peran perancangan pada dasarnya menjembatani hubungan antara produk dengan manusia sebagai pengguna. Untuk itu, perancang sudah seharusnya mengenal dan memahami berbagai masalah yang berkaitan erat dengan calon pengguna produknya. Analisis yang berkaitan dengan aspek ini umumnya berkaitan dengan pertanyaan *who* (siapa) atau "*who the user is*" (siapa penggunanya), yang meliputi berbagai hal yaitu : suku bangsa, ras, jenis kelamin, usia, profesi, kebiasaan, perilaku, sifat, kondisi sosial budaya, lingkungan sekitar, religi, dan lain sebagainya.

2. Aspek fungsi

Pertimbangan aspek fungsi yaitu penganalisaan dan pemroyeksian setiap pemecahan masalah suatu produk kearah layak guna (tepat guna) sehingga bermanfaat bagi pemakainya. Pendapat ini menunjukkan bahwa pertimbangan aspek fungsi menempati urutan utama, karena desain pada hakikatnya untuk membantu memecahkan masalah yang dihadapi oleh manusia. Fungsi dalam desain merupakan wujud realitas pertama dari suatu mata rantai sebuah perancangan. Aspek fungsi sebagai esensi filosofi perlu dipegang erat sebagai alat

kontrol perancangan. Jika alat kontrol lemah, maka hasil akhirnya yaitu muncul desain yang lemah, atau tidak sesuai dengan konsep awal. Oleh karena itu, setiap desain haruslah memiliki fungsi yang jelas.

Penetapan suatu fungsi tertentu, atas suatu produk yang sedang dirancang, seharusnya dibuat oleh perancang sejak awal. Dalam hal ini, keputusan tentang fungsi yang dikehendaki, harus merupakan keputusan yang sangat tegas, sehingga dalam proses perancangan aspek fungsi tersebut dijadikan sebagai persyaratan desain (*design requirement*) atau batasan desain (*design constrain*).

Aspek fungsi juga berkaitan dengan keselamatan manusia. Sebagai desain harus memiliki fungsi melindungi manusia baik secara fisiologis maupun psikologis baik bagi pengguna maupun orang yang ada di sekitarnya.

3. Aspek teknik

Pertimbangan aspek teknis yaitu penganalisaan dan pertimbangan setiap kegiatan perencanaan dalam pemanfaatan teknologi yang tepat, pemilihan material, dan lain-lain. Penggunaan teknologi dalam desain perlu disesuaikan dengan tujuan pembuatannya dan jenis material yang akan dipakai. Pemilihan material perlu dipertimbangkan dengan cermat; apakah bahan tersebut mudah diperoleh, dapat diproses dengan teknologi tertentu, tidak menimbulkan masalah bagi keselamatan manusia dan tidak berdampak buruk terhadap lingkungan.

4. Aspek ergonomi

Pertimbangan aspek ergonomi yaitu penganalisaan dan pertimbangan interaksi antara manusia dengan produk dan lingkungan kerjanya. Aktivitas manusia pada saat menggunakan produk yang berupa sikap dan gerakan tubuh akan berdampak pada kondisi tubuh manusia. Gerakan-gerakan yang tidak tepat ataupun tidak sesuai dengan sistem tubuh manusia akan menyebabkan ketidaknyamanan dan bahkan menimbulkan rasa sakit atau gangguan pada tubuh manusia. Rancangan suatu produk harus dapat memberikan kepuasan pada

pemakai yaitu unsur kenyamanan, kesehatan maupun keserasian dalam penggunaannya.

5. Aspek antropometri

Pertimbangan aspek antropometri yaitu penganalisaan dan pertimbangan yang berkaitan dengan ukuran tubuh atau ukuran anggota tubuh dalam hubungannya dengan pemakaian dan pengoperasian produk. Data antropometri pada umumnya merupakan hasil perhitungan atau pengukuran yang dilakukan terhadap sejumlah besar manusia sebagai contoh (sample) sehingga sering dinyatakan dalam bentuk perhitungan statistik. Data antropometri ini umumnya dibagi menjadi dua klasifikasi yaitu:

- a. Ukuran anggota tubuh yang berkaitan dengan segi struktur tubuh manusia yang sering disebut ukuran statis. Umumnya meliputi ukuran kepala dada dan anggota tubuh manusia lainnya dalam kedudukan/posisi baku serta dalam kondisi diam.
- b. Ukuran anggota tubuh yang berkaitan dengan segi fungsional tubuh manusia, yang sering disebut sebagai ukuran dinamis. Umumnya meliputi ukuran berbagai anggota tubuh yang didapat dari berbagai kedudukan/posisi pada kegiatan atau gerak tertentu.

6. Aspek ekonomis

Yaitu penganalisaan dan pertimbangan setiap perancangan kearah efisiensi dan efektivitas produk agar mampu menyesuaikan diri dengan kondisi yang ada. Desain yang dibuat harus memenuhi pertimbangan ekonomis. Artinya ongkos produksinya haruslah serendah mungkin. Aspek ekonomi tidak hanya berkaitan dengan harga tetapi juga merupakan transformasi wujud efisiensi dan efektivitas serta kepraktisan kedalam bentuk akhir sebuah desain. Ekonomis tidak selalu murah harganya, tetapi sesuai dengan kemampuan pasar.

7. Aspek lingkungan

Yaitu penganalisaan dan pertimbangan setiap produk kearah pemanfaatan sumber daya alam secara bertanggungjawab dan faktor-faktor dampak terhadap lingkungan secara luas.

8. Aspek sosial dan budaya

Yaitu penganalisaan dan pertimbangan aspek sosial dan budaya dalam setiap produk sehingga mampu beradaptasi dengan dinamika kehidupan lingkungan budayanya.

Perancangan sebuah desain harus mempertimbangan sosial budaya masyarakat pemakainya, yang mencakup aspek-aspek: pola interaksi sosial, sistem keyakinan, tata nilai dan aturan, gaya hidup, dan sebagainya, sehingga desain tersebut sesuai dengan alam pikiran, budaya dan kehidupan pemakainya.

9. Aspek perupaian

Aspek perupaian dalam proses perancangan merupakan media untuk mewujudkan desain secara visual meliputi bentuk, warna, tekstur, grafis, garis, arsir, dan semantik. Melalui unsur-unsur visual tersebut seorang desainer dapat mewujudkan rancangan yang dapat diamati atau dirasakan orang lain. Perupaian pada umumnya dinyatakan dalam beberapa bentuk penggarapan, pengolahan, penataan, pernyataan, dan penampilan yang berbeda-beda yaitu:

- a. Perupaian bentuk, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu dalam bentuk dua dimensi dan tiga dimensi menggunakan berbagai media yang berbeda.
- b. Perupaian warna, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu dalam berbagai bentuk warna tertentu, baik dalam bentuk warna dasar maupun warna turunan (campuran).
- c. Perupaian tekstur, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu dalam berbagai bentuk permukaan, menggunakan berbagai media yang berbeda.

- d. Perupaian grafis, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu dalam berbagai bentuk grafis termasuk huruf dan angka, menggunakan berbagai media yang berbeda.
- e. Perupaian garis, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu dalam berbagai bentuk garis, termasuk tebal tipis dan jenis garis, menggunakan berbagai media yang berbeda.
- f. Perupaian arsir, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu dalam berbagai bentuk arsir, termasuk tebal tipis, gelap terang, kerapatan-kerangangan, menggunakan berbagai media.
- g. Perupaian semantik, berkaitan dengan kemampuan untuk bisa menyatakan suatu rupa tertentu, dalam hubungan antara rupa yang satu dengan rupa yang lainnya, menggunakan berbagai bentuk media.

10. Aspek estetika

Pertimbangan estetika yaitu pertimbangan dan peningkatan kualitas visual suatu produk berdasarkan fungsi dan prinsip keindahan. Meskipun menjadi aspek yang penting, dalam proses perancangan, seorang perancang sama sekali tidak diperbolehkan melaksanakan proses perancangannya hanya untuk mengutamakan keindahan. Dengan kata lain, jika keindahan menjadi tujuan utama, maka proses desain dapat dikatakan menjadi tidak obyektif lagi. Hal ini disebabkan terjadinya penurunan tingkat kepentingan berbagai aspek lainnya (misalnya, aspek fungsi).

Didalam proses perancangan, dikenal istilah “jika seluruh fungsi dan aspek desain dipenuhi dengan baik, maka keindahan dari produk akan tampil dengan sendirinya”. Dari istilah tersebut, jelaslah bahwa estetika bukanlah suatu hal yang digunakan sebagai tujuan, melainkan suatu akibat saja.

2.2 Definisi Ergonomi

Ergonomi merupakan studi interdisipliner yang mencoba untuk merancang peralatan dan tugas untuk mengoptimalkan kapasitas manusia, yaitu design yang mengharmonikan hubungan antara kemampuan dan batasan manusia dengan sistem (Macleod, 2000). Ergonomi juga merupakan upaya untuk merancang tempat kerja, pekerjaan itu sendiri dan alur kerja yang dapat menyesuaikan kemampuan manusia dalam melakukan pekerjaan tersebut.

Iftizar Z. Satalaksana dkk (1987) merumuskan ergonomi sebagai suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang yang hidup dan bekerja dalam sistem tersebut dengan baik yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman dan nyaman.

Secara etimologi, istilah “ergonomi” berasal dari bahasa Latin yaitu “ergon” yang berarti kerja dan “nomos” yang berarti hukum alam. Ergonomi dapat diartikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan. Ergonomi berkenaan juga pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat rekreasi. Ergonomi studi tentang interaksi antara manusia, fasilitas dan lingkungannya dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi juga disebut sebagai “human factor” (Nurmianto, 2004).

Menurut Kamus Webster’s New World (College Edition), ergonomi merupakan studi yang mempelajari permasalahan-permasalahan yang dihadapi manusia dalam beradaptasi dengan lingkungannya; keilmuan yang mencoba untuk menyesuaikan manusia dengan pekerjaan dan kondisi lingkungan kerja, menyesuaikan pekerjaan dengan kapasitas fisik manusia.

Studi ini berawal pada tahun 1831 ketika Trackrah seorang dokter dari Inggris yang meneruskan pekerjaan dari seorang Italia bernama Ramazzini, dalam serangkaian kegiatan yang berhubungan dengan lingkungan kerja yang tidak nyaman yang dirasakan oleh para operator di tempat kerjanya. Ia mengamati

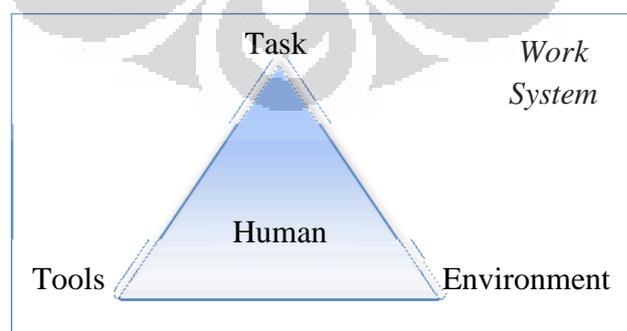
postur tubuh pada saat bekerja sebagai bagian dari masalah kesehatan. Pada saat itu Trackhrah mengamati seorang penjahit yang bekerja dengan posisi dan dimensi kursi-meja yang kurang sesuai secara antropometri, serta pencahayaan yang tidak ergonomis sehingga mengakibatkan membungkuknya badan dan iritasi indera penglihatan. Disamping itu juga mengamati para pekerja yang berada pada lingkungan kerja dengan temperatur tinggi, kurangnya ventilasi, jam kerja yang panjang dan gerakan yang berulang-ulang (*repetitive work*). Baru pada tahun 1949 terjadi pembentukan Masyarakat Peneliti Ergonomi (the Ergonomics Research Society) di Inggris yang melibatkan beberapa professional yang telah banyak berkecimpung dalam bidang ini (Nurmianto, 2004).

2.2.1 Konsep Dasar Ergonomi

Studi ergonomi merupakan studi yang mempelajari interaksi antara 3 aspek risiko yaitu :

1. Faktor risiko yang melekat pada pekerjaan yang dilakukan (*task*)
2. Faktor risiko yang melekat pada alat yang digunakan ketika bekerja (*tools*)
3. Faktor risiko yang melekat pada lingkungan kerja (*environment*)

Manusia sebagai individu, yang mempunyai limitasi dan kapasitas, menjadi sentral dari 3 aspek risiko ini sehingga akhirnya muncul prinsip "*fit the task to the person, not the person to the task*". Frase ini mempunyai makna bahwa dalam mendesain suatu sistem kerja harus mempertimbangkan faktor manusia baik secara anatomi, fisik dan psikologi.



Gambar 2.1 Konsep Dasar Ergonomi

Dipandang dari sisi sistem, maka sistem yang baik hanya dapat dicapai bila dalam sistem tersebut terdapat :

- Elemen sistem yang telah dirancang sesuai dengan yang dibutuhkan
- Elemen sistem saling berinteraksi secara padu dalam mencapai tujuan.

Demikian pula halnya dengan manusia sebagai pemakai (operator) dalam suatu sistem manusia-alat. Bila interaksi antar manusia dan alat berlangsung secara dipaksakan maka efektivitas sistem akan menurun.

Atas bidang penyelidikan, ergonomi dikelompokkan atas empat kelompok, yaitu:

1. Penyelidikan tentang tampilan (*display*)

Tampilan (*display*) adalah suatu perangkat antara (*interface*) yang mampu menyajikan informasi tentang keadaan lingkungan dan mengkoordinasikannya kepada manusia dalam bentuk tanda-tanda, angka, lambang dan sebagainya, seperti: peta, rambu lalu lintas dan speedometer.

2. Penyelidikan tentang kekuatan fisik manusia

Penyelidikan ini mengukur keadaan serta ketahanan fisik manusia pada saat bekerja. Penyelidikan ini juga sesuai dengan kemampuan fisik manusia pada saat melakukan aktifitasnya.

3. Penyelidikan tentang tempat kerja

Penyelidikan ini bertujuan untuk mendapatkan rangsangan tempat kerja yang sesuai dengan ukuran (dimensi) tubuh manusia.

4. Penyelidikan tentang lingkungan fisik

Penyelidikan ini meliputi penyelidikan mengenai kondisi lingkungan fisik tempat kerja dan fasilitas kerja, seperti : pengaturan cahaya, temperatur, kelembaban, dll.

2.2.2 Manfaat Ergonomi

Menurut OSHA, beberapa manfaat yang akan diperoleh ketika ergonomi dalam diterapkan adalah :

- Mengurangi risiko terjadinya cedera seperti MSDs dan biaya pengeluaran kompensasi kesehatan
- Meningkatkan produktivitas kerja dan memberikan kenyamanan pada pekerja
- Meningkatkan kualitas produksi
- Menurunkan angka ketidakhadiran
- Menurunkan angka *turnover* pekerja
- Meningkatkan nilai keselamatan kerja
- Menurunkan derajat kelelahan yang dialami pekerja (OHSA, 2000)

2.3 Antropometri

Antropometri adalah ilmu yang mempelajari tentang penghitungan bentuk tubuh manusia pada suatu populasi (Allsteel, 2006). Antropometri berasal dari kata “anthropos” yang berarti “manusia” dan “metria” berarti “pengukuran”. Sedangkan Antropometri menurut Stevenson (1989) dan Nurmianto (1991) adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk menangani masalah desain.

Ada 3 prinsip dalam menggunakan data antropometri dalam proses perancangan (Fatima, 1995), yaitu:

1. Perancangan untuk individu ekstrim

Dalam perancangan fasilitas, diharapkan fasilitas tersebut dapat mengakomodasi semua populasi yang diinginkan. Pada beberapa kondisi, dimensi perancangan merupakan faktor pembatas yang dapat menghalangi penggunaan fasilitas itu sendiri. Untuk individu tertentu, faktor pembatas tersebut dapat menentukan nilai maksimum dan minimum variabel dari karakteristik yang dimaksud. Perancangan untuk nilai populasi maksimum adalah keputusan yang tepat jika suatu nilai maksimum (tinggi) dari beberapa segi perancangan sehingga

dapat mengakomodasi sebagian besar individu seperti perancangan tinggi pintu.

Sebaliknya, perancangan untuk nilai populasi minimum adalah keputusan yang tepat bila nilai populasi minimum yang diberikan dapat mengakomodasi sebagian orang seperti jarak tombol pengendali dari operator dan kekuatan yang harus dikeluarkan untuk mengoperasikannya. Secara praktis dapat digunakan data persentil 95 pria dan persentil 5 untuk wanita dari distribusi karakteristik populasi yang relevan sebagai parameter desain maksimal dan minimal.

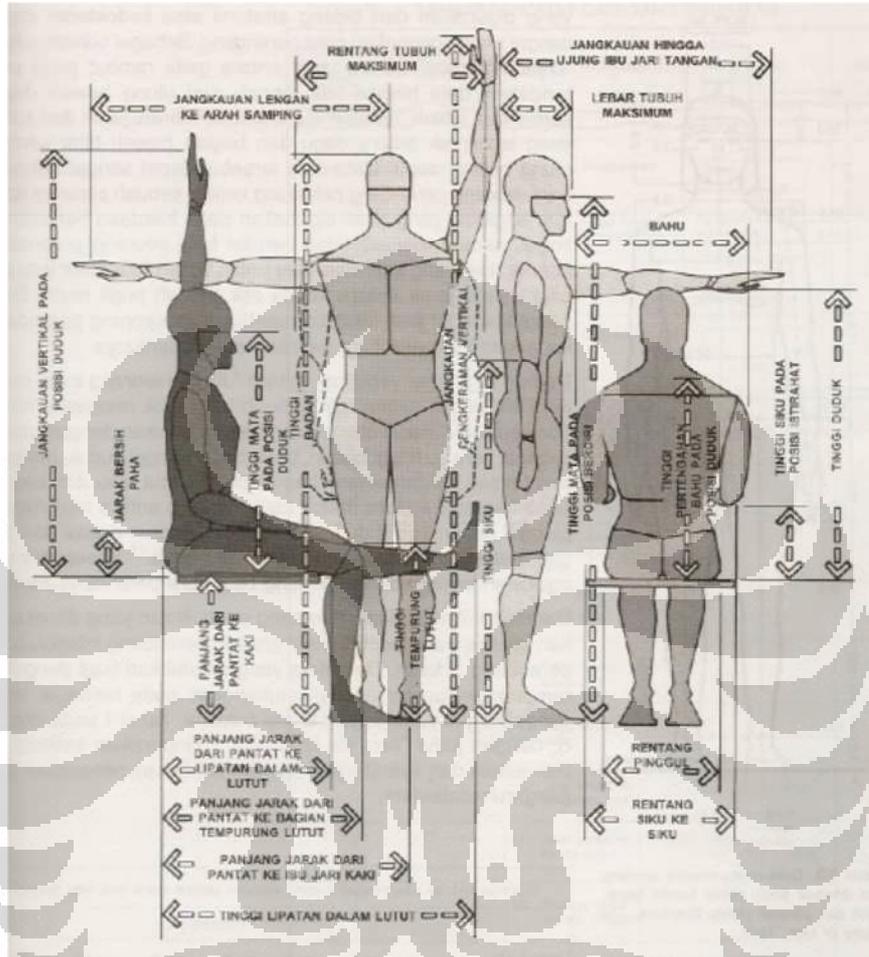
2. Perancangan fasilitas yang disesuaikan

Beberapa bagian tertentu dari peralatan atau fasilitas dapat dirancang sehingga dapat disesuaikan dengan individu yang memakainya. Contoh kursi kantor, tinggi meja dan sandaran kaki. Dalam perancangan ini, biasanya penyesuaian tersebut secara praktis dirancang untuk dapat meliputi persentil 5 wanita dan persentil 95 pria dari karakteristik populasi yang relevan (tinggi duduk, jangkauan tangan, dll). Penggunaan daerah penyesuaian tersebut akan relevan apabila terdapat kesulitan teknis untuk mengakomodasi kasus-kasus yang sangat ekstrim. Secara umum, perancangan fasilitas yang disesuaikan adalah metode perancangan yang disukai tetapi tidak selalu mungkin untuk dilakukan.

3. Perancangan berdasarkan nilai-nilai

Pada dasarnya tidak ada individu rata-rata. Seorang dapat mempunyai nilai rata-rata untuk satu atau dua ukuran tubuh, tetapi tidak ada yang mempunyai korelasi sempurna antar bagian tubuh secara keseluruhan. Hampir tidak mungkin untuk menemukannya. Kadang-kadang seorang designer merancang berdasarkan nilai rata-rata sebagai jalan keluar untuk tidak berurusan dengan data antropometri yang rumit. Prinsip ini digunakan apabila prinsip berdasarkan individu ekstrim tidak mungkin dilakukan dan tidak praktis untuk merancang dengan prinsip penyesuaian.

Dalam perancangan interior, ukuran-ukuran tubuh yang sering digunakan seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Ukuran Tubuh Manusia Yang Sering Digunakan Pada Perancangan Interior (sumber : Panero, 1979)

Ada beberapa variable yang membedakan ukuran tubuh manusia diantaranya adalah jenis kelamin, suku bangsa dan usia maka masing-masing negara akan mempunyai data antropometri yang berbeda pula. Seperti yang dilakukan oleh Chuan et. al (2010) yang membandingkan antropometri tubuh orang Indonesia dan Singapore. Tabel 2.1 memaparkan antropometri orang Indonesia. Data antropometri ini diperoleh dari 377 orang relawan (245 laki-laki dan 132 perempuan), berusia 18 – 45 tahun dengan *Body Mass Index* (BMI) 18.5 – 25.

Pendekatan antropometri dalam perancangan alat dan perlengkapan bertujuan untuk menciptakan keserasian antara manusia dengan sistem kerja karena antropometri akan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja. Antropometri yang sesuai menjadikan tenaga kerja dapat bekerja secara nyaman, baik dan efisien (Tarwaka, 2004).

Tabel 2.1 Tabel Antropometri Orang Indonesia (dalam cm)

NO.	DIMENSI TUBUH	PRIA				WANITA			
		5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
1	Tinggi Tubuh Posisi Berdiri Tegak	162	172	183	6.23	150	159	169	5.76
2	Tinggi Mata	151	160	172	63	139	148	158	6.12
3	Tinggi Bahu	134	143	155	6.41	123	132	141	5.91
4	Tinggi Siku	99	107	114	5.12	91	99	108	6.4
5	Tinggi Genggaman Tangan (Knuckle) pada Posisi Relaks ke Bawah	68	75	82	4.75	63	70	78	4.37
6	Tinggi Badan pada Posisi Duduk	80	89	96	5.24	78	83	90	4.7
7	Tinggi Mata pada Posisi Duduk	69	76	84	4.58	67	73	80	5.83
8	Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	52	59	67	6.27	51	56	63	4.94
9	Tinggi Siku pada Posisi Duduk	19	24	30	4.74	19	25	32	5.19
10	Tebal Paha	12	16	22	3.59	11	15	19	3.22
11	Jarak dari Pantat ke Lutut	48	56	64	4.89	45	53	60	4.81

NO.	DIMENSI TUBUH	PRIA				WANITA			
		5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
12	Jarak dari Lipat Lutut (popliteal) ke Pantat	40	46	54	4.82	37	43	51	4.21
13	Tinggi Lutut	46	54	62	5.21	43	50	60	5.27
14	Tinggi Lipat Lutut (popliteal)	38	44	49	3.78	38	44	50	3.92
15	Lebar Bahu (bideltoid)	36	45	52	4.66	37	43	53	5.43
16	Lebar Panggul	28	35	43	4.41	29	35	45	7.22
17	Tebal Dada	16	21	27	3.5	17	21	28	3.38
18	Tebal Perut (abdominal)	15	21	29	4.46	14	18	25	3.44
19	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	42	47	56	4.55	37	43	50	4.27
20	Lebar Kepala	15	18	22	2.06	14	17	21	2.48
21	Panjang Tangan	17	19	22	1.64	16	18	20	1.72
22	Lebar Tangan	7	9	11	1.09	6	8	10	4.85
23	Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kanan ke Kiri	158	172	186	8.5	146	148 0	156	170
24	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas dan Berdiri Tegak	192	206	221	10.5 4	174	186	204	9.1

NO.	DIMENSI TUBUH	PRIA				WANITA			
		5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
25	Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas dan Duduk	112	122	136	7.9	101	113	124	7.2
26	Jarak Genggaman Tangan (grip) ke Punggung pada Posisi Tangan ke Depan (horisontal)	64	73	81	5.89	61	67	76	4.39

(sumber : Chuan et. al, 2010)

Seleksi data antropometrik yang tepat didasarkan pada kondisi permasalahan yang dihadapi. Jika rancangan tersebut mengisyaratkan seorang pemakai untuk dapat menjangkau sesuatu pada posisi duduk atau berdiri, data persentil 5% yang harus digunakan. Pada data jangkauan tangan, 5% dari populasi menunjukkan jangkauan tangan pendek atau lebih pendek, sedangkan 95% dari populasi merupakan mayoritas terbesar memiliki jangkauan tangan yang lebih panjang. Bila hasil perancangan dapat digunakan oleh mereka dengan jangkauan terpendek, tentunya mereka yang berjangkauan tangan lebih panjang juga dapat menggunakan hasil perancangan tersebut.

2.3.1 Antropometrika pada Posisi Duduk

Dinamika posisi duduk dapat lebih mudah digambarkan dengan mempelajari mekanika sistem penyangga dan keseluruhan struktur tulang yang terlibat di dalam gerakannya. Menurut Tichauer “Sumbu penyangga batang tubuh yang diletakkan pada posisi duduk adalah sebuah garis pada bidang datar koronal, melalui titik terendah dari tulang duduk (*ischial tuberosities*) di atas permukaan tempat duduk”. Bertahan dalam posisi duduk dalam jangka waktu yang lama

tanpa mengubah-ubah posisi, di bawah kondisi tekanan kompresi yang terjadi, dapat menyebabkan kurangnya aliran darah, menyebabkan nyeri, sakit dan rasa kebas (mati rasa). Oleh karena itu, suatu perancangan tempat duduk harus diupayakan sedemikian rupa hingga berat badan yang disangga oleh tulang duduk tersebar pada daerah yang cukup luas. Harus juga diupayakan agar subyek yang sedang duduk diatas tempat duduk tersebut dapat mengubah-ubah posisi atau postur tubuhnya untuk mengurangi rasa ketidaknyamanannya (Panero, 1979).

Untuk merancang tempat duduk ada beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan, diantaranya :

1. Tinggi tempat duduk
2. Kedalaman tempat duduk
3. Sandaran punggung
4. Sandaran lengan
5. Bantalan

Sehingga ada dimensi–dimensi antropometri tertentu menjadi sangat penting untuk diperhatikan yaitu:

- Tinggi lipatan dalam lutut
- Jarak pantat ke lipatan dalam lutut
- Tinggi siku posisi istirahat
- Tinggi bahu
- Tinggi duduk normal
- Rentang antar siku
- Rentang panggul
- Rentang bahu
- Tinggi lumbar (Panero, 1979)

2.3.2 Antropometrik untuk Ruang Karya dan Kerajinan Tangan

Perancangan ruang karya dan kerajinan tangan harus mampu mempertemukan perbedaan-perbedaan ukuran tubuh dan mengakomodasi kebutuhan beraktivitas. Teknik, media, gaya, proses, keseluruhannya berdampak pada kebutuhan antropimetrik. Namun ada beberapa pertimbangan dasar yang dapat diterapkan pada sebagian besar situasi. Jangkauan vertikal dari posisi duduk

dan berdiri dapat membantu penempatan rak-rak untuk persediaan barang-barang. Pengukuran jangkauan lengan ke samping dan ke depan. Tinggi mata pada posisi duduk dan berdiri dapat digunakan untuk menentukan penempatan *display* visual. Tinggi siku dapat sangat membantu dalam penentuan tinggi meja perlengkapan.

Menurut Panero (1979) beberapa aspek dimensi antropometri yang dapat menjadi pertimbangan dalam perancangan ruang sentra karya dan kerajinan tangan adalah:

- Tinggi badan
- Tinggi mata
- Tinggi siku
- Tinggi duduk normal
- Tinggi mata pada posisi duduk
- Tinggi siku pada posisi istirahat
- Tinggi bersih paha
- Tinggi lipatan dalam
- Jarak pantat ke lipatan dalam lutut
- Jangkauan lengan ke samping
- Jangkauan ujung ibu jari tangan
- Tebal tubuh maksimal
- Rentang tubuh maksimal

2.4 Faktor – faktor Risiko pada Pembatik Tulis

2.4.1 Faktor Tugas Kerja

Yang menjadi faktor-faktor risiko tugas kerja adalah :

a. Postur Kerja

Postur adalah posisi atau sikap bagian tubuh pada saat bekerja yang disebabkan oleh adaptasi pekerja dengan desain area kerja dan tugas kerja. Pembatik dalam melakukan pekerjaan, seringkali berada postur janggal. Postur janggal memaksa pekerja menggunakan lebih banyak tenaga untuk melakukan pekerjaan karena tidak sesuai dengan posisi alami tubuh. Postur janggal tidak selalu berbahaya, cedera dapat timbul bila dilakukan berulang kali dan pada jangka waktu yang lama.

Bekerja dengan postur janggal dapat meningkatkan kelelahan dan ketidaknyamanan. Kelelahan otot lebih cepat terjadi pada posisi yang bertahan/tetap karena aliran darah terbatas ketika otot meregang dan tidak bergerak.

Seperti kondisi dimana pembatik harus berbagi kompor batik dengan beberapa orang pembatik lainnya. Sehingga pembatik dipaksa untuk menggapai kompor yang berada diluar wilayah jangkauan normal.

b. *Force*

Force adalah beban yang dikeluarkan setiap individu ketika melakukan suatu tugas kerja dan tidak sama antara masing-masing individu. Pemberian tenaga yang berlebihan dalam melakukan tugas atau pekerjaan dapat berisiko terjadinya cedera pada otot. Jika dilakukan dalam waktu yang lama maka dapat menimbulkan cedera pada tangan dan pergelangan tangan (Anonim, 2005). Mengeluarkan tenaga secara berlebihan juga dapat berakibat mudah lelah dan lamban dalam penyelesaian tugas. *Force* berkaitan erat dengan durasi. Suatu pekerjaan yang dilakukan dalam waktu singkat namun membutuhkan tenaga besar akan berimplikasi berbeda dengan pekerjaan yang dilakukan dengan durasi lama namun relatif dengan beban yang relatif stabil (MacLeod, 2000). Dalam hal ini, pekerja pembatik tulis mengalami *grip force* yaitu tekanan yang dialami otot tangan ketika memegang perkakas, canting.

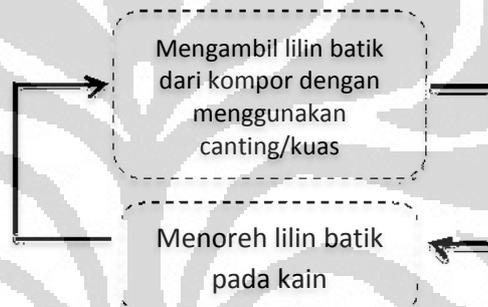
c. Durasi kerja:

Risiko cedera meningkat seiring dengan peningkatan frekuensi, pengulangan, dan durasi aktivitas membatik yang dilakukan seorang pekerja dalam suatu periode kerja. Aktivitas membatik yang sama yang dilakukan berulang kali dalam jangka waktu yang lama (monoton) dapat menimbulkan perasaan bosan dan penurunan kewaspadaan yang dapat menimbulkan risiko keselamatan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan seseorang untuk melanjutkan pengerahan tenaga yang berkepanjangan:

- tersedianya energi cadangan

- kebugaran fisik pekerja
 - beban kerja relatif (yaitu, proporsi kapasitas fisik karyawan yang terlibat dengan tugas)
- d. Gerakan Berulang (*repetitive*)

Gerakan berulang merupakan suatu gerakan dilakukan secara berulang-ulang yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu. Keparahan dari gerakan berulang bergantung dari frekuensi dan kecepatan, jumlah otot yang bekerja, dan tenaga yang harus dikeluarkan (OHSA, 2000). Pada pekerjaan membatik, pembatik akan melakukan gerakan berulang seperti yang terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Skema Gerakan Berulang Pembatik Tulis

2.4.2 Faktor Peralatan

Empat jenis peralatan yang digunakan selama proses kerja pembatik, yaitu:

1. Tempat duduk

Bentuk tempat duduk (kursi) yang digunakan pembatik sangat bervariasi baik dari bentuk, tinggi kursi, kedalaman kursi, ketersediaannya sandaran pinggung dan sandaran tangan. Bahan kursi pada umumnya terbuat dari kayu dan tidak mempunyai alas duduk yang empuk. Kondisi ini menciptakan rasa tidak nyaman bagi pembatik yang bekerja dalam posisi duduk hampir sepanjang hari. Dapat dipastikan kondisi ini memberikan pengaruh pada ketahanan fisik pembatik dalam melakukan pekerjaannya serta kualitas produk yang dihasilkan.

2. Gawangan

Gawangan adalah penyangga kayu atau rotan yang digunakan oleh pembatik untuk membentangkan kain batik yang akan ditoreh dengan lilin batik. Ketinggian gawangan bervariasi sehingga mempengaruhi postur kerja, jarak jangkauan pembatik dan sudut pandang mata pembatik sewaktu menoreh malam pada kain.

3. Canting

Canting adalah merupakan salah satu alat yang digunakan dalam membatik. Canting terdiri dari 4 bagian yaitu :

- a. Badan canting disebut juga dengan “nyamplungan” terbuat dari kuningan. Badan canting ini digunakan untuk menyimpan atau menaruh malam cair saat hendak membatik kain.
- b. Paruh canting yang berbentuk melengkung ini berlubang seperti pipa. Dibuat dari tembaga dan disebut “carat” atau “cucuk”. Ketika membatik malam yang cair akan keluar dari lubang paruh canting ini.



Gambar 2.4 Gawangan Batik

(sumber : www.google.com)

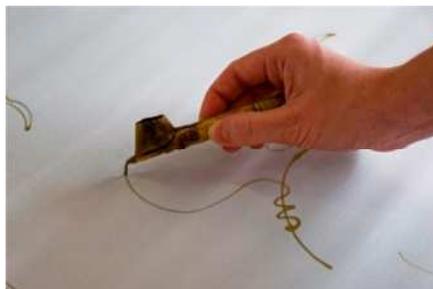
- c. Ekor canting terletak dibelakang badan canting. Terbuat dari tembaga disebut “buntut tikus” dan berguna untuk memperkuat letak canting pada tangkainya.
- d. Tangkai canting terbuat dari kayu dan disebut “gagang terong”. Canting juga mempunyai macam ukuran, berikut macam-macam canting:

- Canting tembok atau canting klowong.
Mempunyai ukuran lubang paruh yang besar, digunakan untuk menulis garis yang amat besar pada kain.
- Canting sawut.
Mempunyai ukuran lubang berukuran sedang. Garis-garis yang berukuran sedang menggunakan canting ini untuk membatik.
- Canting loron
Loron mempunyai arti dua. Canting loron ialah canting yang mempunyai dua buah paruh dengan ukuran sama besar.
- Canting cecek
Canting cecek mempunyai lubang paruh yang kecil dan halus. Disebut cecek karena dipakai untuk membuat cecek atau titik-titik. Titik-titik adalah pelengkap dari ornamen batik.

Bagian pegangan dari canting yang terbuat dari kayu dan jika dipegang dengan cara yang salah akan memberikan tekanan pada area tangan. Selain itu, ukuran tangkai canting juga mempengaruhi besarnya tekanan pada tangan.

4. Kompor pemanas lilin batik (pemalam)

Kompor digunakan sebagai alat pemanas untuk mencairkan pemalam yang berbentuk menyerupai lilin. Kompor sebagai sumber panas berada dekat pembatik sehingga memberikan efek panas pada pembatik. Kompor menggunakan bahan bakar minyak tanah. Suhu panas yang berasal dari kompor akan memberi efek pada pembatik, hingga menjadi mudah leleh.



Gambar 2.5 Canting Batik

(sumber : www.google.com)

2.4.3 Faktor Lingkungan

Yang menjadi faktor risiko lingkungan pada pembatik tulis adalah:

1. Temperatur

Pembatik bekerja dalam ruangan tertutup dan tidak mempunyai sistem ventilasi yang baik. Uap lilin batik memenuhi ruangan ditandai dengan aroma lilin batik yang sangat tajam. Hal ini terkadang diperparah dengan kondisi pembatik bekerja dalam satu ruangan dengan proses produksi batik lainnya, yaitu peluruhan lilin batik dan pewarnaan kain. Proses peluruhan lilin batik dilakukan dengan cara mencelupkan kain kedalam air panas. Panas yang dihasilkan menjadikan suhu ruangan menjadi tinggi. Sedangkan pewarna kain mengeluarkan bau yang tajam.

Kombinasi panas dari kompor lilin batik, kompor peluruh lilin dan bau aroma pewarna kain merupakan ancaman serius bagi kesehatan pekerja, tidak hanya pembatik tapi seluruh pekerja diruangan tersebut.

2. Ruang kerja (*workstation*)

Ruang kerja yang tersedia untuk pembatik amatlah terbatas. Pekerja tidak bekerja dalam layout yang terorganisir dan pamanen. Setiap hari ruang kerja dan layout akan berubah. Kondisi ini dapat dipastikan tidak memperhitungkan kaidah-kaidah ergonomi dan keselamatan kerja.

3. Pencahayaan

Pencahayaan ruang kerja pembatik cenderung mengandalkan sinar matahari namun tetap tersedia lampu penerang walau dirasakan sangat minim. Padahal dalam proses menoreh pemalam dibutuhkan ketelitian tinggi, pembatik harus menorehkan pemalam mengikuti pola batik yang ada. Kondisi ini mengharuskan pembatik untuk bekerja dengan lebih mendekatkan mata dengan kain dan tingkat konsentrasi yang lebih. Hal sederhana ini akan cukup menghabiskan energi; mata menjadi mudah lelah, otot sekitar leher dan bahu menjadi tegang; tubuh pun bergerak ke posisi-posisi janggal.

2.4.4 Faktor Individu

Pekerjaan membatik tulis umumnya dilakukan oleh kaum wanita usia paruh baya dengan latar belakang pendidikan rendah. Keterampilan membatik merupakan ketrampilan yang dipelajari secara autodidak atau turun temurun, sehingga pekerjaan membatik menjadi pekerjaan yang berlangsung bertahun-tahun. Kondisi ini diperparah dengan minimnya pendidikan dan pelatihan khusus menjadikan pembatik kurang dan tidak memahami risiko-risiko yang dihadapi.

Menurut Tartawa (2004) usia seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas waktu tertentu dan mencapai puncaknya pada usia 25 tahun. Pada usia 50-60 tahun kekuatan otot menurun sebesar 25% dan kemampuan sensorik-sensorik menurun sebesar 60%. Bertambahnya usia akan diikuti dengan penurunan kemampuan indera seseorang, dengan demikian pengaruh usia harus dijadikan pertimbangan dalam memerikan pekerjaan seseorang.

Dalam beberapa penelitian juga menunjukkan prevalensi kasus terjadinya Cumulative Trauma Disorders (CTDs) terjadi pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Menurut Hagberg (2007), nyeri otot pada leher dan bahu lebih sering terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki, baik pada populasi umum maupun pada populasi industri. Secara umum perempuan memiliki kemampuan fisik 2/3 dari kemampuan fisik laki-laki, tetapi dalam hal tertentu perempuan lebih teliti dari laki-laki.

2.5 Metode Penilaian Faktor-Faktor Risiko Ergonomi

Penilaian terhadap risiko ergonomi perlu dilakukan guna mengetahui risiko-risiko yang mungkin dihadapi pembatik. Beberapa cara dapat digunakan sebagai *tools* identifikasi risiko.

2.5.1 Task Analysis

Task Analysis merupakan metode yang biasa digunakan oleh pakar ergonomi, *designer*, operator dan *assessor* untuk mendapatkan gambaran serta mengevaluasi interaksi antara manusia–mesin dan manusia–manusia pada suatu

sistem kerja. *Task Analysis* dapat didefinisikan sebagai studi yang mempelajari tentang tindakan yang harus dilakukan seorang pekerja, tindakan ataupun proses kognitif, untuk mencapai tujuan tugas kerja (Kirwan, 1992).

Analisis ini mempunyai peran yang amat penting karena merupakan prasyarat untuk pengorganisasian kerja, desain *workplace*, desain *work practice*, dan peralatan serta membantu pekerja agar mahir terhadap pekerjaannya. Untuk dapat meningkatkan kerja dengan baik maka pemahaman terhadap suatu pekerjaan, mengapa tugas (*task*) harus dilakukan dan bagaimana mencapai tujuan dari suatu pekerjaan. Pada penelitian ini, *Task Analysis* diperlukan untuk mengamati dan mengurut rangkaian pekerjaan yang dilakukan oleh pembatik tulis serta risiko-risiko yang ada.

2.5.2 BRIEF (*Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors*)

BRIEF merupakan metode penilaian postur kerja yang dikembangkan oleh Humantech, Inc. BRIEF Survey merupakan alat skrining awal yang dilakukan dengan menggunakan sistem rating untuk mengidentifikasi penerimaan ergonomi pada tugas dasar yang dilakukan. Informasi yang didapat dari BRIEF survey adalah alat skrining awal yang dinilai paling lengkap menggambarkan evaluasi ergonomi (Perwitasari, 2011).

Survey ini mengamati 7 bagian tubuh untuk faktor risiko yang berhubungan dengan sistem musculoskeletal, yaitu :

1. Tangan kanan dan kiri
2. Pergelangan tangan kanan dan kiri
3. Siku tangan kanan dan kiri
4. Bahu kanan dan kiri
5. Leher
6. Punggung
7. Tungkai

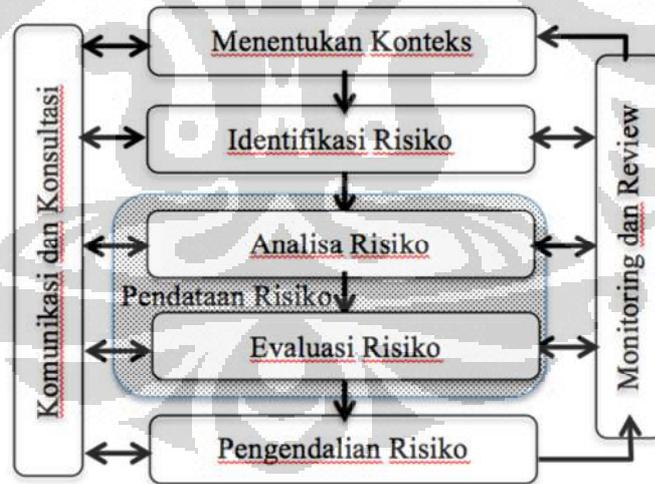
Disamping itu, BRIEF Survey juga melihat 4 faktor risiko ergonomi yaitu: postur tubuh ketika melakukan suatu pekerjaan, beban kerja, durasi kerja dan frekuensi kerja.

BAB 3
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP
DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Teori

Risiko dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diartikan sebagai risiko yang berkaitan dengan sumber bahaya yang timbul dalam aktivitas kerja menyangkut aspek manusia, peralatan, material, dan lingkungan kerja (Ramli, 2010). Maka manajemen risiko menjadi penting untuk mengendalikan risiko-risiko yang mungkin muncul.

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko (gambar 3.1). Risiko yang telah diketahui besar dan potensi akibatnya harus dikelola dengan tepat, efektif dan sesuai dengan kemampuan dan kondisi perusahaan. Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan berbagai pilihan, misalnya dengan dihindarkan, dialihkan kepada pihak lain, atau dikelola dengan baik.



Gambar 3.1 Proses Manajemen Risiko

OHSAS 18001 memberikan pedoman pengendalian risiko yang lebih spesifik untuk bahaya K3 dengan pendekatan sebagai berikut :

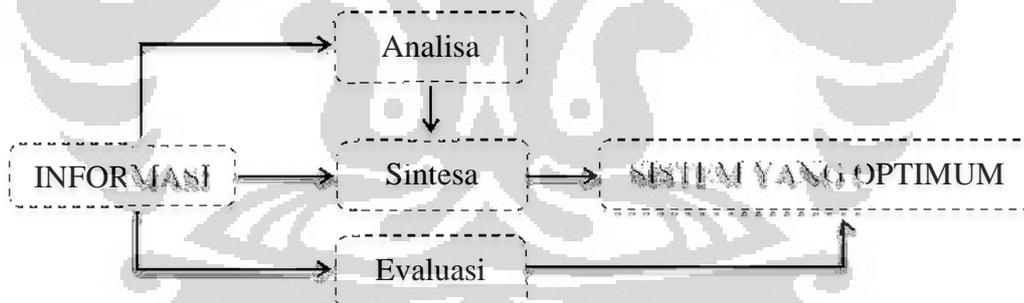
1. Eliminasi
2. Substitusi

3. Pengendalian teknis (*engineering control*)
4. Pengendalian administratif
5. Penggunaan alat pelindung diri

Dalam menentukan jenis dan strategi pengendalian risiko perlu mempertimbangkan masalah waktu. Ada langkah pengendalian yang dapat segera dilaksanakan, dan ada yang memerlukan waktu dan usaha yang lama. Langkah eliminasi atau perbaikan rancangan akan memerlukan waktu yang lama untuk dilakukan namun dampak atau sasaran pengendaliannya akan berbeda (Ramli, 2010).

Perancangan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik, untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada. Dari pengertian diatas jelas bahwa informasi yang benar memegang peranan yang penting untuk menghasilkan perancangan yang baik (Sulistiyadi, 2003).

Konsep perancangan sistem kerja dapat terlihat dari gambar 3.2 dibawah ini :



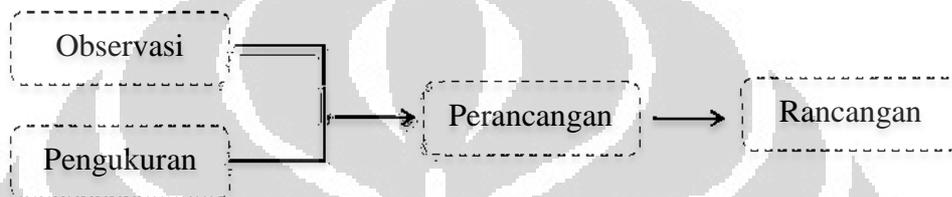
Gambar 3.2 Konsep Perancangan Sistem Kerja

(Sumber : Sulistiyadi, 2003, telah diolah kembali)

Informasi merupakan masukan dalam proses perancangan berisi tentang konsep yang dibayangkan mencakup bentuk, dimensi dan satuannya. Gambar 3.3 merupakan gambaran urutan aktivitas dalam perancangan.

Pengertian konsep maka perancangan membutuhkan 2 aktivitas berbeda yaitu:

- Observasi atau pengamatan
Dengan observasi diharapkan perancang dapat memperoleh gambaran yang jelas tentang bentuk, mekanisme sebab akibat dan dimensi.
- Pengukuran dan pengumpulan data
Melalui pengukuran, perancang mendapatkan besaran/ukuran dari masing-masing hubungan sebab akibat dan dimensi.



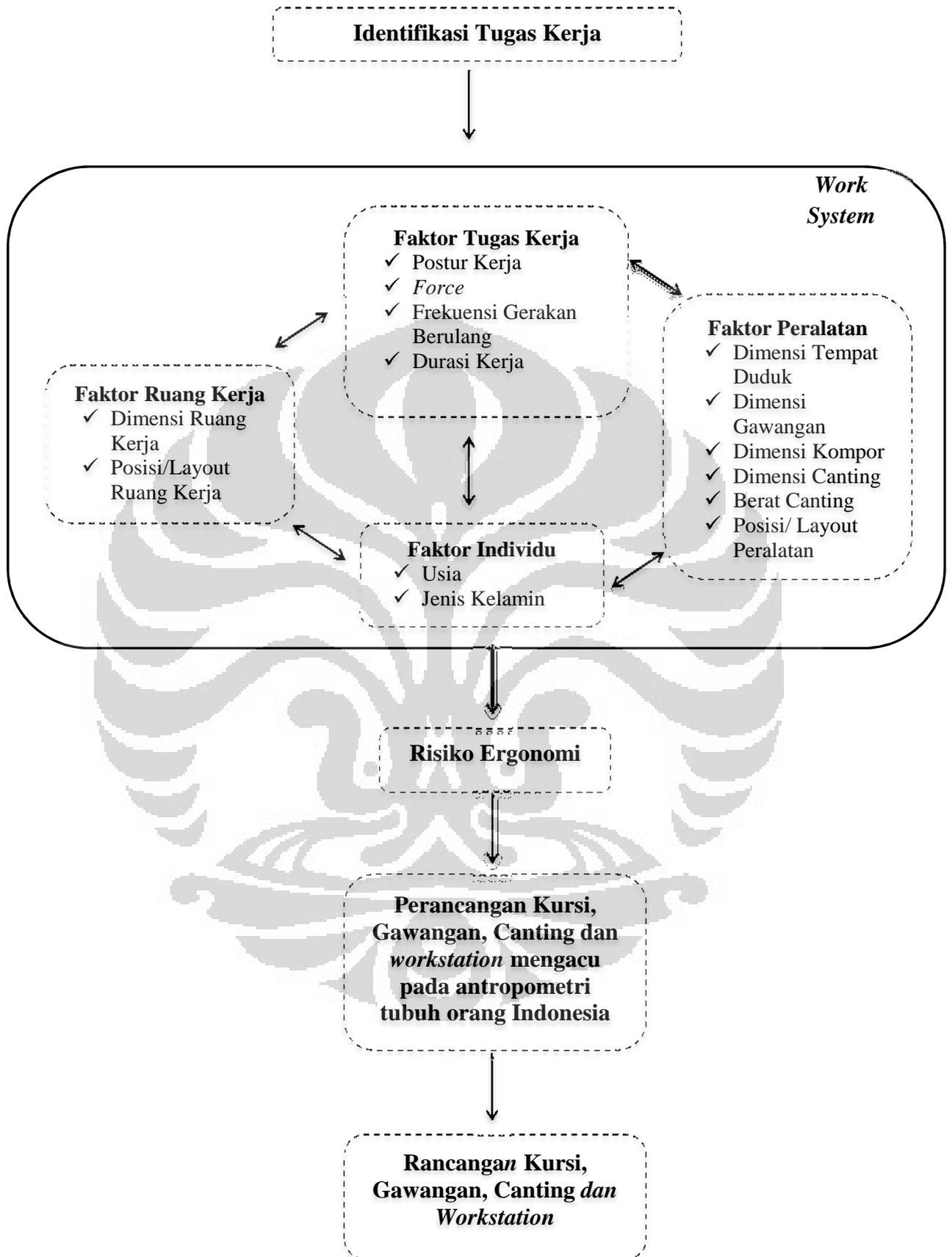
Gambar 3.3 Urutan Aktivitas Dalam Perancangan

(Sumber : Sulistyadi, 2003, telah diolah kembali)

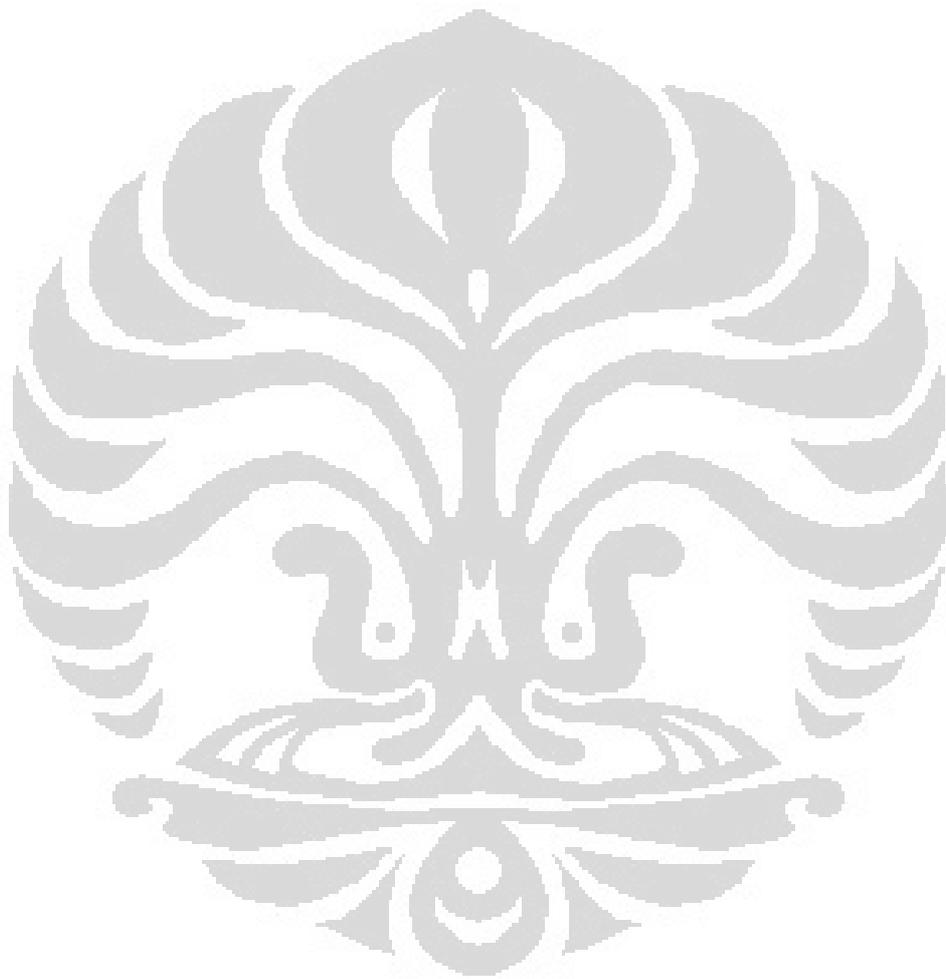
3.2 Kerangka Konsep

Suatu perancangan pada prinsipnya menggunakan skema input-proses-output hal ini tercermin dalam urutan-urutan aktivitas yang dalam perancangan (gambar 3.3). Mengadopsi kerangka teori di atas maka Peneliti dalam melakukan perancangan dengan kerangka konsep yang sama seperti yang terlihat pada gambar 3.4 yaitu :

- Input mencakup pengidentifikasian tugas kerja para pembatik tulis dan kondisi sistem kerja pembatik tulis (faktor tugas kerja, peralatan, ruang kerja dan faktor pekerja)
- Proses merupakan perancangan yang mengacu pada prinsip-prinsip tercapainya kondisi nyaman bagi pembatik tulis (ergonomis) yaitu antropometri tubuh manusia
- Output yaitu rancangan kursi, gawangan, canting dan workstation yang ergonomis bagi pembatik tulis



Gambar 3.3 Kerangka Konsep Penelitian



3.3 Definisi Operasional

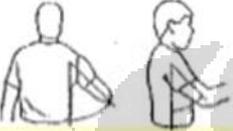
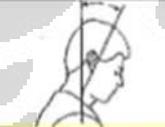
Definisi operasional penelitian terlihat seperti Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Identifikasi tugas kerja	Macam tugas kerja pembatik tulis dan urutan tugas kerja hingga tercapai tujuan kerja	Observasi dengan menggunakan <i>Task Analysis Methods</i>	<i>Task Analysis</i>	Kategorik
2.	Usia	Usia responden terhitung dari lahir hingga saat penelitian dilakukan	Wawancara	Tahun	Numerik
3.	Jenis Kelamin	Jenis kelamin responden	Wawancara	Laki-laki/Perempuan	Kategorik
4.	Postur Kerja	Penilaian sikap atau posisi bagian tubuh ketika melakukan tugas kerja, yaitu pada: <ol style="list-style-type: none"> Tangan kanan dan kiri, berisiko jika melakukan:  Pinch Grip	Observasi, dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey	Berisiko atau tidak berisiko	Kategorik
			Observasi,	Berisiko atau tidak	Kategorik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		 <p data-bbox="723 451 857 483">Power Grip</p>  <p data-bbox="734 667 857 699">Finger Press</p> <p data-bbox="656 730 1104 818">2. Pergelangan tangan kanan dan kiri, berisiko jika melakukan:</p>  <p data-bbox="701 994 902 1026">Radial Deviation</p>  <p data-bbox="723 1209 880 1241">Ulnar Deviation</p>	<p data-bbox="1149 292 1458 491">dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey</p>	<p data-bbox="1480 292 1592 323">berisiko</p>	
			<p data-bbox="1149 1265 1294 1297">Observasi,</p>	<p data-bbox="1480 1265 1727 1297">Berisiko atau tidak</p>	<p data-bbox="1783 1265 1917 1297">Kategorik</p>

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		  <p data-bbox="660 715 1064 805">3. Siku tangan kanan dan kiri, berisiko jika melakukan:</p>  	<p data-bbox="1153 295 1451 486">dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey</p>	<p data-bbox="1485 295 1590 319">berisiko</p>	
		<p data-bbox="660 1292 1086 1324">4. Bahu kanan dan kiri, berisiko</p>	<p data-bbox="1153 1292 1288 1324">Observasi,</p>	<p data-bbox="1485 1292 1724 1324">Berisiko atau tidak</p>	<p data-bbox="1787 1292 1915 1324">Kategorik</p>

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		<p>jika melakukan:</p>  <p>Raised $\geq 45^\circ$</p>  <p>Arm Behind Body</p> <p>5. Leher , bersiko jika melakukan:</p>  <p>Bent Forward $\geq 20^\circ$</p>  <p>Bent Sideways</p>	<p>dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey</p>	<p>berisiko</p>	

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		 <p data-bbox="712 451 891 483">Bent Backwards</p>  <p data-bbox="779 675 958 707">Twisted</p> <p data-bbox="656 730 1014 818">6. Punggung, berisiko jika melakukan:</p>  <p data-bbox="712 986 936 1018">Bent Forward $\geq 20^\circ$</p>  <p data-bbox="712 1225 891 1257">Twisted</p>	<p data-bbox="1149 292 1458 547">Observasi, dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey</p>	<p data-bbox="1480 292 1760 371">Berisiko atau tidak berisiko</p>	<p data-bbox="1783 292 1946 323">Kategorik</p>

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		 <p data-bbox="705 526 884 566">Bent Sideways</p> <p data-bbox="660 646 996 726">7. Tungkai, berisiko jika melakukan:</p>  <p data-bbox="795 893 918 949">Squat</p>  <p data-bbox="772 1141 952 1189">Stand on 1 leg</p>	<p data-bbox="1153 295 1456 542">Observasi, dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey</p>	<p data-bbox="1489 295 1747 375">Berisiko atau tidak berisiko</p>	<p data-bbox="1780 295 1937 327">Kategorik</p>

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
			Observasi, dokumentasi foto, video, penggaris busur, form isian BRIEF Survey	Berisiko atau tidak berisiko	Kategorik
6.	<i>Force</i>	<p>Beban pada bagian tubuh saat melakukan tugas kerja membatik, yaitu pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tangan kanan dan kiri serta pergelangan tangan kanan dan kiri, berisiko ketika melakukan: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Pinch Grip</i> dan mengangkat beban diatas 0.9 kg • <i>Power Grip</i> dan mengangkat beban diatas 4.5 kg 	Observasi dengan menimbang berat canting menggunakan timbangan serta mengisi form BRIEF Survey	Berisiko atau tidak berisiko	Kategorik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Siku tangan kanan dan kiri serta bahu kanan dan kiri, berisiko jika bekerja dengan beban diatas 4.5kg 3. Leher berisiko ketika pada postur risiko tinggi dan memikul beban. 4. Punggung berisiko ketika bekerja dengan beban 9kg. 5. Tungkai merisiko jika bekerja dengan beban pedal 4.5kg 	Observasi dengan menimbang berat canting menggunakan timbangan serta mengisi form BRIEF Survey	Berisiko atau tidak berisiko	Kategorik
7.	Frekuensi Gerakan Berulang	<p>Jumlah gerakan yang dilakukan anggota tubuh dalam kurun waktu tertentu, yaitu pada:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tangan dan pergelangan tangan kanan dan kiri berisiko ketika melakukan gerakan berulang 30 kali dalam 1 menit. 	Observasi dengan menggunakan jam tangan dan <i>counter</i> serta pengisian form BRIEF Survey	Berisiko atau tidak berisiko	Kategorik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		<p>2. Siku dan bahu kanan dan kiri, leher, punggung, dan tungkai berisiko ketika berada pada postur risiko tinggi selama atau lebih dari 2 menit.</p>	<p>Observasi dengan menggunakan jam tangan dan <i>counter</i> serta pengisian form BRIEF Survey</p>	<p>Berisiko atau tidak berisiko</p>	<p>Kategorik</p>
8.	Durasi	<p>Lama waktu anggota tubuh berada pada posisi/sikap tertentu, yaitu pada anggota tubuh:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tangan dan pergelangan tangan berisiko, ketika melakukan <i>pinch grip/finger press/power grip</i> selama atau lebih dari 10 detik. 2. Siku kanan atau kiri berisiko, ketika berada pada postur dengan risiko tinggi selama atau lebih dari 2 menit. 	<p>Observasi dengan menggunakan jam tangan serta pengisian form BRIEF Survey</p>	<p>Berisiko atau tidak berisiko</p>	<p>Kategorik</p>

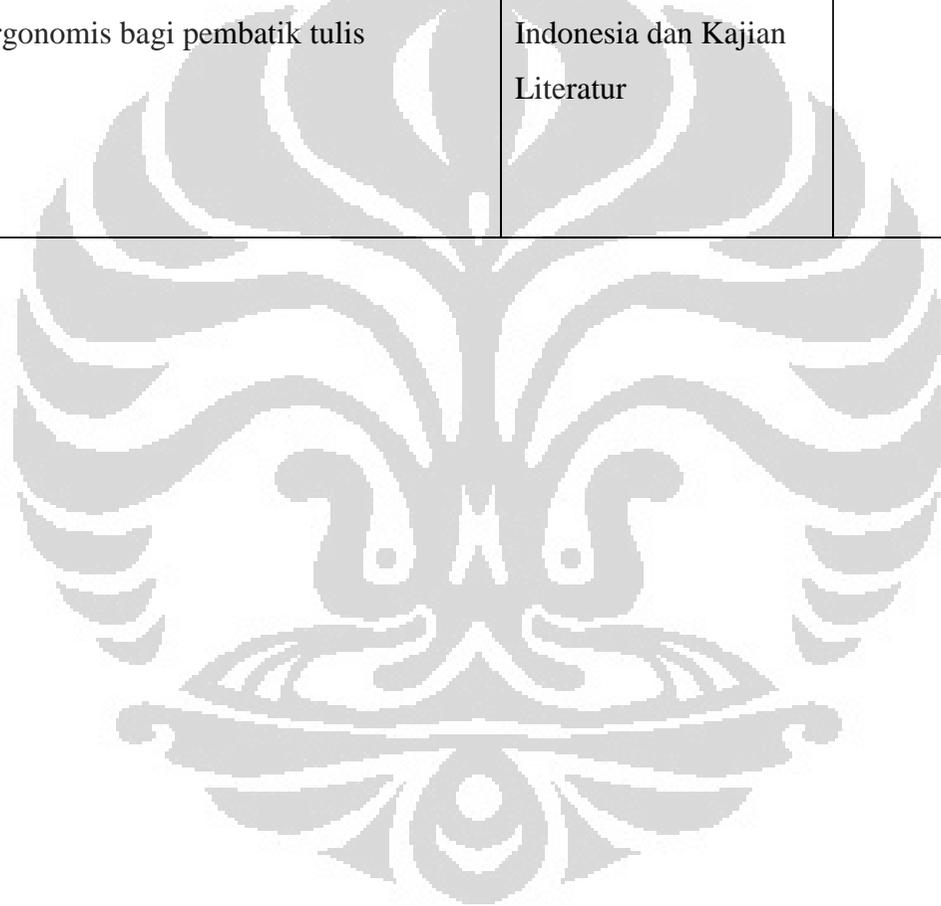
No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		3. Bahu kanan atau kiri, leher, punggung, dan tungkai berisiko, ketika berada pada postur risiko tinggi selama atau lebih dari 10 menit.	Observasi dengan menggunakan jam tangan serta pengisian form BRIEF Survey	Berisiko atau tidak berisiko	Kategorik
9.	Dimensi Tempat Duduk	<p>Ukuran jarak yang dinyatakan dalam panjang (p), lebar (l), tinggi (t) dalam satuan meter atau sentimeter terhadap :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tinggi tempat duduk 2. Lebar tempat duduk 3. Kedalaman tempat duduk 4. Panjang dan lebar sandaran punggung 5. Tinggi sandaran punggung dari lantai 6. Tinggi sandaran tangan dari bidang tempat duduk 7. Panjang sandaran tangan 	Observasi dengan menggunakan alau ukur meteran dan dokumentasi foto	Panjang, lebar dan tinggi dalam meter atau sentimeter	Numerik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
10.	Dimensi Gawangan	Ukuran jarak yang dinyatakan dalam panjang (p) dan tinggi (t) dalam satuan meter atau sentimeter terhadap: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tinggi gawangan 2. Panjang gawangan 	Observasi dengan menggunakan alat ukur meteran dan dokumentasi foto	Panjang dan tinggi dalam meter atau sentimeter	Numerik
11.	Dimensi Kompor	Ukuran jarak yang dinyatakan dalam panjang (p), lebar (l), tinggi (t) dalam satuan meter atau sentimeter terhadap : <ol style="list-style-type: none"> 1. Panjang kompor 2. Lebar kompor 3. Tinggi kompor 	Observasi dengan menggunakan alat ukur meter dan dokumentasi foto	Panjang, lebar dan tinggi dalam meter atau sentimeter	Numerik
12.	Dimensi Canting	Ukuran jarak yang dinyatakan dalam panjang (p), lebar (l), diameter (d) dalam satuan meter atau sentimeter terhadap: <ol style="list-style-type: none"> 1. Panjang canting 2. Lebar canting 3. Diameter gagang canting 	Observasi dengan menggunakan alat ukur meteran dan dokumentasi foto	Panjang, lebar dan tinggi dalam meter atau sentimeter	Numerik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
13.	Berat Canting	Bobot canting dalam satuan gram	Observasi dan alat pengukur berat (timbangan)	Berat dalam gram	Numerik
14.	Posisi/Layout Peralatan	Kedudukan peralatan kerja pada ruang kerja	Checklist, observasi dengan menggunakan alat ukur meteran, dan dokumentasi foto	Gambar layout letak peralatan	Kategorik
15.	Dimensi Ruang Kerja	Ukuran jarak yang dinyatakan dalam panjang (p), lebar (l), tinggi (t) dalam satuan meter atau sentimeter terhadap: 1. Panjang ruang kerja 2. Lebar ruang kerja 3. Tinggi ruang kerja	Observasi dengan menggunakan alat ukur meteran dan dokumentasi foto	Panjang, lebar dan tinggi dalam meter atau sentimeter	Numerik
16.	Posisi/Layout Ruang Kerja	Kedudukan ruang kerja pembatik tulis dengan ruang kerja untuk tugas kerja lainnya	Checklist, observasi dengan menggunakan alat ukur meteran dan dokumentasi foto	Gambar layout ruang	Kategorik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
17.	Risiko Ergonomi	Gambaran besarnya kemungkinan bahaya-bahaya (yang tercermin dari analisis variable-variabel) untuk dapat menimbulkan gangguan pada tubuh pekerja	Analisis	1. BRIEF Survey : Skor 1 : tingkat risiko rendah Skor 2 : tingkat risiko sedang Skor 3 : tingkat risiko tinggi 2. Task Analysis 3. Checklist : Baik : Pemenuhan 75 % – 100% Sedang : Pemenuhan 45% - 74% Kurang : Pemenuhan 0 – 44%	Kategorik

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
18.	Perancangan desain kursi, gawangan, canting dan <i>layout</i> ruang kerja pembatik	Perancangan gambar kursi, gawangan, kompor, canting dan <i>layout</i> ruang yang ergonomis bagi pembatik tulis	Analisis mengacu pada Antropometri Indonesia dan Kajian Literatur	Desain gambar	Kategorik



BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah penelitian observasional kualitatif analitik.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Pengrajin Batik Tulis X di wilayah Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan April - Mei 2012.

4.3 Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah:

- Pekerjaan membatik tulis
- Peralatan membatik tulis
- Tempat kerja pembatik tulis
- Pekerja batik tulis
- Pemilik usaha batik tulis
- Karyawan Balai Besar Kerajinan dan Batik
- Karyawan Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Usaha Kecil Menengah (UKM)

4.4 Teknik Pengumpulan Data

4.4.1 Sumber Data

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil wawancara secara mendalam dengan para narasumber dan observasi lapangan.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang berasal dari kajian-kajian literatur dan penelitian-penelitian serupa yang sudah pernah dilakukan sebelumnya.

4.4.2 Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara tidak terstruktur kepada para narasumber pada Pengrajin Batik dan Pemilik Pengrajin Batik Tulis X serta pengisian form BRIEF Survey dan *checklist*.

Observasi dilakukan untuk mengamati kegiatan membatik tulis, kondisi kerja pembatik, dan peralatan yang digunakan. Instrumen yang digunakan berupa alat pengukur (meteran), *stopwatch*, penggaris busur, *Checklist form*, *BRIEF Survey Form*, kamera digital dan video.

4.4.3 Analisis Data

Peneliti dalam melakukan analisa data menggunakan teknik analisis kualitatif, dilakukan dengan tahapan :

1. Pengamatan pada pekerjaan yang dilakukan dengan menggunakan metode *Task Analysis*.
2. Analisis postur kerja, peneliti menggunakan kamera digital, penggaris busur, dan analisis frekuensi gerakan berulang peneliti menggunakan *stopwatch* dengan dipandu lembar isian serta analisis durasi kerja dengan menggunakan jam tangan.
3. Pengamatan ruang kerja dilakukan dengan menggunakan *checklist form* dan meteran.
4. Analisis data yang diperoleh melalui pengamatan akan diolah dengan menggunakan perangkat lunak komputer, kalkulasi dan skoring, disajikan dalam bentuk deskripsi berupa teks dan grafis.
5. Hasil pengolahan data (skoring) akan dibandingkan dengan kajian literatur tentang kondisi ideal maka diperoleh kesimpulan upaya-upaya pengendalian risiko pada pekerja yaitu perancangan ruang dan peralatan kerja yang ergonomis bagi pembatik tulis. Perancangan desain gambar dilakukan dengan menggunakan software *Sketch Up*.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1 Gambaran Umum

Pengrajin Batik Tulis X merupakan salah satu Usaha Kecil Menengah (UKM) yang berada dibawah binaan Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan UKM Provinsi D.I Yogyakarta. Usaha Kerajinan ini berdiri pada tahun 1983 dan merupakan usaha yang dikelola secara kekeluargaan sehingga anggota keluarga mempunyai peran dan tanggungjawabnya masing-masing, yaitu :

- Bapak A (Ayah) mempunyai tanggungjawab sebagai pimpinan, selain menjadi designer utama dalam perancangan desain batik tulis dan melakukan proses pewarnaan kain.
- Ibu B (Ibu) sebagai wakil pimpinan, mengkoordinasi para pekerja, mengaplikasi motif design pada kain dan terkadang menggantikan peran Ayah jika sewaktu-waktu Ayah berhalangan.
- Sedangkan anak-anak bertanggungjawab mendampingi Ibu dalam proses kerja sehari-hari selain membantu Ayah membuat design batik tulis.

Pengrajin Batik Tulis X berlokasi di kediaman Keluarga Bapak A yang beralamat di Jl. Parangtritis, Bantul, D.I. Yogyakarta.



Gambar 5.1 Lokasi Pengrajin Batik Tulis X

Saat ini Pengrajin Batik Tulis X mempunyai 12 orang pembatik tulis dan seluruhnya berjenis kelamin perempuan. 2 orang pembatik hadir setiap hari di lokasi usaha sedangkan 10 lainnya bekerja dari rumah masing-masing. Pembatik dengan inisial Y berusia 35 tahun dan sudah bekerja selama 1 tahun di Pengrajin Batik Tulis X sedangkan Pembatik dengan inisial Z berusia 48 tahun dan sudah bekerja lebih dari 10 tahun. Mereka bekerja pada hari Senin – Sabtu dari pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB dengan 1 jam waktu istirahat pada pukul 12.00 – 13.00 WIB. Sedangkan 10 orang lainnya, yang bekerja di kediamannya masing-masing, bekerja dengan sistem pembayaran orderan.

Membuat batik meliputi 3 macam pekerjaan utama, yaitu :

1. Pelekatan lilin batik pada kain untuk membuat motif batik yang dikehendaki. Pelekatan lilin ini ada beberapa cara yaitu :
 - Dengan ditulis dengan canting tulis
 - Dengan dicapkan dengan canting cap
 - Dengan dilukiskan dengan kuwas atau jegulFungsi dari lilin batik ini ialah untuk menolak warna yang diberikan pada kain. Lilin batik adalah campuran unsur-unsur dari Gondorukem, Matakucing, Paraffin atau Microwax, Lemak atau Minyak nabati dan terkadang ditambah dengan lilin dari tawon atau dari lancing.
2. Pewarnaan batik, pekerjaan pewarnaan ini dapat berupa mencelup, coletan atau lukisan.
3. Menghilangkan lilin batik dari kain dengan mengerok atau melorot (Susanto, 1980).

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa keahlian membatik diperoleh secara turun temurun dan kemahiran diperoleh dari seiring berjalannya waktu serta pengalaman membatik. Tidak pernah satupun dari Pembatik pernah mengikuti pelatihan khusus untuk membatik. Namun mereka merasakan kebutuhan untuk mengikuti pelatihan membatik sehingga dapat lebih terampil dan efisien dalam membatik.

Pada penelitian ini, peneliti hanya mengamati satu jenis pekerjaan (*task*) saja yaitu pelekatan lilin batik dengan menggunakan canting/kuas. Melalui observasi yang dilakukan diperoleh informasi bahwa dalam proses ini terdapat beberapa tugas kerja.

5.2 Task Analysis

Proses melekatkan lilin pada kain atau membatik dilakukan dengan menggunakan canting/kuas merupakan pekerjaan utama dalam proses membatik. Tujuan membatik adalah menutup bagian-bagian kain yang tidak ingin berubah warna ketika proses pewarnaan kain dilakukan. Dalam pengamatan yang telah dilakukan, pekerjaan ini terdiri dari *subtask-subtask*. Membatik sehelai kain dapat memakan waktu sehari-hari, bergantung kerumitan desain motif dan panjang kain itu sendiri. Berikut *Task Analysis* dengan pendekatan *BRIEF Survey* yang telah dilakukan selama pengamatan di lapangan (tabel 5.1).

Tabel 5.1 Analisis Risiko Berdasarkan *Task Analysis* dan *BRIEF Survey*

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
Menyalakan kompor	Menyalakan kompor yang akan digunakan untuk membatik	Kompor, Korek Api, Lidi	<ul style="list-style-type: none"> - Pekerja melakukan pekerjaan ini dengan posisi jongkok karena kompor terletak pada lantai dan berukuran kecil (tinggi 22 cm dari permukaan lantai dan berdiameter 16 cm). - Pekerja mencelupkan lidi kedalam kompor agar lidi menyerap minyak tanah 	<p>a. Postur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tangan kanan melakukan <i>pinch grip</i> untuk memegang korek api - Bahu pembatik terangkat 63° pada saat memantik - Leher mengalami <i>bent sideways</i> (miring kesamping) - Pekerja berkerja pada posisi jongkok <p>b. Force : <i>Pinch grip</i> tangan tidak berisiko</p>

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
			sehingga mudah terbakar - Dengan menggunakan pemantik api, pembatik membakar ujung lidi dan menyalakan sumbu kompor - Setelah menyala, Pembatik meletakkan wajan lilin batik pada kompor sambil memeriksa kondisi api kompor.	karena beban kurang dari 2lbs (900 gram) c. Durasi Kerja : Pekerjaan ini dilakukan 1.5 – 2.5 menit d. Frekuensi : Menyalakan kompor dilakukan minimal 2 kali dalam sehari; pagi dan siang hari (setelah istirahat siang)
Memotong Lilin Batik	Memotong lilin batik yang berukuran diameter 35 cm menjadi potongan kecil 3 x 4 cm ²	Parang berukuran: - Panjang : 42 cm - Panjang gagang parang : 18 cm - Panjang mata pisau : 24 cm - Lebar mata pisau :	- Pekerja melakukan pekerjaan ini dalam posisi duduk pada kursi kecil - Tangan kanan pembatik memegang parang dan tangan kiri memegang lilin batik	a. Postur : - Tangan kanan pekerja melakukan <i>power grip</i> untuk memegang parang - Leher pekerja mengalami <i>bent sideways</i> b. Force : <i>Power grip</i> pada tangan kanan tidak berisiko karena beban parang 800 gr (kurang dari 900 gr).

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
		7 cm - Berat parang : 800 gr		c. Durasi Kerja : Pekerjaan ini dilakukan dalam waktu 3 – 5 menit d. Frekuensi : Pemotongan lilin dilakukan minimal 2 kali dalam sehari (tergantung pemakaian dan jumlah kebutuhan penggunaan lilin batik)
Meletakkan lilin batik pada wajan	Meletakkan potongan lilin pada wajan untuk dipanaskan hingga meleleh, sehingga lilin dapat digunakan untuk membatik		<ul style="list-style-type: none"> - Pembatik menggapai potongan lilin batik di lantai - Memasukkan potongan lilin kedalam wajan untuk dipanaskan - Terkadang pembatik memanaskan lilin batik pada kompor terpisah, ketika sudah cukup cair maka akan dipindahkan ke kompor yang digunakan untuk membatik 	<p>a. Postur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saat memindahkan lilin batik dari satu wajan ke wajan lainnya, tangan kanan mengalami <i>flexation</i> hingga 45° serta <i>radial</i> dan <i>ulnar deviation</i> - Lengan kanan terangkat 74° dari posisi normal lengan - Letak lilin yang berada dilantai dan berada diluar jangkauan normal tangan, untuk menggapai lilin tubuh pembatik <i>twisted</i> (terputar) dan <i>bent</i>

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
				<p><i>forward</i> (maju kedepan) membentuk sudut 44°</p> <p>b. <i>Force</i> : tidak ada beban pada waktu melakukan tugas kerja memasukkan lilin kedalam wajan</p> <p>c. Durasi kerja : pekerjaan ini dapat diselesaikan dalam kurun waktu kurang dari 1 menit</p> <p>d. Frekuensi : Frekuensi meletakkan lilin kedalam wajan untuk dipanaskan sangat bergantung pada jumlah kebutuhan lilin batik yang digunakan dalam sehari.</p>
Melekatkan lilin batik pada kain	Melekatkan lilin batik yang sudah cair pada kain yaitu pada area kain yang tidak ingin diwarnai/ berubah warna	Canting, kuas, lilin batik	<ul style="list-style-type: none"> - Membentang kain pada gawangan - Pembatik mengambil lilin batik yang sudah cair dari wajan dengan menggunakan canting/kuas lalu mengoleskannya pada kain yang 	<p>a. Postur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada waktu saat membentang yang hendak dilekatkan lilin, tangan kanan dan kiri pembatik mengalami <i>radial</i> dan <i>ulnar deviation</i> - Tangan kanan pembatik melakukan <i>pinch grip</i> pada saat memegang

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
			<p>sudah dibentangkan pada gawangan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tindakan diatas dilakukan berulang-ulang hingga lilin batik melekat pada seluruh bagian yang ingin ditutupi lilin - Menyesuaikan/menggeser posisi kain pada gawangan sehingga kain yang hendak diolesi lilin batik mudah digapai 	<p>canting/kuas serta mengalami <i>radial</i> dan <i>ulnar deviation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tangan kiri pembatik, senantiasa berada pada sisi lain dari kain yang sedang diolesi lilin batik, tangan kiri mengalami <i>flexation</i> hingga 55°, <i>radial</i> dan <i>ulnar deviation</i> - Lengan kanan juga terangkat hingga 68° ketika melekatkan pada bagian kain bagian atas. - Leher <i>twisted</i> (berputar) ke kiri dan kanan sesuai dengan arah pandangan mata pada saat mengoleskan lilin batik - Letak kompor yang berada diluar jangkauan normal (62cm) maka tubuh pembatik <i>twisted</i> (berputar) dan <i>bent sideways</i> (berputar miring)

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
				<p>kesamping). Sesekali tubuh mengalami <i>bent forward</i> hingga 85°</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada saat menyesuaikan/ menggeser kain yang hendak diolesi lilin batik, lengan kanan dan kiri terangkat lebih dari 83° b. <i>Force</i> : canting mempunyai berat kurang dari 30 gram dan kuas ukuran besar mempunyai berat kurang dari 110 gram sehingga tidak ada <i>force</i> pada tangan c. Durasi kerja : Pekerjaan ini dilakukan hampir 85% dari total waktu kerja (6 jam). d. Frekuensi : Gerakan berulang mengambil lilin batik – melekatkan pada kain dilakukan 5 – 10 kali per menit

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
Menghilangkan tetesan lilin batik	Menghilangkan tetesan lilin batik yang tidak diinginkan atau tidak sesuai dengan pola batik	Besi kecil, air putih	<ul style="list-style-type: none"> - Memanaskan besi kecil pada api kompor - Pembatik membasahi permukaan kain yang hendak dibersihkan dari tetesan lilin batik - Setelah besi panas dan kain basah selanjutnya besi tersebut disentuh pada tetesan lilin hingga tetesan lilin mencair 	<p>a. Postur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk memegang besi kecil, yang tangan kanan pembatik melakukan <i>pinch grip</i> serta mengalami <i>radial</i> dan <i>ulnar deviation</i> - Tangan kiri pembatik, berada pada sisi bawah dari kain yang hendak dihilangkan tetesan, mengalami <i>flexation 50°</i> - Tangan kanan pembatik terangkat hingga <i>67°</i> - Posisi leher mengalami <i>bent sideways</i> (miring kesamping) - Punggung pembatik juga mengalami <i>bent sideway</i> (miring kesamping) <p>b. Force : tidak ada beban</p> <p>c. Durasi : pekerjaan ini dilakukan bergantung pada jumlah tetesan yang</p>

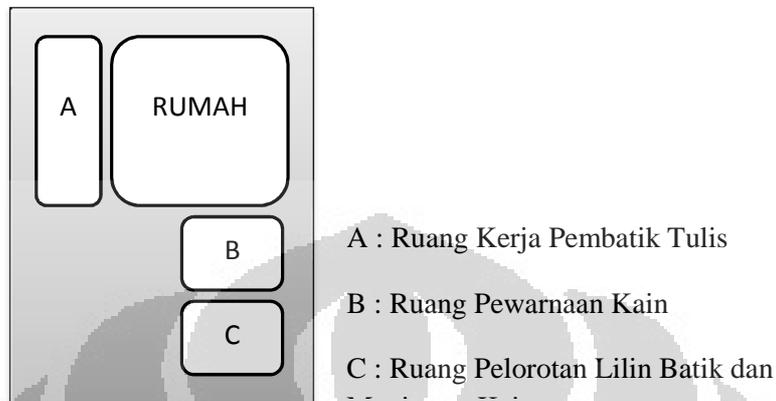
Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
				<p>harus dibersihkan. Untuk 1 tetesan, membutuhkan waktu minimal 1.5 menit. Pekerjaan ini membutuhkan kehati-hatian ekstra karena dapat berakibat fatal yaitu bolongnya kain.</p> <p>d. Frekuensi : frekuensi pekerjaan menghilangkan tetesan kain jelas bergantung pada situasi dan kondisi. Terkadang karena kemahiran pembatik maka tidak ditemukan tetesan batik yang harus dihilangkan.</p>
Memeriksa hasil melekatkan lilin batik pada kain	Memeriksa hasil proses melekatkan lilin batik pada kain dan memastikan tidak adanya bagian yang belum tertutup dengan	Gawangan	<ul style="list-style-type: none"> - Kain yang sudah selesai dilekatkan lilin batik, dihamparkan pada gawangan dan terkadang menjuntai hingga ke lantai - Pembatik memeriksa setiap 	<p>a. Postur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada saat membentang dan memeriksa kain, tangan kanan dan kiri pembatik mengalami <i>radial</i> dan <i>ulnar deviation</i> - Leher mengalami <i>bent sideways</i>

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
	lilin atau tetesan lilin yang tidak diinginkan		bagian kain untuk memastikan bagian-bagian yang ingin diolesi lilin batik sudah teroles serta memastikan tidak adanya tetesan batik pada bagian kain yang ingin diwarnai	<p>(miring kesamping), dan <i>twisted</i> (berputar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Punggung mengalami <i>bent forward</i> hingga hampir $\pm 90^\circ$, <i>twisted</i> (berputar), dan <i>bent sideways</i> (miring kesamping) b. <i>Force</i> : tidak ada beban selama melakukan pekerjaan ini c. Durasi : pemeriksaan dilakukan 3 – 5 menit d. Frekuensi : frekuensi pemeriksaan bergantung pada desain motif karena terkadang proses membatik tidak dapat diselesaikan dalam 1 hari kerja namun terkadang beberapa kain dapat diselesaikan dalam 1 hari kerja.
Menjemur kain	Menjemur kain yang sudah siap untuk diberi warna dijemur selama	Gawangan	- Pembatik menjemur kain pada gawangan dan dipastikan tidak ada bagian yang terlipat agar	<p>a. Postur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tangan kanan dan kiri pembatik mengalami <i>radial</i> dan <i>ulnar</i>

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang Digunakan	Tindakan yang dilakukan	Faktor Risiko
	± 12 jam agar lilin kering dengan sempurna.		lilin tidak patah - Kain tidak dijemur dibawah matahari karena lilin akan sulit untuk mengering - Penjemuran dilakukan ± 12 jam agar lilin mengering dengan sempurna	<i>deviation</i> - Lengan kanan dan kiri terangkat hingga 50° - Leher mengalami <i>twisted</i> (berputar) - Punggung mengalami <i>bent forward</i> (condong kedepan) hingga 62° b. <i>Force</i> : Kain menjadi lebih berat ketika sudah diolesi lilin, berat kain menjadi lebih dari 500 gram c. Durasi : dibutuhkan waktu 1.5 – 3 menit untuk menjemur kain d. Frekuensi : frekuensi proses penjemuran kain dilakukan minimal 1 kali dalam sehari yaitu pada akhir jam kerja. Kain yang belum selesai pengerjaannya harus dijemur dengan posisi yang sama dengan kain yang sudah selesai proses pelekatan lilin batik

5.3 Layout Ruang Kerja Pembatik Tulis

Pembatik Tulis bekerja di halaman samping rumah dengan denah lokasi kerja pembatik tulis seperti gambar 5.2.



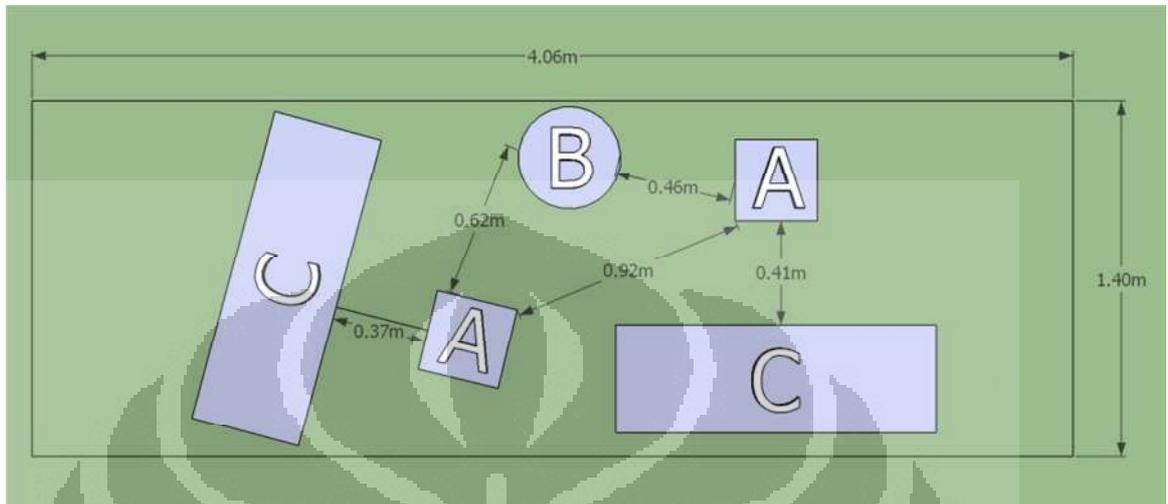
Gambar 5.2 Denah Lokasi Kerja Pembatik Tulis

Pada Pengrajin Batik Tulis X

Pembatik tulis melakukan pekerjaannya dalam sebuah ruangan yang berukuran 140 cm x 406 cm. Tinggi ruang kerja adalah ± 2.5 m dengan atap terbuat dari seng yang berbahan dasar plastik. Gambar 5.3 merupakan gambar *layout* ruang kerja pembatik tulis. Ruangan ini menyerupai lorong panjang dengan satu akses masuk dan keluar. Ruangan ini tidak mempunyai ventilasi udara atau *hexhaust fan*. yang memadai sehingga sirkulasi asap hasil pembakaran lilin terjebak didalam ruang kerja pembatik. Asap putih ini mengakibatkan sulit bernafas namun pembatik sudah terbiasa akan hal ini sehingga tidak terlalu menjadi keluhan bagi mereka.

Ruangan ini tidak memungkinkan bagi pembatik untuk dapat bergerak bebas dalam melakukan tugasnya. Seperti tugas kerja untuk memeriksa hasil melekatkan lilin, pembatik harus bergeser dan keluar dari area kerjanya. Mobilitas pembatik pun menjadi terbatas. Pembatik yang duduk pada bagian dalam ruangan akan sulit untuk keluar dari ruang kerja karena terhalang pembatik lainnya. *House keeping* juga terbilang buruk

karena tidak adanya lemari penyimpanan khusus untuk peralatan kerja juga tidak ada perawatan untuk membersihkan peralatan setiap kali selesai digunakan.



Keterangan :

A : Kursi Pembatik

B : Kompor

C : Gawangan

Gambar 5.3 *Layout* Ruang Kerja Pembatik Tulis

Pada Pengrajin Batik Tulis X



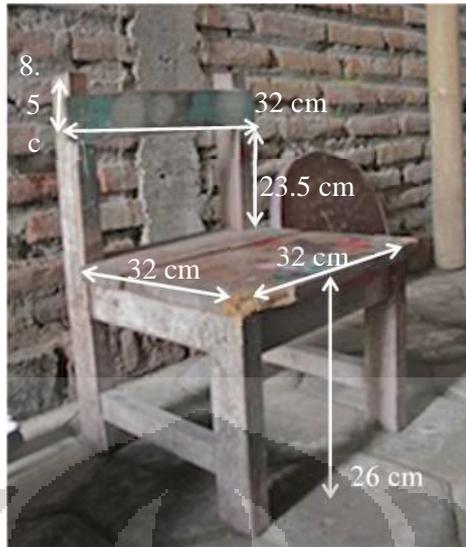
Gambar 5.4 Foto Ruang Kerja Pembatik
Pada Pengrajin Batik Tulis X

Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas ruang kerja pembatik tulis dengan menggunakan “*workstation checklist*” diperoleh kesimpulan bahwa ruang kerja pembatik pada Pengrajin Batik Tulis X hanya memenuhi angka pemenuhan 33.3% dan masuk dalam kategori kurang.

5.4 Gambaran Peralatan Kerja Pembatik Tulis

5.4.1 Kursi

Pembatik bekerja dalam posisi duduk selama ± 6 jam sehari. Kursi yang ergonomis sudah merupakan persyaratan mutlak agar terhindar dari akibat buruk bekerja dalam posisi duduk dalam waktu lama. Kursi yang digunakan saat ini berbahan dasar kayu, berukuran kecil dan ringan sehingga mudah untuk diangkat. Kursi ini mempunyai sandaran punggung namun tidak mempunyai sandaran tangan dan alas duduk yang empuk.



Gambar 5.5 Dimensi Kursi untuk Membatik pada Pengrajin Batuk Tulis X

5.4.2 Gawangan

Gawangan batik digunakan untuk membenteng kain yang hendak dilekatkan lilin. Gawangan yang digunakan oleh Pengrajin Batik Tulis X terbuat dari bahan kayu, amat ringan sehingga dapat dengan mudah dipindah-pindah. Namun kondisi gawangan tidaklah kokoh sehingga mudah goyang.



Gambar 5.6 Dimensi Gawangan pada Pengrajin Batik Tulis X

5.4.3 Kompor

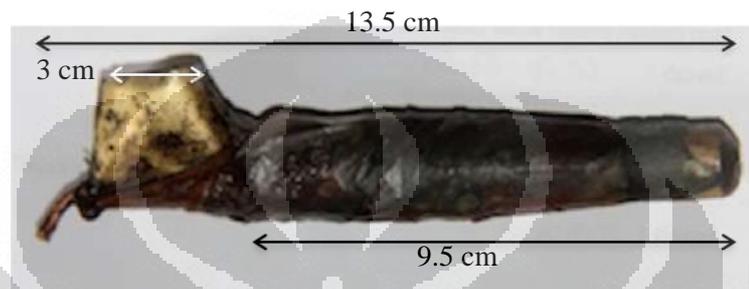
Kompor yang digunakan adalah kompor yang berukuran kecil. Kompor ini digunakan untuk memanaskan lilin batik hingga mencair dengan bahan bakar minyak tanah. Kondisi kompor sangat tidak terawat, tidak ada perawatan yang secara rutin dilakukan setiap selesai digunakan. Tinggi kompor ± 22 cm dengan diameter 15 cm. Tidak ada penyangga khusus yang digunakan untuk meletakkan kompor.



Gambar 5.7 Dimensi Kompor pada Pengrajin Batik Tulis X

5.4.4 Canting

Canting merupakan salah satu alat yang digunakan dalam melekatkan lilin batik pada kain. Ada berbagai bentuk paruh dan ukuran canting namun Pengrajin Batik Tulis X hanya menggunakan 2 jenis canting tulis yaitu canting cecek dan canting klowong. Canting cecek mempunyai paruh lebih kecil dari canting klowong. Berat canting cecek sekitar 20 gram sedangkan canting klowong 25 gram. Tangkai canting terbuat dari kayu namun pada Pengrajin Batik Tulis X, tangkai canting telah dilapisi dengan koran agar dapat menyerap lilin yang hendak menetes. Diameter tangkai canting adalah ± 2 cm.



Gambar 5.8 Dimensi Canting pada Pengrajin Batik Tulis X

Berdasarkan wawancara dan kajian literatur yang dilakukan di Balai Besar Kerajinan dan Batik (BBKB), Daerah Istimewa Yogyakarta, diketahui bahwa lembaga ini juga telah melakukan rekayasa industri terhadap canting. Cantik batik dibuat menyerupai alat tulis (pena) dan menggunakan tenaga listrik. Pengembangan ini dilakukan dengan bekerjasama dengan salah seorang mahasiswa dari Universitas Kristen Duta Wacana, Audy CH L pada tahun 2011.

Canting listrik ini mempunyai berat 150 gram, panjang 23 cm, dan berdiameter 3 cm. Bagian pangkal dari canting listrik dapat dibuka sehingga lilin batik yang sebelumnya sudah disesuaikan bentuknya dapat dimasukkan dan mencair dengan bantuan tenaga listrik. Alat ini mempunyai alat pengatur suhu namun belum ada display petunjuk derajat suhu sehingga sulit untuk diketahui berapa derajat suhu pemanasan yang dilakukan.

Namun ketika proses pelekatan lilin dilakukan, pembatik harus mendorong panel tertentu agar cairan lilin keluar dari dalam pena. Hal ini memaksa salah satu jari menekan panel sehingga terjadi tekanan pada salah satu otot jari dan menjadi mudah lelah.



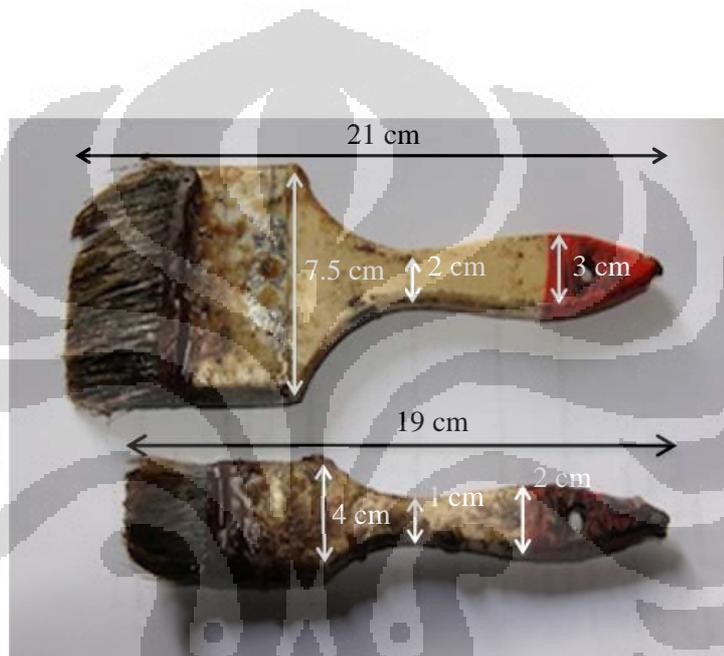
Gambar 5.9 Canting Listrik Pengembangan BBKB

5.4.5 Kuas

Selain canting, Pengrajin Batik Tulis X juga menggunakan kuas untuk melekatkan lilin batik pada bagian kain yang luas, yang bila menggunakan canting akan memakan waktu lama. Kuas yang digunakan bukanlah kuas khusus melainkan kuas yang dapat dibeli di toko-toko yang menjual material bahan bangunan. Bentuk kuas beragam sesuai dengan bidang kain yang akan dilekatkan lilin. Berat kuas berkisar antara ± 25 gram – 100 gram.



Gambar 5.10 Kuas Untuk Melekatkan Lilin Batik



Gambar 5.11 Dimensi Kuas pada Pengrajin Batik Tulis X

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Pada pelaksanaan penelitian, terdapat beberapa keterbatasan yaitu :

- a. Observasi dilakukan langsung oleh peneliti, oleh karena itu faktor subyektifitas maupun faktor kelelahan mungkin saja dapat mempengaruhi hasil penelitian.
- b. Jumlah objek penelitian (pembatik tulis) yang dimiliki oleh Pengrajin Batik Tulis X hanya berjumlah 2 orang sehingga gambaran tugas kerja mungkin kurang mewakili pekerjaan pembatik tulis secara keseluruhan.
- c. Keterbatasan dalam mengambil foto objek penelitian karena ruang kerja pembatik yang sangat kecil.
- d. Karakteristik objek penelitian yang pemalu sehingga sulit untuk menggali informasi terkait keluhan-keluhan yang dirasakan selama melakukan pekerjaannya.

6.2 Pekerjaan Membatik

Pekerjaan sebagai pembatik tulis di Pengrajin Batik Tulis X merupakan pekerjaan yang menuntut stamina dan kemahiran. Pekerjaan ini merupakan pekerjaan yang monoton, bekerja pada posisi duduk dalam kurun waktu yang lama (85% dari total waktu kerja). Waktu kerja efektif per 6 hari kerja, bekerja selama 8 jam sehari dengan 1 jam waktu istirahat.

Durasi istirahat yang diberikan adalah 1 jam, 12.00 – 13.00 WIB (ishoma). Namun ditemui fakta bahwa pekerja tidak benar-benar memanfaatkan waktu istirahat, setelah selesai makan siang para pembatik akan segera kembali ke ruang kerja dan meneruskan pekerjaannya.

Kroemer (1997) menyatakan bahwa tidak ada satu pekerjaan yang secara tegas masuk dalam kategori pekerjaan dengan *dynamic muscular effort* atau *static muscular effort* seperti pekerjaan mengoperasikan komputer. Pada prinsipnya pekerjaan mengoperasikan komputer merupakan pekerjaan yang menyerupai pekerjaan membatik. Bekerja dalam posisi duduk untuk waktu yang lama dan lengan merupakan bagian tubuh

yang dinamis bekerja. Otot punggung, bahu, dan kaki pembatik secara garis besar melakukan kerja statis sedangkan lengan dan otot tangan bekerja dinamis.

Pekerjaan dengan *moderate static work* sekalipun dapat mengakibatkan rasa sakit, diperparah jika pekerjaan tersebut dilakukan berulang-ulang untuk jangka waktu yang lama. Pada awalnya rasa sakit yang dirasakan hanyalah rasa nyeri namun intensitas sakit dan nyeri otot akan terus meningkat. Rasa sakit ini akan menjalar sehingga tidak hanya dirasakan pada otot namun juga pada *joints, tendon* dan jaringan lunak lainnya. Jika pekerjaan tersebut tetap dilakukan maka akan mengakibatkan kerusakan pada *joints, ligament* dan tendon yang biasa disebut *musculoskeletal disorders* (Kroemer et. al, 1997).

6.3 Ruang Kerja Pembatik Tulis

Ruang kerja pembatik tulis terletak pada sisi kiri kediaman pemilik usaha. Ruang kerja berbentuk persegi panjang, menyerupai lorong panjang dengan akses keluar dan masuk dari arah yang sama. Karena ruang kerja yang terbatas, praktis para pekerja tidak dapat bekerja dengan leluasa dalam beraktivitas untuk mencapai tujuan kerja dengan baik.

Tinggi atap ruang kerja berkisar ± 2.5 m, terbuat dari seng yang berbahan dasar plastik. Tanpa adanya kipas angin atau *exhaust fan* serta ventilasi udara yang memadai membuat ruangan ini menjadi pengap ketika asap hasil pembakaran lilin batik menguap dan memenuhi ruangan. Kepulan asap, atap yang terbuat dari plastik serta ruangan yang kecil menyebabkan suhu ruangan menjadi lebih tinggi dibandingkan suhu luar ruang.

Peralatan kerja pembatik seperti kursi, gawangan, kompor juga canting/kuas yang mudah diangkat dan dipindah-pindahkan menyebabkan tidak adanya penataan permanen peralatan kerja. Tata letak peralatan kerja dapat berubah setiap harinya. Bahkan tata letak antara pagi dan siang hari terkadang berbeda. Penataan ruang kerja amatlah penting, diharapkan melalui penataan yang lebih baik akan dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi kerja para pembatik tulis. Antropometri tubuh merupakan aspek yang dipertimbangkan dalam menentukan pengaturan peralatan di ruang kerja. Seperti pekerjaan yang mengharuskan pekerja melintas diantara mesin maka jarak minimal yang harus tersedia adalah harus lebih lebar dari lebar bahu. Lorong atau gang di ruang kerja juga perlu dipertimbangkan apakah akan dipergunakan secara bersamaan atau pekerja

kana saling melintas dan bersinggungan di lorong. Maka perlu dipertimbangkan keleluasaan saat persinggungan itu terjadi (Oborne, 1995).

Ruang kerja dilengkapi dengan satu buah lampu penerangan, namun atap yang terbuat dari plastik tembus pandang maka cahaya matahari dapat dengan mudah masuk sehingga pencahayaan ruang kerja dirasakan sangat cukup.

6.4 Peralatan Kerja

6.4.1 Kursi Pembatik

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menciptakan kursi yang nyaman. Kursi yang baik harus memungkinkan pemakai untuk berada pada postur yang benar sehingga pemakai dapat beraktifitas dengan baik (Pulat, 1992). Kursi yang baik, khususnya untuk kursi yang digunakan di tempat kerja harus memiliki fungsi dasar sebagai berikut (Oborne, 1992):

- Tipe kursi dan dimensinya harus sesuai dengan alasan pemakaian.
- Ukuran kursi harus sesuai dengan antropometri pengguna
- Kursi harus didesain aman dan dapat memberikan kestabilan duduk bagi pengguna.
- Kursi harus didesain untuk memungkinkan penggunanya berganti postur dan kain kursi tidak licin.
- Sandaran punggung yang menopang *lumbar* akan mampu mengurangi tekanan pada *spinal*.
- Permukaan tempat duduk harus menggunakan alas yang sesuai dan tidak bergoyang sehingga berat tubuh dapat terdistribusi dengan baik.

Supaya berfungsi dengan tepat, salah satu persyaratannya adalah perancangan kursi harus dapat tanggap dengan dimensi manusia. Pada sebuah jurnal international yang diterbitkan tahun 2010, berjudul “*Anthropometry of Singaporean and Indoensian Populations*” diketahui bahwa ras tidak lagi dapat menjadi acuan antropometri tubuh. Penelitian yang dilakukan oleh Chuan dkk ini membuktikan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara populasi Indonesia dan Singapore.

Dalam mendesain kursi, secara antropometrik ada dua dimensi tubuh yang paling penting yaitu jarak pantat-lipatan dalam lutut serta tinggi lipatan dalam lutut.

Pengadaan penopang pada daerah lumbar melalui penentuan lokasi yang tepat dari suatu sandaran punggung merupakan masalah penting bagi keberhasilan perancangan.

Kursi yang digunakan di Pengrajin Pembatik Tulis X adalah kursi kecil berbahan dasar kayu. Berikut bahasan tentang dimensi ukuran kursi :

- **Tinggi permukaan kursi.** Kursi permukaan kursi pembatik adalah 26 cm dan permanen. Pada prinsipnya, acuan penentuan tinggi permukaan kursi pembatik dalam dimensi antropometrik adalah tinggi lipatan dalam lutut, percentile 5% perempuan yaitu 38 cm (Chuan, 2010). Maka dapat disimpulkan bahwa kursi yang digunakan masih belum memenuhi kaidah kursi yang baik, mengakibatkan pekerja harus duduk dengan postur janggal.
Salah satu penyebab ketidaknyamanan adalah tekanan yang terjadi di bagian bawah paha. Kondisi ini muncul bila permukaan tempat duduk terlalu tinggi letaknya. Tinggi permukaan kursi yang dapat mengakomodasi pemakai dengan tinggi lipatan dalam lutut yang terkecil juga dapat membuat nyaman pengguna dengan tinggi lipatan dalam lutut yang lebih besar (Panero, 1979).
- **Kedalaman kursi.** Kedalaman kursi pembatik adalah 32 cm. Penentuan ukuran kedalaman kursi juga merupakan hal penting untuk diperhatikan karena apabila kedalaman permukaan kursi terlalu besar, bagian depan dari permukaan atau ujung dari tempat duduk tersebut akan menekan daerah tepat di belakang lutut, memotong peredaran darah di bagian kaki. Tekanan pada jaringan-jaringan, akan menyebabkan iritasi dan ketidaknyamanan. Bahaya lebih besar adalah terjadinya penggumpalan darah atau *thrombophlebitis* jika pengguna tidak mengubah posisi duduknya. Dimensi antropometrik penentuan kedalaman kursi pembatik adalah jarak dari pantat hingga lipatan dalam lutut percentile 5% perempuan yaitu 37 cm.
- **Lebar kursi.** Lebar kursi sama dengan kedalaman kursi yang digunakan yaitu 32 cm. Kelebaran kursi erat kaitannya dengan keleluasaan pembatik dalam beraktivitas. Kursi dengan lebar yang sempit akan memberikan tekanan pada otot paha dan mengganggu peredaran darah. Landasan tempat duduk yang sempit akan menghilangkan penopangan yang tepat pada bagian paha. Hal ini juga akan menimbulkan perasaan “terjungkal dari kursi” bagi pemakai (Panero, 1979). Dimensi antropometrik yang digunakan untuk lebar kursi adalah rentang punggung percentile 95% perempuan yaitu 45 cm.

- **Tinggi sandaran punggung.** Tinggi sandaran punggung dari permukaan tempat duduk pada pembatik adalah 23.5 cm. Keseluruhan tinggi sandaran punggung dapat bervariasi dengan jenis dan maksud pemakaian. Seperti misalnya seorang sekretaris lebih cocok bila penopang lumbarnya hanya pada suatu daerah kecil saja. Fungsi utama sandaran punggung adalah sebagai penopang daerah lumbar atau bagian kecil dari punggung dan perlu diingat untuk menyediakan tempat tambahan bagi penonjolan daerah pantat (Panero, 1979).

6.4.2 Gawangan

Gawangan batik berfungsi sebagai tempat menggantung kain batik. Gawangan ini terbuat dari kayu atau bambu. Bahan kayu dan bambu yang ringan menjadikan gawangan ini mudah dipindah-pindahkan. Gawangan yang digunakan pada Pengrajin Batik Tulis X mempunyai satu kaki, sehingga kurang kokoh dan mudah goyang. Berikut dimensi gawangan batik yang digunakan:

- **Tinggi gawangan.** Tinggi gawangan batik dari permukaan lantai adalah 88 cm dan permanen sehingga tidak dapat diatur sesuai pengguna. Tinggi gawangan pada prinsipnya harus berada pada jangkauan normal pengguna yaitu jangkauan ujung ibu jari tangan percentile 5% yaitu 54 cm. Namun tinggi gawangan juga harus mampu mengakomodasi kebutuhan menggantung kain yang mempunyai panjang berkisar 1.5 - 3 m.

Berdasarkan hasil pengamatan, kain yang digantung pada gawangan sebagian akan menjuntai jatuh ke lantai atau menumpuk pada pangkuan pembatik. Hal ini memberikan kemungkinan kain ternoda serta patahnya lilin yang sudah melekat pada kain dan berakibat menurunnya kualitas akhir kain batik.

Gawangan juga tidak mampu mengakomodir proses kerja membatik. Kain yang hendak dilekatkan lilin batik seharusnya dalam keadaan tegang agar lilin dapat melekat tepat pada area yang ingin dilekatkan lilin, tidak melebar. Oleh karena itu, tangan kiri pembatik yang harus memegang kain selama proses pelekatan lilin berlangsung \pm 6 jam per hari. Lilin batik yang menembus kain pun sering mengenai tangan pembatik dan suhu lilin batik yang cair mencapai 80° C.



Gambar 6.1 Tetesan Lilin Batik pada Tangan

Kain batik yang hanya menggantung tanpa mempunyai fungsi pembatasan wilayah kerja seperti halnya bidang meja kerja mengakibatkan pekerja berkerja tidak terarah. Proses pelekatan lilin menjadi tidak dapat dilakukan secara cepat dan benar. Hal ini juga mengakibatkan pekerja bekerja pada posisi janggal terutama leher, lengan, kaki dan punggung.

- **Lebar gawangan.** Lebar gawangan yang digunakan adalah 125 cm, permanen dan tidak mempunyai *extension*. Berdasarkan pengamatan, lebar gawangan yang digunakan cukup untuk membenteng kain yang akan dibatik. Namun perlu diperhatikan bahwa lebar gawangan hendaknya berada pada jangkauan tangan. Dalam dimensi antropometrik hendaknya sesuai dengan jangkauan lengan kesamping.



Gambar 6.2 Proses Melekatkan Lilin pada Kain

6.4.3 Kompor

Kompor yang digunakan oleh Pengrajin Batik Tulis X berukuran kecil, mempunyai tinggi ± 22 cm dari permukaan lantai dan berbahan bakar minyak tanah. Kompor ini digunakan untuk memanaskan lilin batik yang masih beku hingga mencair dan dapat dilekatkan pada kain batik. Lilin batik dipanaskan pada sebuah wajan menyerupai penggorengan kecil. Pembatik akan mengambil lilin batik sedikit demi sedikit dengan menggunakan canting atau kuas. Dikarenakan sifat lilin yang cepat membeku maka lilin hanya dapat diambil sedikit demi sedikit. Ukuran kompor yang kecil dan rendah membuat pekerja harus memutar dan mencondongkan tubuhnya untuk dapat mengambil lilin batik, dan dilakukan berulang kali hingga kain selesai dibatik.



Gambar 6.3 Postur Tubuh Ketika Mengambil Lilin Batik dari Wajan

Melalui wawancara yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa kompor berbahan bakar minyak sulit untuk dijaga kestabilan suhu pembakarannya, lilin batik menjadi mudah hangus. Lilin yang terlalu panas tidak baik untuk kain karena akan meninggalkan bekas kecoklatan pada kain.

Harga minyak tanah yang semakin mahal membuat pengrajin berpikir untuk menggunakan kompor berbahan bakar listrik yang dinilai lebih stabil sehingga biaya produksi dapat terjaga. Melalui wawancara yang dilakukan dengan salah satu karyawan Balai Besar Kerajinan dan Batik (BBKB), diketahui bahwa telah dikembangkan rekayasa industri pada alat-alat bantu produksi industri kerajinan dan batik diantaranya adalah kompor listrik batik. Namun peneliti tidak dapat melihat secara fisik bentuk kompor listrik batik yang telah dikembangkan.

6.4.4 Canting dan Kuas

Canting dan kuas merupakan alat yang digunakan untuk melekatkan lilin pada kain. Canting digunakan untuk melekatkan lilin pada area yang kecil seperti pada desain motif. Sedangkan kuas digunakan untuk melekatkan lilin pada area yang luas, yang bila dilakukan dengan menggunakan canting akan memakan waktu yang lama. Ukuran dan bentuk canting/kuas pun beragam.

Berdasarkan hasil pengamatan, canting dan kuas yang digunakan oleh pembatik sudah dalam kondisi yang tidak baik dan tidak terawat. Tangkai canting yang terbuat dari bahan kayu telah dilapisi koran. Hal ini dilakukan untuk mengurangi risiko menetesnya lilin batik pada kain. Terkadang pembatik menggunakan celemek kain atau koran untuk menghindari tetesan lilin pada pakaian. Badan canting (tempat tampungan lilin batik) pun sudah tidak berbentuk lengkung sempurna. Demikian juga halnya dengan kuas, bulu-bulu kuas sudah menyatu akibat melekatnya lilin pada bulu kuas.

Diameter canting ± 2 cm dan kuas ± 3 cm. Canting dan kuas mempunyai gagang yang akan dipegang dengan *pinch grip* atau sebagian menyebutnya dengan *precision grip* yaitu menjepit alat diantara ibu jari (jempol) dengan jari lainnya. Ada 2 jenis *precision grip* yaitu :

- *Internal precision grip*. Pada jenis ini, tangkai dari alat yang dipegang berada didalam tangan seperti pada saat memegang pisau.
- *External precision grip*. Sedangkan pada jenis ini, tangkai alat yang dipegang akan berada diluar tangan seperti pada waktu memegang pensil.

Precision grip, rata-rata hanya menggunakan 20% dari seluruh kemampuan *power grip* (Swanson et al, 1970). Hal ini disebabkan karena hanya sedikit otot yang digunakan. Dalam hal ini, pembatik mempunyai gaya masing-masing dalam memegang canting/kuas, tidak ada peraturan atau anjuran khusus tentang cara memegang canting/kuas.



Gambar 6.4 Posisi Tangan Memegang Canting Batik



Gambar 6.5 Posisi Tangan Memegang Kuas

Berdasarkan beberapa percobaan yang telah dilakukan, telah ada rekomendasi rentang ukuran tangkai alat yang digenggam (*grip*) seperti:

- Hunt (1934) merekomendasikan bahwa pegangan *screwdriver* sebaiknya berukuran 8 mm.
- Kao (1976) merekomendasikan ukuran diameter pena yaitu 13 mm.
- Sperling (1986) merekomendasikan ukuran diameter 30 mm untuk pena dan dibandingkan dengan ukuran 10 mm yang dianggap lebih melelahkan dan tangan membutuhkan tenaga lebih.

Panjang tangkai pegangan merupakan salah satu faktor yang perlu untuk diperhatikan. Panjang tangkai pegangan sebaiknya mengacu pada antropometrik lebar tangan (Mital, 1999). Untuk jenis pegangan *internal precision grip*, ujung tangkai pegangan sebaiknya tidak menekan bagian tengah telapak tangan. Sedangkan untuk jenis

pegangan *external precision grip*, tangkai pegangan harus cukup panjang untuk memungkinkan ibu jari dan jari lainnya. (Konz, 1990).

Karakteristik tangkai pegangan alat yang digenggam/dicengkeram hendaknya *compressible*, tidak menghantarkan panas/listrik, dan lembut (Konz, 1990). *Compressible* material yaitu bahan yang mampu meredam getaran dan mampu mendistribusikan tekanan. Kayu dan plastik merupakan bahan yang sebaiknya digunakan sebagai pegangan (*handle*) karena tidak dapat menyerap minyak atau cairan lainnya serta tidak menghantarkan panas atau listrik (Wu, 1975).

Bentuk tangkai pegangan merupakan hal yang sangat penting untuk dipertimbangkan yaitu memaksimalkan kontak antara tangan (jari jemari) dengan pegangan itu sendiri guna menghindari tekanan dan stress yang terkonsentrasi pada satu titik tertentu. Namun Pheasant dan O'Neilss (1975) menyatakan bahwa yang terpenting dari tangkai pegangan adalah bukan bentuknya (silinder, segitiga, atau triangular) melainkan memastikan bahwa tangan dapat memegang tangkai dengan sempurna, tidak licin. Tangkai canting batik yang digunakan pembatik saat ini berbentuk silinder dan terbuat dari kayu.

Terkait berat alat, untuk menghindari kelelahan otot direkomendasikan bahwa alat yang digenggam beratnya tidak melebihi 2.3 kg (Eastman Kodak Company, 1983; Greenberg and Chaffin, 1977). Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan, berat canting batik berkisar $\pm 20 - 25$ gr dan kuas ± 100 gram.

Saat ini BBKB sedang menggalakkan penggunaan Canting Listrik. Uji Coba canting listrik telah dilakukan pada beberapa UKM Batik di Jawa Tengah dan DIY; UKM Batik di Kabupaten Banyumas, Cirebon, Sragen, Bantul dan Sleman pada September – Oktober 2010.



Gambar 6.6 Canting Listrik

Namun beberapa perbaikan masih perlu dilakukan :

1. Perlu dilakukan penyempurnaan pada gagang canting listrik, yang berkaitan dengan keamanan dan kenyamanan pengguna.
2. Perlu dilakukan kajian penggunaan daya listrik untuk per lembar kain batik yang dihasilkan.
3. Perlu dilakukan penyempurnaan bak penampung lilin, terkait dengan kecepatan pemakaian listrik.
4. Panas yang dihasilkan untuk mempertahankan titik leleh layak pakai kurang cepat, hal ini berkaitan dengan kualitas pembatik
5. Perlu dibuat variasi mata canting sehingga penggunaan canting menjadi lebih fleksibel (BBKB, 2010).

6.5 Faktor Risiko Ergonomi

6.5.1 Postur Janggal

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan ditemukan bahwa hampir diseluruh *subtask* membatik tulis terjadi postur janggal. Postur janggal ini dialami hampir diseluruh anggota tubuh. Berikut risiko ergonomi yang terjadi berdasarkan tugas kerja dan mengacu pada BRIEF Survey.

- a. Menyalakan kompor

Sewaktu menyalakan kompor yang akan digunakan untuk memanaskan lilin batik, pembatik melakukan tugas kerja ini dengan posisi jongkok. Ini terpaksa dilakukan karena kompor diletakkan pada lantai dan mempunyai tinggi hanya ± 22 cm dari permukaan lantai.

Pada saat memantik api dengan menggunakan korek api atau *lighter*, tangan kanan mengalami *pinch grip* dan bahu terangkat hingga $\pm 63^\circ$ dari posisi normal.



Gambar 6.7 Postur Janggal Bahu Ketika Menyalakan Api Kompor

Setelah kompor menyala, pembatik akan meletakkan wajan pada kompor. Sambil meletakkan wajan pada posisinya, pembatik akan sekaligus memeriksa kondisi nyala api dan ketika hal ini dilakukan leher mengalami *bent sideway* atau miring kesamping.



Gambar 6.8 Postur Janggal Leher dan Kaki Ketika Meletakkan Wajan

Postur janggal pada waktu menyalakan kompor dapat diminimalisir jika posisi kompor tidak lagi berada pada lantai sehingga pekerjaan menyalakan kompor dapat dilakukan dalam postur normal tubuh manusia atau tubuh yang condong kedepan dengan sudut tidak lebih dari 20° .

b. Memotong lilin batik

Alat yang digunakan untuk memotong lilin batik adalah parang dengan berat 800 gram. Karena membutuhkan tenaga, tangkai parang akan dipegang dengan *power grip* maka kerja otot tangan kanan pun menjadi ekstra lebih. Agar potongan terarah maka pandangan mata tertuju pada lilin batik yang hendak dipotong sehingga leher berposisi miring kesamping.



Gambar 6.9 Postur Janggal Siku Kanan (*hammering*)

Ketika Memotong Lilin Batik

c. Meletakkan lilin pada wajan

Lilin-lilin batik yang sudah dipotong akan dipanaskan di wajan agar mencair dan dapat dilekatkan pada kain. Lilin-lilin ini diletakkan pada lantai, tidak pada jangkauan normal pekerja, sehingga untuk menggapai dan meletakkannya pada wajan tubuh harus berputar (*twisted*) dan *bent forward* (maju kedepan) $\pm 44^\circ$ dan lengan yang terangkat $\pm 74^\circ$.



Gambar 6.10 Postur Janggal Bahu

Ketika Meletakkan Lilin Batik Ke Wajan

Untuk mempercepat proses pencairan lilin terkadang lilin batik akan dipanaskan pada dua wajan berbeda. Satu wajan digunakan untuk melekatkan lilin sedangkan wajan lainnya berfungsi untuk memanaskan lilin batik saja. Pada saat memindahkan lilin dari satu wajan ke wajan lainnya, tangan kanan mengalami *flexation* hingga $\pm 45^\circ$, *radial* dan *ulnar deviation*.



Gambar 6.11 Postur Janggal Pergelangan Tangan Kanan

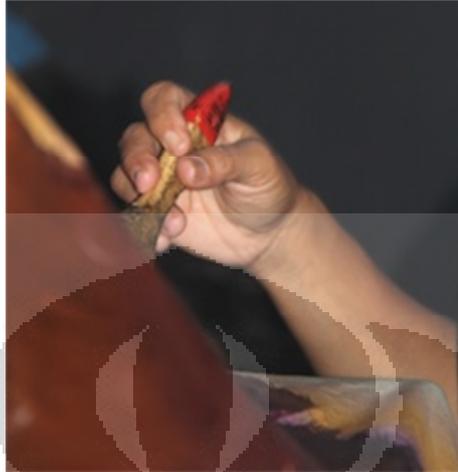
Ketika Menuang Lilin Cair ke Wajan

Lilin-lilin batik sebaiknya diletakkan dalam jangkauan normal tubuh sehingga tidak terjadi postur janggal dalam melakukan tugas kerja ini. Kondisi ini akan semakin berisiko ketika beban kerja sedang tinggi.

d. Melekatkan lilin pada kain

Proses kerja melekatkan lilin pada kain merupakan tugas kerja yang paling banyak berkontribusi pada terjadinya postur janggal. Alat yang digunakan adalah

canting batik dan kuas. Tangan kanan yang memegang kedua alat ini akan mengalami *pinch grip*, *radial* dan *ulnar deviation*.



Gambar 6.12 Postur Janggal Pergelangan Tangan Kanan
Ketika Melekatkan Lilin Batik

Tangan kiri pembatik disaat yang bersamaan harus menopang kain pada sisi berlawanan dari area yang akan dilekati lilin batik mengalami *radial* dan *ulnar deviation* serta *flexation* hingga $\pm 55^\circ$.

Namun sebelum lilin dilekatkan pada kain, kain sebelumnya akan dibentangkan pada gawangan. Pada saat melakukan hal ini, tangan kanan dan kiri pembatik *radial* dan *ulnar deviation*.

Kondisi lain yang menyebabkan tubuh berada pada posisi janggal adalah posisi kompor yang rendah berada dilantai dan harus berbagi dengan sesama pembatik lainnya.



Gambar 6.13 Postur Janggal Pergelangan Tangan Kiri
Pada Waktu Melekatkan Lilin Batik

Bahu kanan terangkat hingga $\pm 68^\circ$, leher terputar (*twisted*) ke arah area yang akan dibatik, dan tubuh terputar baik ke kiri atau ke kanan sesuai letak kompor.



Gambar 6.14 Postur Janggal Bahu Ketika
Melekatkan Lilin pada Kain

Punggung mengalami *bent forward* kearah depan dari posisi normal tubuh. Sesekali pembatik harus menggeser kain. Kain yang sudah selesai pelekatan lilinnya akan digeser kearah depan agar mengering dan meneruskan proses pelekatan lilin pada bagian lain dari kain. Proses menggeser kain ini menyebabkan lengan terangkat $\pm 83^\circ$.



Gambar 6.15 Postur Janggal Tangan Kanan Ketika Menggeser Kain



Gambar 6.16 Postur Janggal Punggung Ketika Menggapai Kompor

Ketidaksesuaian letak antara gawangan, kursi dan kompor menjadi akar permasalahan terjadinya postur janggal pada tugas kerja ini. Untuk posisi kerja duduk, gawangan yang dipergunakan oleh pembatik di Pengrajin Batik Tulis X dirasa belum sepenuhnya sesuai kaidah antropometrik tubuh selain kestabilannya yang masih rendah sehingga mudah bergoyang.

Kursi yang digunakan kecil dan rendah membuat pekerja kurang leluasa dalam bergerak sedangkan pekerjaan membatik merupakan pekerjaan yang dinamis pada tubuh bagian atas, membutuhkan keleluasaan gerak. Postur janggal ketika duduk juga membuat pekerja mudah lelah karena pada bagian tubuh seperti pangkal paha mengalami tekanan dan darah tidak mengalir dengan sempurna.



Gambar 6.17 Postur Janggal Punggung

Ketika Melekatkan Lilin pada Kain

Terkadang pembatik mencoba untuk meluruskan kakinya untuk mendapatkan posisi nyaman. Namun tidak menampaknya kaki kelantai secara normal, menurunkan tingkat kestabilan duduk bagi pembatik sehingga menjadi kendala

tersendiri ketika tubuh harus bergerak dinamis ketika mengambil lilin dari wajan dan melekatkannya ke kain.

Kondisi ini semakin diperparah dengan kompor yang harus berbagi dengan pengrajin lainnya. Posisi kompor mungkin dapat dicapai untuk 1 orang pengrajin namun menjadi tidak sesuai untuk pembatik lainnya.

e. Menghilangkan tetesan lilin pada kain

Besi halus dan panjang digunakan untuk menghilangkan tetesan lilin pada kain. Besi halus ini akan dipanaskan pada api kompor selama beberapa menit. Setelah cukup panas, besi akan diusap perlahan pada tetesan lilin. Agar kain tidak terbakar, area tetesan lilin sebelumnya sudah harus dibasahkan dengan air. Untuk memegang besi kecil ini tangan kanan akan mengalami *pinch grip* disamping *radial* dan *ulnar deviation*. Saat harus menggapai tetesan pada area yang sulit dijangkau maka bahu/lengan kanan pembatik akan terangkat hingga $\pm 67^\circ$, leher dan punggung miring kesamping.



Gambar 6.18 Postur Janggal Bahu

Ketika Menghilangkan Tetesan Lilin Batik

Disisi lain, saat proses menghilangkan tetesan lilin ini dilakukan, tangan kiri harus menopang kain pada sisi berlawanan kain, juga mengalami *radial* dan *ulnar deviation*.

Diantara 2 alat yang digunakan untuk melekatkan lilin, cantinglah yang paling berisiko meneteskan lilin pada kain. Maka rekayasa terhadap canting menjadi penting untuk meminimalisir menetesnya lilin.

f. Memeriksa hasil melekatkan lilin pada kain.

Untuk memeriksa hasil pelekatan lilin pada kain, kain akan kembali dibentangkan pada gawangan atau lantai. Tangan kanan dan kiri pembatik mengalami *radial* dan *ulnar deviation*, leher mengalami *bent forward*, *bent sideways* dan terputar. Posisi janggal juga dialami pada area punggung. Punggung mengalami *bent forward* hingga hampir $\pm 90^\circ$, terputar dan miring kesamping.



Gambar 4.19 Postur Janggal Punggung

Ketika Memeriksa Hasil Melekatkan Lilin

Postur janggal ini terjadi karena rendahnya gawangan yang digunakan sebagai media untuk menggantung kain. Sehingga tubuh pembatik perlu membungkuk untuk memeriksa bagian-bagian ujung kain. Ruangan yang sangat sempit juga membuat pembatik kesulitan untuk membenteng kain.

g. Menjemur kain

Kain yang sudah selesai dilekatkan lilin dan siap untuk diwarnainya harus dijemur terlebih dahulu selama ± 12 jam. Hal ini dilakukan agar lilin batik kering sempurna. Untuk menjemur kain, cukup dilakukan dengan menggantung kain pada gawangan yang tersedia pada ruangan menjemur kain.

Seperti halnya pekerjaan memeriksa hasil pelekatan lilin, rendahnya gawangan menjadi sumber terjadinya postur janggal saat membenteng kain. Tangan kanan dan kiri mengalami *radial* dan *ulnar deviation* dan lengan terangkat hingga $\pm 50^\circ$. Selain itu punggung akan cenderung condong kedepan (*bent forward*) serta leher berputar (*twisted*).



Gambar 6.20 Postur Janggal Punggung Ketika Menjemur Kain

6.5.2 Force

Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran terhadap peralatan kerja, beban yang dialami selama melakukan pekerjaan membatik tulis tidak berisiko. *Pinch grip* yang dialami oleh tangan kanan ketika memegang canting batik ataupun kuas tidak membebani tangan karena berat canting dan kuas hanya berkisar $\pm 20 - 100$ gram. Demikian juga halnya dengan *power grip* yang dialami tangan sewaktu menggenggam parang yang dipergunakan untuk memotong lilin batik. Berat parang berkisar ± 800 gram. Mengacu pada BRIEF Survey, berat beban yang dapat menimbulkan risiko pada tangan adalah beban yang mempunyai berat diatas 900 gram untuk jenis postur *pinch grip* dan 4500 gram untuk jenis postur *power grip*. Namun sangat perlu diperhatikan upaya pemeliharaan barang sehingga tangkai pegangan alat dapat nyaman untuk dipegang. Ketika tangkai pegangan dibuat nyaman maka tenaga yang akan dikeluarkan pun akan menjadi lebih kecil.

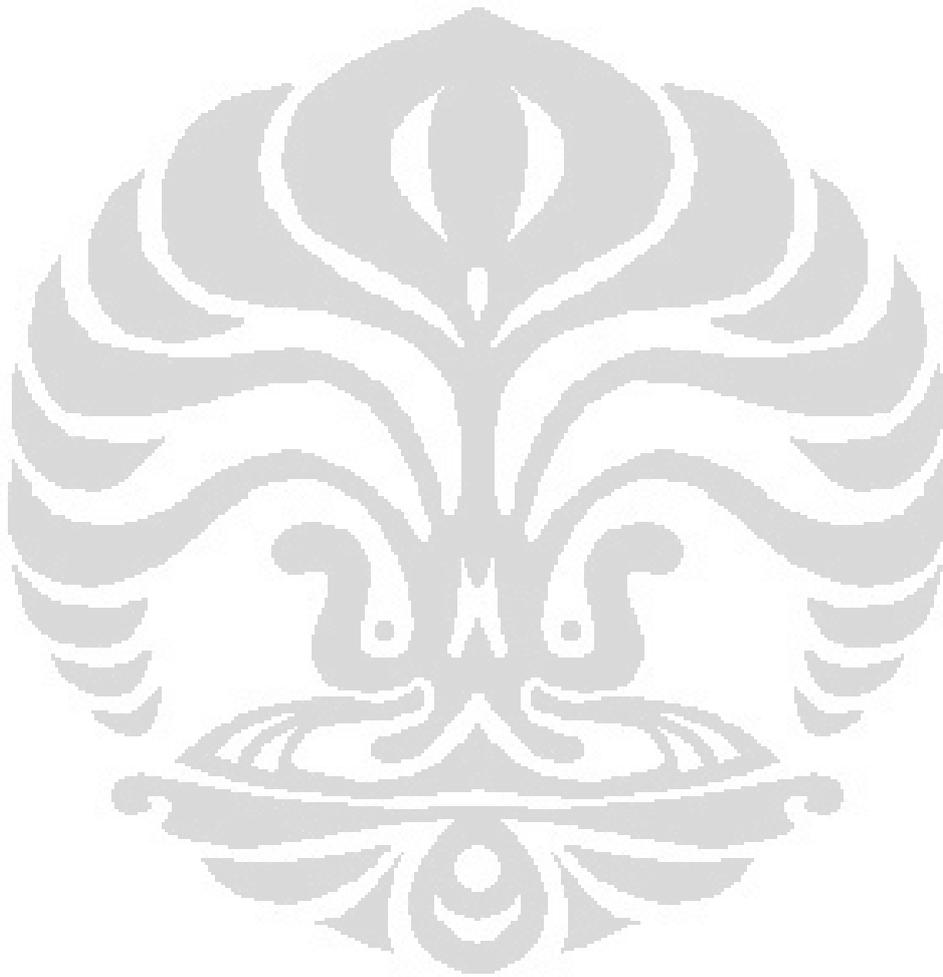
6.5.3 Durasi Kerja

Pekerjaan membatik tulis dilakukan selama 8 jam per hari dan 6 jam diantaranya dihabiskan dengan bekerja dalam posisi duduk. Pekerjaan ini statis dari segi postur kerja namun sangat dinamis dalam proses kerjanya seperti proses pelekatan lilin batik pada kain. Diantara *subtask-subtask* yang dilakukan, pekerjaan yang paling berisiko adalah proses menyalakan kompor disusul dengan pekerjaan memotong lilin batik dan melekatkan lilin pada kain.

Pekerjaan menyalakan kompor menjadi berisiko karena pekerjaan ini dilakukan pada posisi jongkok dalam kurun waktu 1.5 – 2.5 menit, minimal 2 kali sehari yaitu pada pagi hari dan siang hari setelah istirahat siang. Kompor yang saat ini digunakan berbahan bakar minyak tanah sehingga dibutuhkan proses menyalakan kompor manual. Penggunaan kompor listrik yang lebih mudah dalam penggunaan sebaiknya menjadi pertimbangan. Kompor listrik juga mempunyai keunggulan dalam segi efisiensi biaya produksi dan kemudahan pengaturan suhu kompor.

6.5.4 Frekuensi Gerakan Berulang

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, tidak ada *subtask* yang masuk dalam kategori berisiko baik risiko rendah sekalipun. Proses kerja melekatkan lilin batik pada kain merupakan pekerjaan dengan frekuensi gerakan berulang terbanyak yakni dilakukan 8 – 10 kali dalam 1 menit.



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, ditemukan beberapa fakta yang menggambarkan pekerjaan pembatik tulis. Pekerjaan ini terdiri dari beberapa tugas kerja (*subtask*) hingga tercapainya tujuan kerja membatik tulis. Serangkaian peralatan digunakan untuk memfasilitasi pembatik yaitu kursi, gawangan, kompor, canting dan kuas serta ruang kerja yang belum memadai menjadi tempat bekerja pembatik sehari-hari. Terkait risiko ergonomi yang muncul, aspek peralatan, ruang kerja dan tugas kerja memberikan kontribusi yang saling terkait satu dan lainnya.

Melalui pengamatan yang dilakukan, ditemukan beberapa faktor risiko ergonomi yang muncul yaitu :

- Tangan mengalami *pinch* dan *power grip*, *radial* dan *ulnar deviation*, *flexion* dan *extention*.
- Siku tangan mengalami *full extention*.
- Bahu terangkat
- Leher terputar, miring kesamping dan kedepan
- Punggung membungkuk
- Postur tubuh jongkok

Pekerjaan membatik tulis 90% dilakukan dalam posisi duduk dan hampir setiap faktor risiko yang terjadi muncul pada waktu melakukan tugas kerja melekatkan lilin batik pada kain. Oleh karena itu, solusi desain yang ditawarkan mengarah pada pemecahan masalah faktor risiko saat melakukan tugas kerja melekatkan lilin pada kain yaitu :

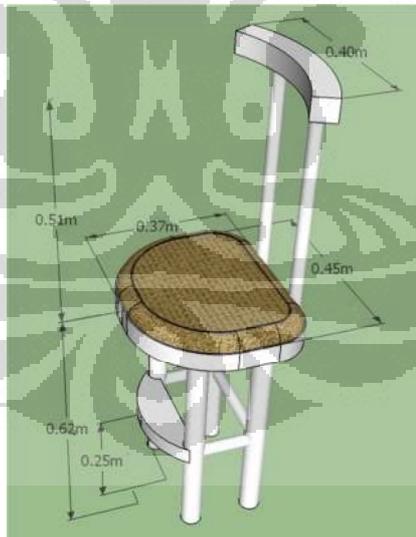
- Perancangan ulang kursi pembatik
- Perancangan ulang gawangan pembatik menjadi meja
- Perancangan ulang canting batik menjadi canting listrik
- Perancangan ulang *layout* ruang kerja para pembatik

7.2 Saran

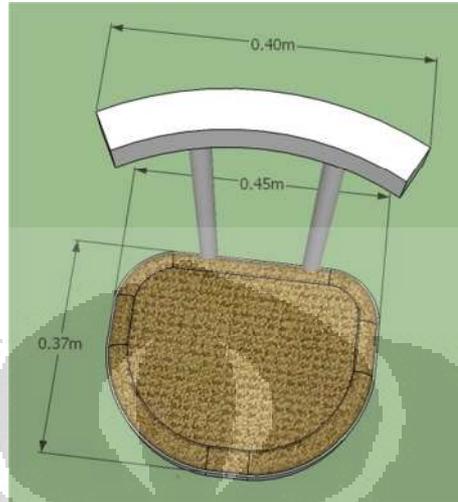
7.2.1 Perancangan Ulang Kursi Pembatik

Solusi perancangan ulang kursi pembatik tulis adalah sebagai berikut :

- Tinggi permukaan kursi dibuat mengacu pada antropometrik dimensi tinggi lipatan dalam lutut pekerja perempuan percentile 5% yaitu 38 cm. Namun dikarenakan penyesuaian dengan tinggi meja maka tinggi kursi menjadi 62 cm.
- Kedalaman kursi dibuat mengacu pada antropometrik dimensi jarak dari pantat hingga lipatan dalam lutut pekerja perempuan percentile 5% yaitu 37 cm.
- Lebar permukaan kursi dibuat mengacu pada antropometrik dimensi rentang panggul perempuan percentile 95% yaitu 45 cm.
- Permukaan tempat duduk harus terbuat dari bahan yang empuk sehingga nyaman untuk digunakan dalam kurun waktu yang lama.
- Tinggi sandaran punggung dari permukaan tempat duduk dibuat 19 cm. Ini mengacu pada rekomendasi John Corney (1979) yang memberikan kisaran 12.7 – 19 cm. Bila dicermati, dimensi tinggi siku pada posisi istirahat perempuan percentile 5% adalah 19 cm dan tinggi bersih paha perempuan percentile 95% adalah 19 cm. Maka posisi sandaran tidak akan mengganggu siku pembatik dan akan memberikan keleluasaan ketika duduk.



Gambar 7.1 Perancangan Ulang Kursi Pembatik Tampak Samping



Gambar 7.2 Perancangan Ulang Kursi Pematik Tampak Atas

7.2.2 Perancangan Ulang Meja Pematik dan Penyangga Kompur

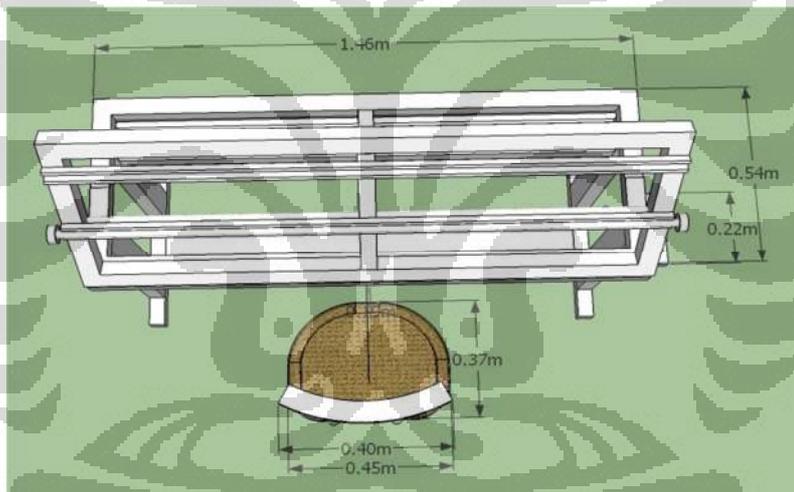
Usulan solusi perancangan ulang gawangan adalah merubah bentuk gawangan menjadi meja batik. Meja pematik dibuat tanpa alas meja karena lilin batik harus menembus kain tanpa ada penghalang pada sisi lainnya sehingga jika dilihat dengan kaca pembesar, lilin batik akan berbentuk cembung. Meja pematik akan dibuat miring dengan kemiringan *adjustable* sehingga dapat menyesuaikan kebutuhan pemakaian dan antropometri pengguna. Meja secara umum terbuat dari bahan kayu sehingga mudah untuk dibuat dan tidak memakan biaya besar hanya bagian-bagian tertentu saja yang terbuat dari plat besi (penyangga kompor).

Desain meja dibuat terpisah antara meja yang dipergunakan untuk proses pelekatan dengan menggunakan canting dan kuas. Desain meja juga dibuat agar kain tidak lagi akan dibentang melainkan akan digulung di bawah atau di depan meja, sehingga

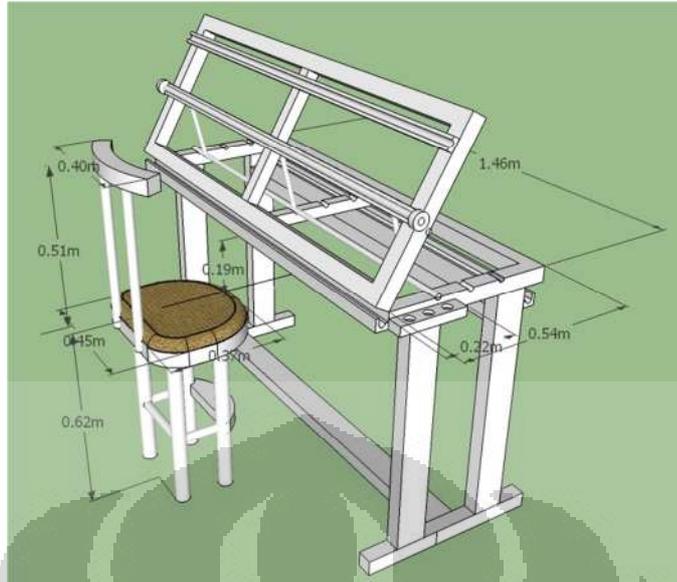
menghindari kain menjuntai dan kotor. Prinsip-prinsip penerapan antropometrik dimensi tubuh akan tetap sama yaitu:

- Tinggi meja dibuat mengacu pada antropometrik dimensi tubuh tinggi siku perempuan percentile 5% yaitu 91 cm.
- Kedalaman meja dibuat mengacu pada antropometrik dimensi tubuh jangkauan ujung ibu jari tangan perempuan percentile 5% yaitu 54 cm.
- Panjang meja dibuat mengacu pada antropometrik dimensi tubuh jangkauan lengan kesamping perempuan percentile 5% yaitu 146 cm.

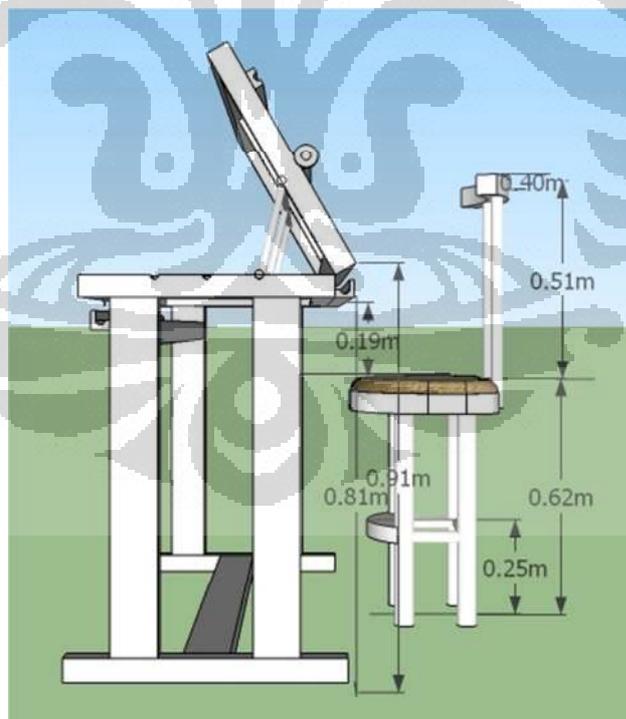
Namun terjadi selisih yang sangat signifikan antara tinggi meja dan kursi pembatik. Oleh karena itu, kursi pembatik akan ditinggikan menjadi 62 cm. Guna mengantisipasi kaki pembatik menggantung maka pada 25 cm dari permukaan tanah akan dibuat *footrest*.



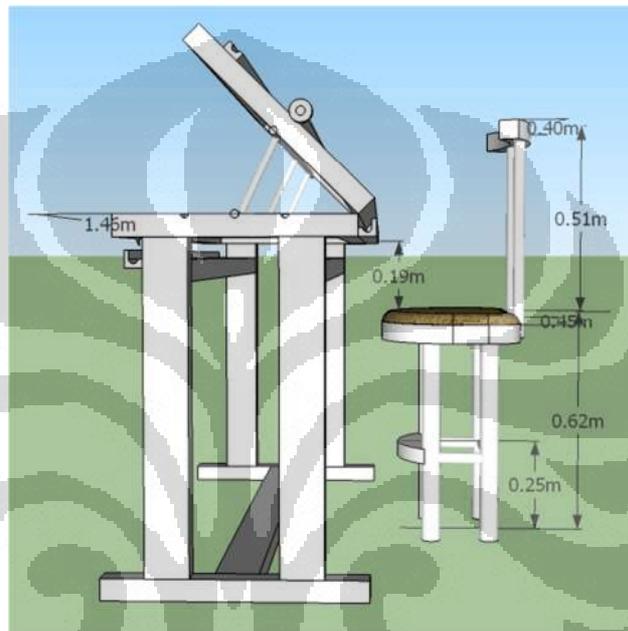
7.3 Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Atas



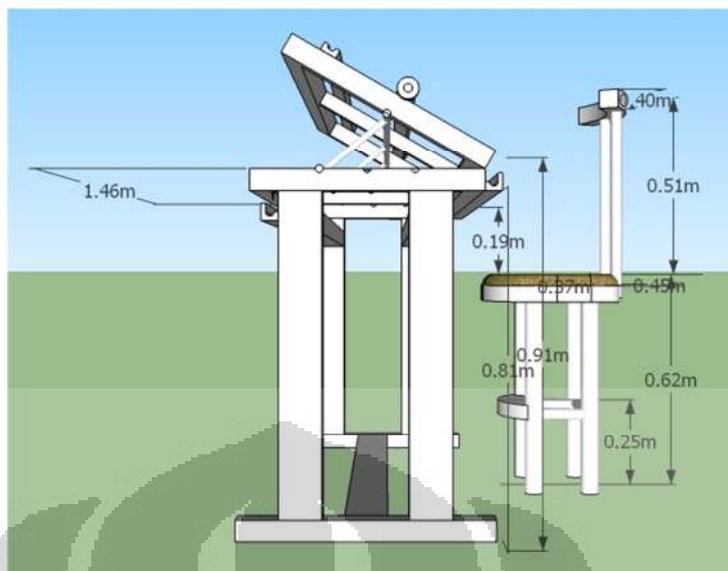
Gambar 7.4 Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Serong



Gambar 7.5 Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Samping
Dengan Kemiringan 60°

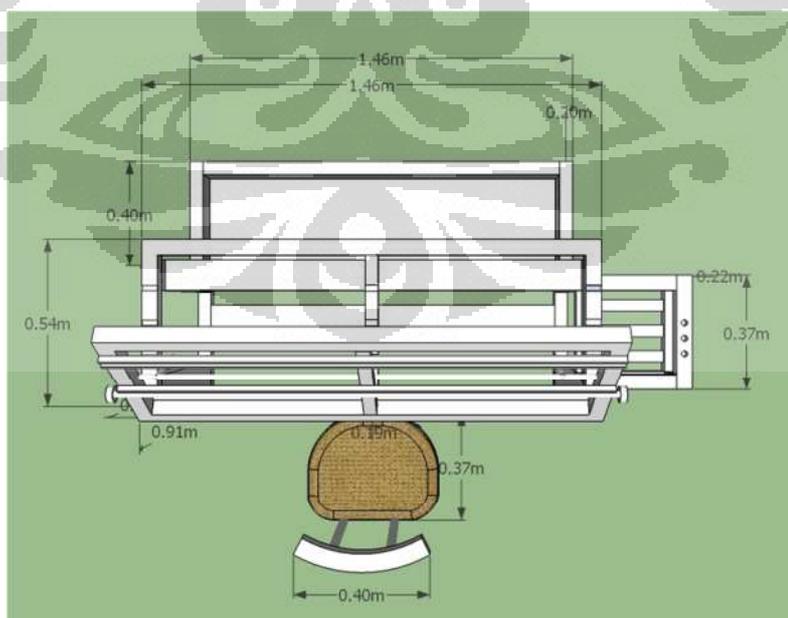


Gambar 7.6 Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Samping
Dengan Kemiringan 45°

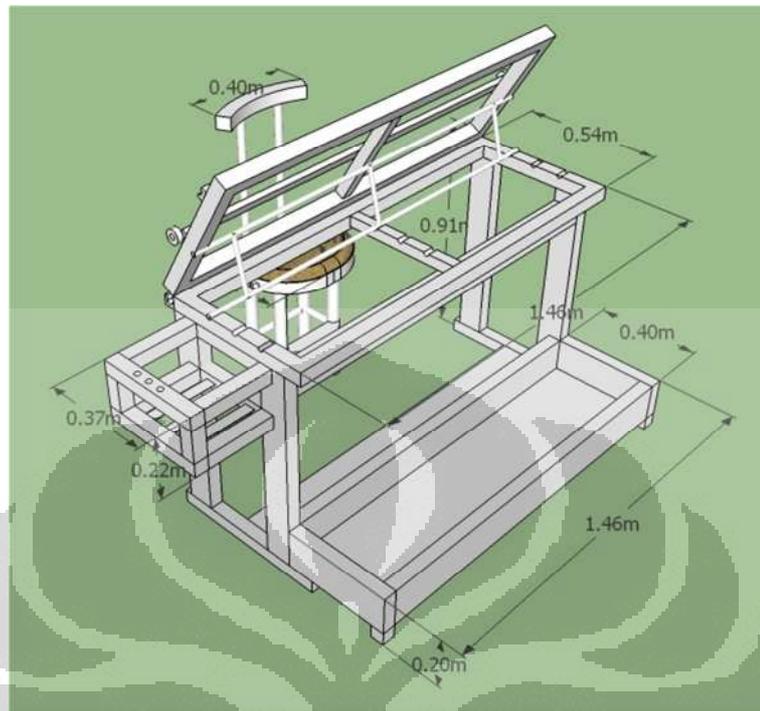


Gamabr 7.7 Perancangan Meja Pembatik Canting Tampak Samping dengan Kemiringan 30°

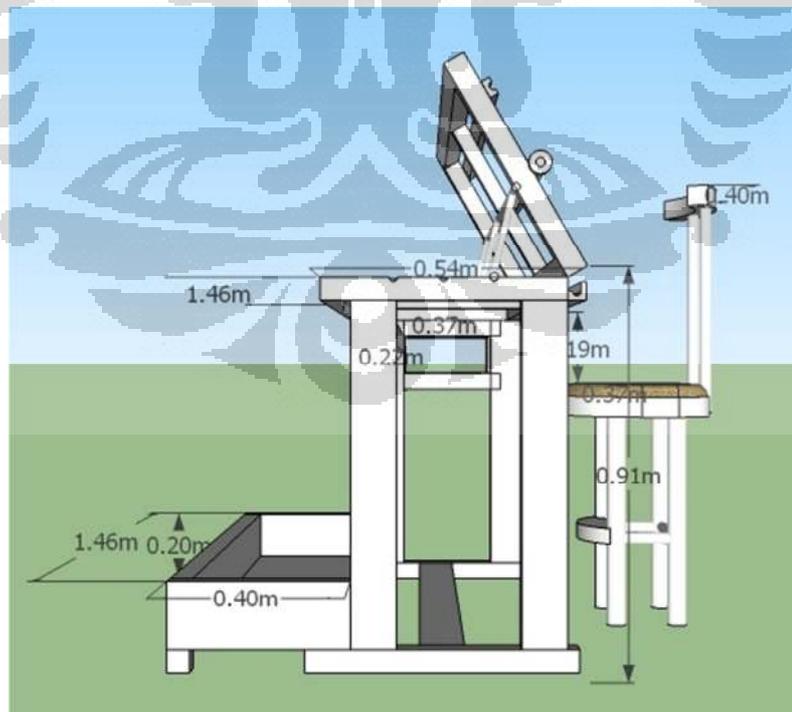
Terkait penyangga kompor, peneliti mengusulkan agar penyangga ini diletakkan pada samping meja pembatik dengan ketinggian 10 cm (gambar 7.8). Kompor akan diletakkan didalam kotak sehingga tidak mudah tersenggol ataupun jatuh. Namun agar tidak mudah terbakar, kotak ini harus dibuat dengan menggunakan plat besi.



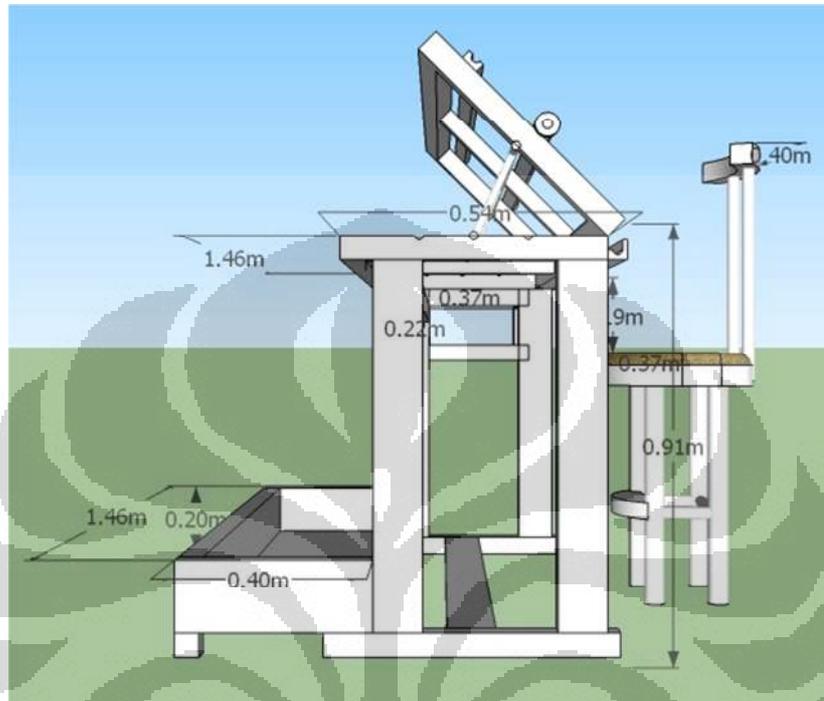
Gambar 7.8 Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Atas



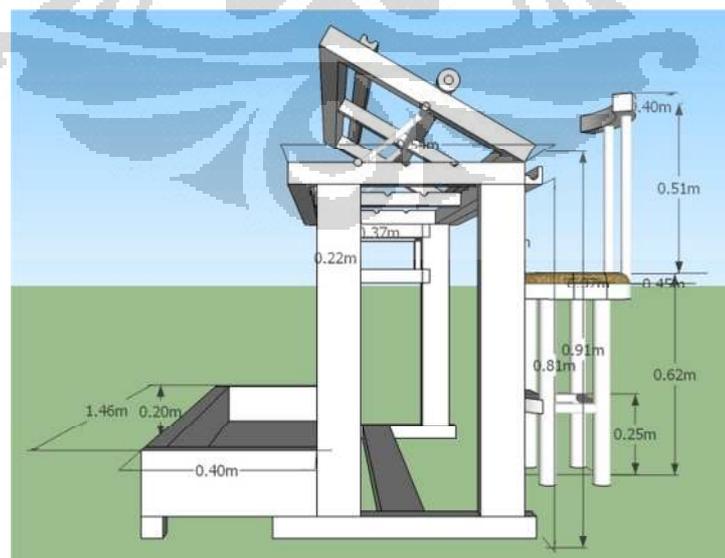
Gambar 7.9 Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Belakang



Gambar 7.10 Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Samping Dengan Kemiringan 60°



Gambar 7.11 Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Samping dengan Kemiringan 45°



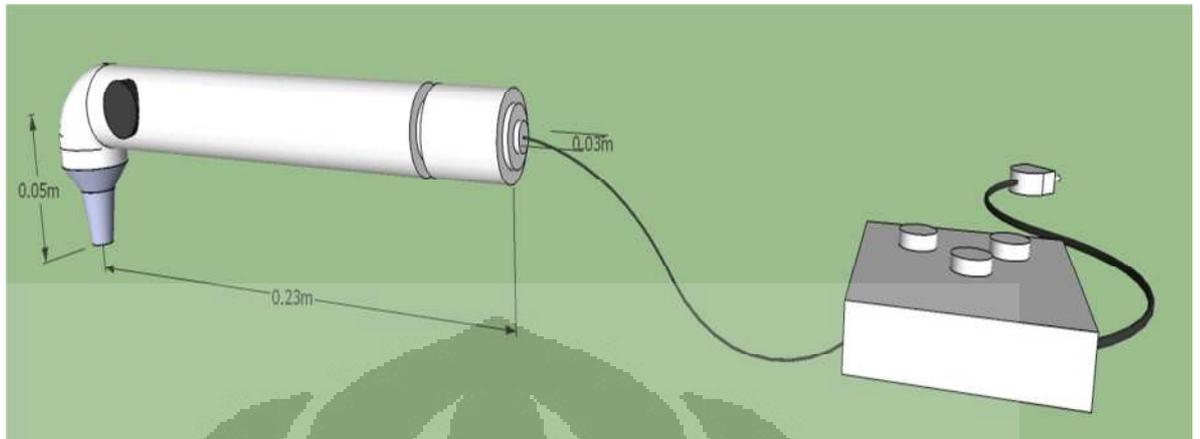
Gambar 7.12 Perancangan Meja Pembatik Kuas Tampak Samping dengan Kemiringan 30°

7.2.3 Perancangan Ulang Canting

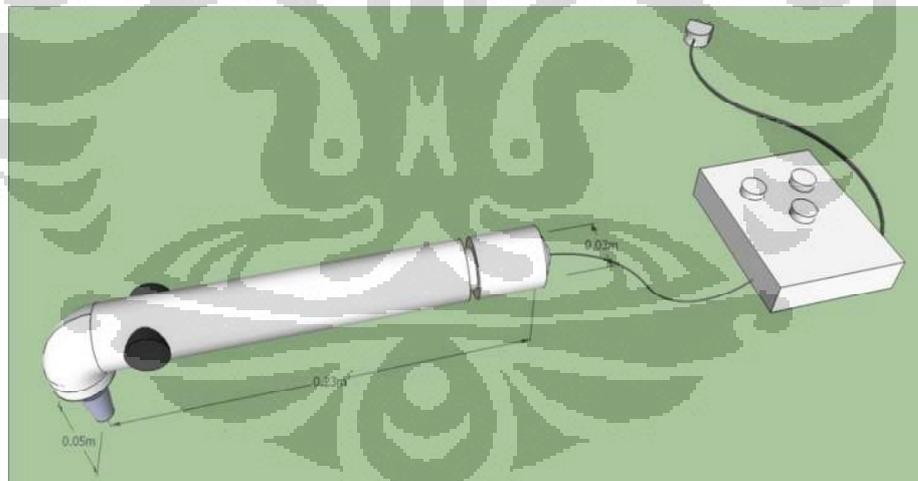
Mengganti canting batik konvensional menjadi canting listrik merupakan usulan perancangan ulang canting. Namun perlu penyempurnaan terhadap diameter dan bentuk canting sehingga menjadi lebih nyaman dan aman ketika digunakan. Peneliti mengusulkan :

- Ukuran diameter canting listrik yang ada saat ini yaitu 30 mm (3 cm). Usulan diameter alat tulis (pena) yang direkomendasikan Sperling (1986) yaitu 30 mm (3 cm).
- Panjang 23 cm, sesuai dengan panjang canting listrik saat ini. Hal ini sesuai dengan acuan penentuan *external precision grip* yang mengusulkan bahwa panjang gagang pegangan harus lebih dari lebar tangan. Menurut Antropometrik Indonesia, lebar tangan perempuan 95% adalah 10 cm.
- Berat canting listrik harus dibuat se-ringan mungkin sehingga aman jika dipegang dalam kurun waktu yang panjang.
- Proses pemanasan lilin batik terjadi di dalam canting.
- Lilin batik dibuat (dicetak) dalam bentuk *tube* dan dimasukkan melalui bagian punggung canting.
- Bahan luar dari canting (yang bersentuhan dengan tangan pembatik) sebaiknya terbuat dari bahan yang tidak dapat menghantarkan panas seperti kayu. Sehingga proses pemanasan lilin yang terjadi pada bagian dalam canting tidak dirasakan oleh pembatik yang sedang melakukan proses pelekatan lilin.
- Agar suhu pelelehan terukur, maka perlu disediakan *panel control* suhu.
- Untuk mengatur tetesan lilin, maka perlu dibuatkan tombol kontrol yang posisi berada persis pada area jari jempol dan telunjuk berada ketika memegang canting

listrik sehingga memudahkan pembatik untuk menekan tombol sambil melekatkan lilin ke kain.



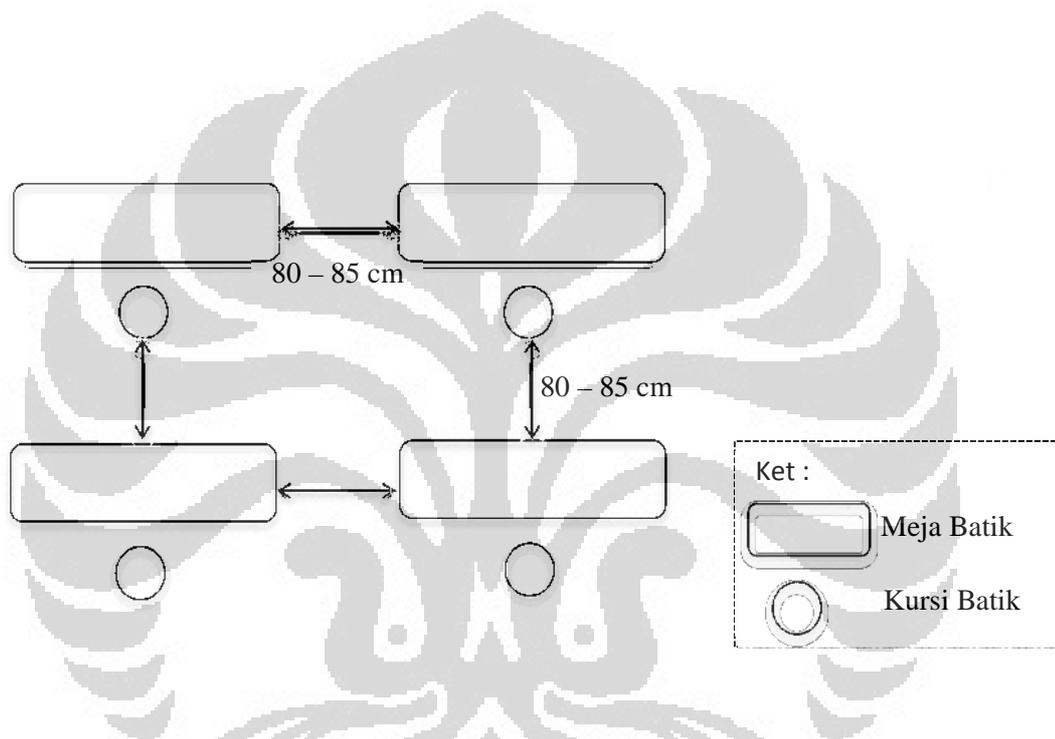
Gambar 7.13 Perancangan Ulang Canting Listrik Tampak Samping



Gambar 7.14 Perancangan Ulang Canting Listrik Tampak Atas

7.2.4 Perancangan Ulang *Layout* Ruang Kerja Pembatik

Perlu adanya penataan ruang kerja yang permanen sehingga kenyamanan antar pembatik dapat tercipta. Usulan perancangan ulang *layout* ruang kerja adalah adanya jarak yang memadai antar pembatik, lebih besar dari lebar bahu perempuan percentil 95% (53 cm) menjadi 80 – 85 cm.



Gambar 7.15 Perancangan Ulang *Layout* Ruang Kerja Pembatik Tulis

Peneliti juga menyarankan agar dilakukan penelitian serupa pada usaha pengrajin batik lainnya di wilayah DIY khususnya dan Indonesia pada umumnya, agar perbaikan ruang dan peralatan kerja pembatik tulis dapat dilakukan hingga tercipta lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi pembatik tulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *The Ergonomic Seating Guide Handbook*. Haworth.
- Audy Ch. L. 2011. Inovasi Canting Untuk Pengguna Awam Usia Remaja. Program Studi Desain Produk Fakultas Arsitektur dan Desain: D.I. Yogyakarta.
- Balai Besar Kerajinan dan Batik. 2010. Laporan Uji Coba Rekayasa Canting Listrik. BBKB : D.I. Yogyakarta
- Buchori, Imam. 2000. Handout Materi Perkuliahan Teori Desain Program Magister Seni Rupa dan Desain ITB. Bandung
- Carayon, et.al. 2003. *Reducing Workload and Increasing Patient Safety Through Work and Workspace Design*. <http://cqi.engr.wisc.edu/system/files/r185.pdf>. Diunduh pada 10 Januari 2012.
- Chuan, et. al. 2010. *Anthropometry of Singaporean and Indonesian Populations*. *International Journal of Industrial Ergonomics*. www.elsevier.com/locate/ergon. Diunduh pada 15 April 2012.
- Dominica. MRTD. 1999. *Analisa Ergonomi Tentang Kerja Pembatik pada Industri Batik Tulis*. Bidang Khusus Teknik Industri ITB : Bandung.
- Eastman Kodak Company. 1983. *Ergonomics Design for People at Work*. Lifetime Learning Publications : Belmont California.
- Fatima, Rani. 1995. *Pengumpulan Data Antropometri Penderita Paraplegia Indonesia, Analisis Ergonomi dan Desain Kursi Roda untuk Penderita Paraplegia*. Jurusan Teknik Industri ITB: Bandung.

Greenberg, et. al. 1977. *Workers and Their Tools*. Pendell : Midland.

Health and Safety Laboratory. *Assessment of Repetitive Tasks of The Upper Limbs (the ART tool)*. <http://www.hse.gov.uk/msd/uld/art/index.htm>. Diunduh pada 5 Februari 2012.

International Labor Organization, 2010. *Ergonomics Checkpoints: Practical and Easy-to-Implement Solution Safety, Health and Working Condition Second Edition*. Geneva : 2010.

Kirwan, B et. al. 1992. *A Guide To Task Analysis*. Taylor & Francis : London.

Karsh, Ben Tzion et. al. 2012. *Work System Analysis: The Key to Understanding Health Care Systems*. <http://www.ahrq.gov/downloads/pub/advances/vol2/Karsh.pdf>. Diunduh pada 13 Januari 2012.

Kroemer, et. al. 1997. *Fitting The Task to The Human*. Taylor & Francis Ltd. : London

Konz, S. 1990. *Work Design : Industrial Ergonomics*. Publishing Horizons, Inc. : Worthington.

MacLeod, Dan. 2000. *A Practical Engineering Guide to Ergonomics*. Taylor & Francis :USA.

MacLeod, Dan. 2000. *The Rule of Work. The Rule of Work*. Taylor & Francis : Florida

Markkanen, Pia. 2004. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Indonesia*. ILO: Jakarta

Mital, Anil et al. 2007. *Chapter Ten Hand Tools: Biomechanics in Ergonomics Second Edition*. CRC Press : Florida.

Moleong, Prof. Lexy. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT. Remaja Rosda Karya : Bandung.

Nurmianto, E. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. PT. Guna Widya: Jakarta.

Allsteel, et al. 2006. *Ergonomics and Design: A Reference Guide*. AllSteel Inc.

Oborne, David. J. 1995. *Ergonomics At Work*. Wiley : England.

OSHA Academy Course 711 Study Guide. 2000. *Introduction to Ergonomics*. Geigle Communication, LLC: Oregon.

OSHA. 2000. *Ergonomics: The Study of Work*.
www.osha.gov/Publications/osha3125.pdf. Diunduh pada 12 Novembr 2011.

Panero, Julius et. al. 2011. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Erlangga: Jakarta

Palgunadi, Bram. 1999. *Desain Produk II*. Diktat Kuliah Jurusan Desain Fakultas Seni Rupa dan Desain, ITB. Bandung

Perwitasari, Riskiana. 2011. *Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Kemungkinan Timbulnya Cumulative Trauma Disorder (CTDs) Pada Pekerja Pengguna Komputer di PT. Q Tahun 2010*. Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja UI: Depok.

Pheasant, S et. al. 1975. *Performance in Gripping and Turning: A Study in Hand Handle Effectiveness*.

Prasetyowibowo, Bagas. 1998. *Desain Produk Industri*. Yayasan Delapan-Sepuluh: Bandung.

Pulat, B. Mustafa. 1992. *Fundamental of Industrial Ergonomics*. Prentice-Hall, Inc : New Jersey.

Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis : Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Dian Rakyat : Jakarta.

Sinaga, Tianggur. 2011. *Studi Hubungan Kerja Pada Usaha-Usaha Ekonomi Informal*. <http://www.depnakertrans.go.id/litbang.html,56,naker>. Diunduh pada 15 November 2011

Soekamto, Chandra Irawan. 1993. *Batik dan Membatik*. Akadoma.

Sutalaksana, dkk. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri ITB: Bandung.

Western Ontario University. 2011. *Musculoskeletal Disorders Prevention Program*. http://www.uwo.ca/humanresources/facultystaff/h_and_s/rehab/ergonomics/msd/index.htm. Diunduh pada 15 Januari 2012.

LAMPIRAN 1

Observasi – WORKSTATION DESIGN CHECKLIST

Tanggal :

Lokasi :

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Disain <i>layout</i> area kerja menciptakan gerakan efisien		
2	Adanya pemisahan area kerja		
3	Tersedianya area kerja yang multi guna		
4	Pekerja dengan postur terkecil dapat menjangkau material pada postur normal		
5	Pekerja dengan postur terbesar memperoleh ruang kerja yang cukup untuk menggerakkan tubuh dan kaki		
6	Tersedia tempat penyimpanan material dan alat kerja yang memadai		
7	Tempat penyimpanan material dan alat kerja yang sering digunakan, dapat dijangkau dengan mudah		
8	Adanya kemudahan penyesuaian tinggi area kerja, setinggi siku atau sedikit dibawah tinggi siku		
9	Tersedianya ruang kerja dengan postur kerja duduk, untuk pekerjaan dengan membutuhkan ketelitian tinggi		
10	Tersedianya ruang kerja dengan postur kerja berdiri, untuk pekerjaan yang membutuhkan tenaga dan ruang gerak bebas		
11	Pekerja dapat berdiri secara netral (berat tubuh tertumpu pada kedua belah kaki) dan tugas kerja dapat dilakukan pada posisi dekat dengan tubuh pekerja		

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
12	Memungkinkan pekerja untuk dengan mudah mengganti posisi kerja (bekerja dalam posisi berdiri atau duduk)		
13	Tersedianya kursi atau <i>stool</i> bagi pekerja yang bekerja dengan posisi berdiri		
14	Tersedianya kursi yang <i>adjustable</i> dan mempunyai sandaran punggung bagi pekerja yang bekerja dengan posisi duduk		
15	Tersedianya <i>adjustable work surface</i> (seperti meja) sehingga memudahkan pekerja bekerja dengan objek besar dan kecil		
16	Adanya keterlibatan pekerja dalam mendisain area kerja		
17	Pekerja menggunakan <i>hand tools</i> tertentu secara berulang dan dalam kurun waktu yang lama		
	Jika Ya,..		
18	Alat tersebut mempunyai berat ringan		
19	Alat tersebut mempunyai ketebalan, panjang dan bentuk yang mudah untuk dipegang		
20	Alat tersebut mempunyai bagian yang dapat mengurangi risiko terjadinya gesekan atau tekanan pada tangan		
21	Alat tersebut dilengkapi dengan peralatan keamanan guna menghindari cedera pada tangan (terbakar)		
22	Alat tersebut disimpan di tempat khusus		
23	Tersedianya <i>hand support</i> (seperti <i>handrest</i>) ketika melakukan pekerjaan dengan ketelitian tinggi		

LAMPIRAN 2

Observasi – INTERVIEW

Tanggal :

Lokasi :

Nama Pekerja :

Terkait dengan Task :

1. Sudah berapa lama anda bekerja sebagai pembatik tulis?

Jawab :

2. Darimanakah anda memperoleh keterampilan membatik?

Jawab :

3. Apakah menurut anda pelatihan membatik perlu? Mengapa?

Jawab :

4. Berapa hari dalam seminggu anda bekerja?

Jawab :

5. Pada pukul berapa pekerjaan biasanya dimulai dan rata-rata berapa jam dalam sehari anda bekerja?

Jawab :

6. Pekerjaan apa yang anda rasa paling berat untuk dilakukan? Mengapa?

Jawab :

7. Apakah anda merasakan sakit, nyeri dan pegal? Pada bagian tubuh yang mana?

Jawab :

How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Neck	Right Shoulder	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Left Shoulder	Upper Back	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Left Elbow / Forearm	Right Elbow / Forearm	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Left Wrist / Hand	Lower Back	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Left Hip / Thigh / Buttock	Right Hand / Wrist	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Left Knee	Right Hip / Thigh / Buttock	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____	Left Ankle / Foot	Right Knee	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____
			Right Ankle / Foot	How often? Rarely <input type="checkbox"/> Occasionally <input type="checkbox"/> Frequently <input type="checkbox"/> Constantly <input type="checkbox"/>	How much? _____

Terkait Tools :

1. Alat apa saja yang anda gunakan dalam melakukan pekerjaan?

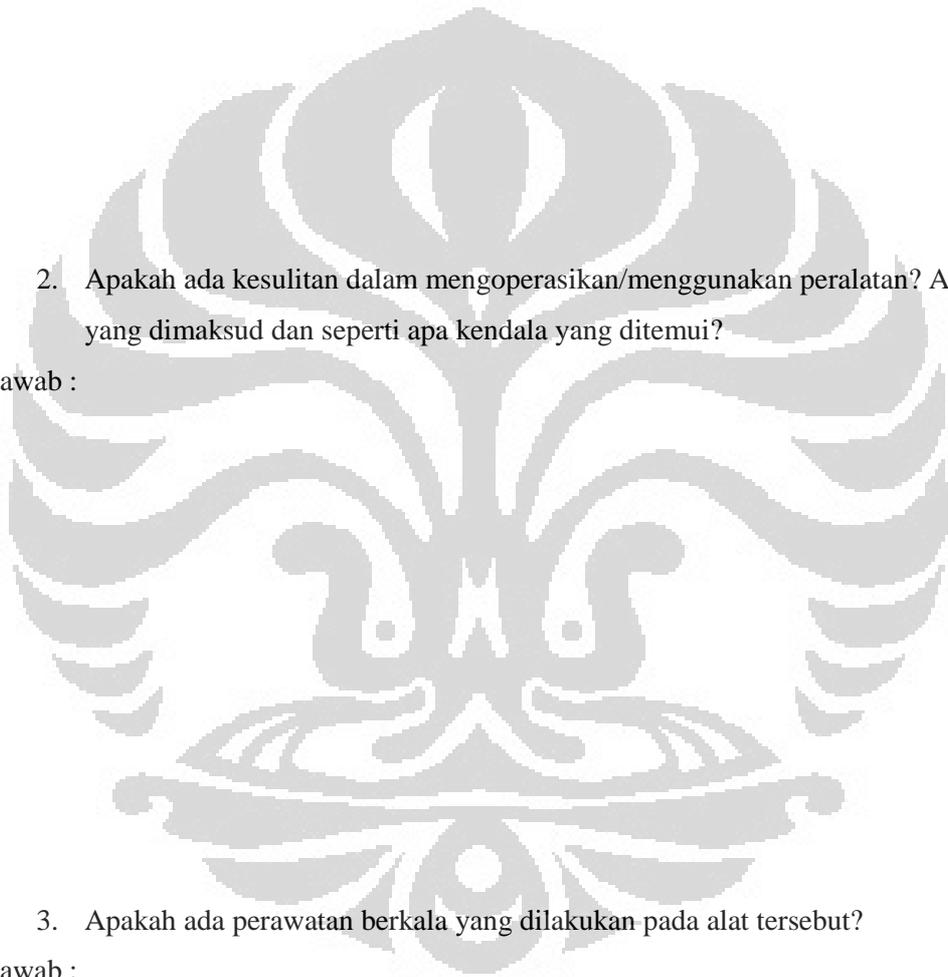
Jawab :

2. Apakah ada kesulitan dalam mengoperasikan/menggunakan peralatan? Alat apa yang dimaksud dan seperti apa kendala yang ditemui?

Jawab :

3. Apakah ada perawatan berkala yang dilakukan pada alat tersebut?

Jawab :



LAMPIRAN 3

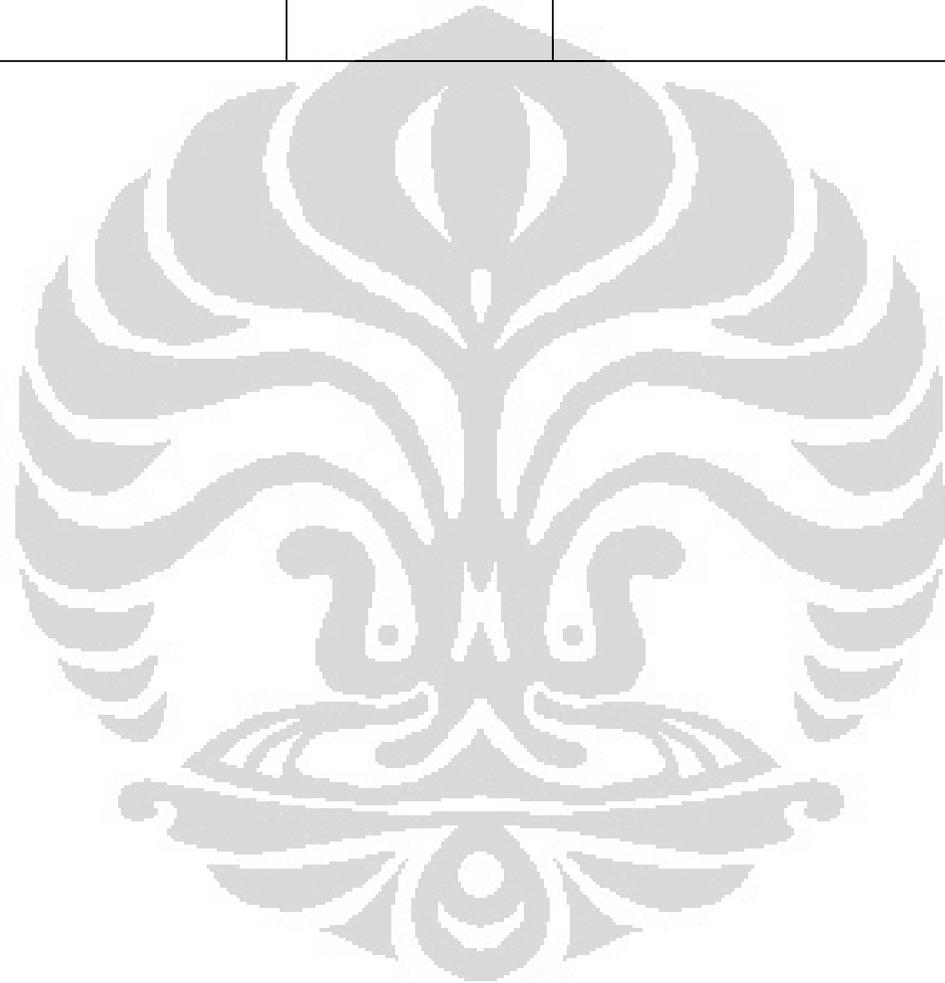
Observation - TASK ANALYSIS

Tanggal :

Lokasi :

Tugas Kerja	Tujuan Tugas Kerja	Alat yang digunakan	Tindakan yang dilakukan	Permasalahan Yang Muncul

--	--	--	--	--



Awkward Postures - The BRIEF™ Survey

	Hand & Wrist	Elbow	Shoulder	Neck	Back	Legs	
Posture	 Pinch Grip	 Radial Deviation	 Forearm Rotation	 Raised $\geq 45^\circ$	 Bent Forward $\geq 20^\circ$	 Bent Forward $\geq 20^\circ$	 Squat
	 Finger Press	 Ulnar Deviation	 Full Extension (Hammering)	 Arm Behind Body	 Bent Sideways	 Twisted	 Stand on 1 leg
	 Power Grip	 Flexion $\geq 45^\circ$			 Bent Backwards	 Bent Sideways	 Kneel
		 Extension $\geq 45^\circ$			 Twisted		
Force	Pinch Grip ≥ 2 lbs Power Grip ≥ 10 lbs	Exerting ≥ 10 lbs Force	Exerting ≥ 10 lbs Force	High Risk Posture With Weight	Manipulating a Load ≥ 20 lbs	Foot Pedal Requires ≥ 10 lbs Force	
Duration	Any Grip ≥ 10 seconds	Any High Risk posture ≥ 2 /Min.	Any High Risk Posture ≥ 10 sec.	Any High Risk Posture ≥ 10 sec.	Any High Risk Posture ≥ 10 sec.	Any High Risk Posture ≥ 10 sec.	
Frequency	≥ 30 manipulations per minute	Any High Risk posture ≥ 2 /Min.	Any High Risk posture ≥ 2 /Min.	Any High Risk posture ≥ 2 /Min.	Any High Risk posture ≥ 2 /Min.	Any High Risk posture ≥ 2 /Min.	

LAMPIRAN 4