

ANALISIS PERBAIKAN WORK STATION PADA PROSES PRODUKSI GARMENT DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANTHROPOMETRI (STUDI KASUS: UD. ALIYA-MALANG)

Mentari Rasyid¹⁾, Surachman²⁾, Sugiono³⁾

Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin^{1,2,3)}

Abstract Productivity garment greatly influenced by the work station facilities and presence in the workplace. UD Aliya - Malang is one example as an object of research. Based on the research conducted, there are still some problems. This is also supported by the operator of complaints about the draft working facilities, the work table is often used as a medium to carry out the activity of cutting material (cloth or canvas). Incompatibility between the dimension table with the body dimensions of operators resulted in operators often complain, and perform movements beyond the normal limits. By using anthropometric approach, the results obtained is the size of the table corresponding to the dimensions of the body of the operator, namely the size of the table is 117cm x 69cm x 98,41cm.

Key Words Work Station, Facilities of Work, Anthropometry

1. Pendahuluan

Industri *Garment* adalah salah satu industri yang bergerak dibidang sandang yang setiap tahunnya senantiasa mengalami perkembangan demi memenuhi kebutuhan masyarakat. Alasan utama masyarakat menggunakan sandang, bukan lagi sebagai kebutuhan untuk menutupi atau melindungi tubuh, namun faktor lain seperti pemuas seni dan mode menjadikan industri *garment* merupakan salah satu sektor yang sangat penting.

Pekerjaan pada industri *garment* umumnya adalah mengenai proses *material handling*, posisi kerja duduk seperti membungkuk dan melakukan pekerjaan berulang-ulang dengan postur kerja yang sama yang dapat mengakibatkan cedera atau kecelakaan akibat kerja dan berdiri dengan waktu yang lama, tingkat pengulangan kerja, interaksi dengan benda tajam seperti jarum, gunting, dan pisau potong. Hal ini tentunya akan berdampak kepada produktivitas operator yang dapat menurun.

Secara ideal, rancangan sebuah *workstation* haruslah memperhatikan beberapa aspek-aspek yang diantaranya adalah mengenai antropologi fisik, pengaturan ruang kerja, pengukuran waktu kerja, studi metode kerja, faal kerja & Biomekanika, keselamatan & kesehatan kerja, dan *maintainability* [1].

UD Aliya adalah merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang *garment* yang berlokasi di daerah Dieng, Malang. Perusahaan yang berdiri semenjak tahun 1999 ini

menjadikan kualitas dan waktu (proses penyelesaian produk) sebagai faktor untuk meningkatkan produktivitas, keuntungan dan tentu kepercayaan dari konsumen. Adapun produk yang dihasilkan oleh UD Aliya, adalah kemeja, *jersey*, sajadah, dan lain sebagainya yang terkadang juga disesuaikan dengan permintaan pelanggan. Namun bukan hanya menghasilkan produk, UD Aliya juga melayani jasa pembordiran jika ada permintaan dari konsumen.

Terdapat empat work station pada proses produksi di UD Aliya, mulai dari tahapan persiapan hingga tahap penyelesaian. Adapun aktivitas yang dilakukan pada setiap work station, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Untuk *workstation* I (persiapan) memiliki tiga orang operator dengan masing-masing operator memiliki tugas memotong, memeriksa bahan baku, dan menyiapkan film (pola) yang akan dibuat. Apabila ada pesanan datang dari konsumen, maka pola yang diinginkan akan disesuaikan dengan pihak perusahaan. Kemudian untuk *workstation* II (Pembordiran) terdiri atas sembilan operator dimana tiga diantaranya merupakan pengendali pada proses pembordiran, dan sisanya melakukan proses pembedangan maupun pemasangan benang. *Workstation* III (penjahitan) terdiri atas 13 orang operator. Meskipun UD Aliya memiliki 50 buah mesin jahit, namun pada kenyataannya hanya 15 mesin saja yang sering dioperasikan. Untuk *workstation* IV (Penyelesaian) terdiri atas 10 orang operator dengan tugas memotong / membersihkan sisa benang maupun kanvas pada produk jadi / setengah jadi.

Berdasarkan pada hasil pengamatan

* Corresponding author. Email : mentarirasyid03@gmail.com

Published online at <http://Jemis.ub.ac.id>

Copyright ©2016 JTI UB Publishing. All Rights Reserved

yang dilakukan di UD Aliya, kondisi kerja yang ditunjukkan oleh adanya pembungkuan pada saat proses produksi *garment*, tidak sesuai meja kerja yang digunakan oleh operator dengan dimensi tubuh operator menyebabkan operator melakukan gerakan-gerakan seperti membungkuk dan jongkok.

Tabel 1. Aktivitas Produksi per *Workstation*

No	Work Station	Aktivitas Produksi
1	I (Persiapan)	(-) Perencanaan pembuatan produk atau (-) pesanan konsumen (-) Persiapan bahan baku (Kain, Kanvas, Benang) (-) Pembuatan pola / desain (-) Pemotongan bahan baku sesuai pola
2	II (Pembordiran)	(-) Pemasangan film (desain) pada mesin bordir (-) Pembidangan (pemasangan pada mesin bordir atau pada alat bantu yang digunakan untuk membordir (dapat dilihat pada gambar) (-) Pemasangan Benang (-) Pemasangan alat/komponen mesin bordir (-) Proses Pembordiran
3	III (Penjahitan)	(-) Pemasangan Benang yang sesuai dengan bahan/warna/jenis kain pada mesin jahit (-) Proses Penjahitan
4	IV (Penyelesaian)	(-) Pembersihan sisa benang/kanvas

Sikap kerja operator yang sering membungkuk, disebabkan oleh ketidaksesuaian meja kerja operator dengan dimensi tubuh operator. Hal ini menimbulkan keluhan oleh operator, diantaranya adalah sakit pinggang, nyeri pada bagian kaki, paha dan tangan. Tentunya bila dibiarkan terus menerus, maka tidak menutup kemungkinan dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja, atau

menimbulkan kelelahan kronis. Sistem kerja yang tidak ergonomis jelas akan menyebabkan rendahnya produktivitas kerja yang dihasilkan.

Dengan adanya permasalahan pada UD Aliya, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap *workstation* yang ada pada proses produksi *garment*, dengan menganalisis aspek-aspek ergonomi yang berpengaruh secara langsung terhadap desain *workstation* yang berhubungan dengan keluhan yang dikemukakan oleh operator. Aspek-aspek ergonomi yang kemudian menjadi bahan untuk analisis adalah (1) *workstation*, dan (2) Kondisi Fisik Lingkungan kerja (Pencahayaannya, Kebisingan, Sirkulasi Udara, Kelembaban, Temperatur). Kedua aspek ini kemudian menjadi bahan pertimbangan dalam mengevaluasi *workstation* pada proses produksi *garment* agar diketahui tingkat / level sistem kerja yang ada pada UD Aliya.

2. Deskripsi Permasalahan

Dengan adanya permasalahan pada UD Aliya, maka perlu dilakukan analisis *workstation* yang ada pada proses produksi *garment*, dengan menganalisis aspek-aspek ergonomi yang berpengaruh secara langsung terhadap dimensi fasilitas kerja.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan desain meja yang sesuai dengan kebutuhan operator yang dirancang sesuai dengan dimensi tubuh operator.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, diantaranya adalah identifikasi, pengumpulan data, analisa data, kesimpulan dan rekomendasi.

3.1 Identifikasi Masalah

Penelitian dilakukan pada awal bulan Mei 2015 pada proses produksi *garment* di UD Aliya. Setiap penelitian biasanya akan diikuti dengan kebutuhan akan pemecahan masalah yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, tetapi dengan mengingat keterbatasan waktu, fasilitas maka penelitian ini membatasi ruang lingkup permasalahan yang dimaksudkan untuk menyederhanakan dan mengarahkan penelitian.

Untuk tahapan awal penelitian dimulai dengan penelitian pendahuluan yang mana pada tahapan ini akan dicari dan ditentukan topik penelitian yang akan dibahas sesuai dengan

minat dan kemampuan yang diambil. Topik yang diangkat dalam penelitian ini adalah “Evaluasi *Workstation* Pada Proses Produksi Garmen Dengan Menggunakan Pendekatan *Anthropometri*” Pada UD Aliya, Malang”.

3.2 Pengumpulan Data

Metode pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yakni :

1. Observasi
Pengumpulan data dan informasi dengan melakukan pengamatan langsung terhadap aktivitas-aktivitas produksi pada perusahaan.
2. Wawancara
Melakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara (tanyajawab) dengan pihak perusahaan dan pihak-pihak yang berhubungan dengan obyek yang diteliti.
3. Dokumentasi
Mengumpulkan data melalui arsip-arsip atau dokumen yang dapat mendukung penelitian yang sudah ada pada perusahaan. Dalam penelitian ini dokumentasi yang diperlukan adalah tata letak fasilitas pabrik yang telah ada, jumlah mesin, jumlah operator, dan sebagainya.

Adapun tahapan dalam proses penelitian yang lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir penelitian pada Gambar 1.

3.3 Analisis Data

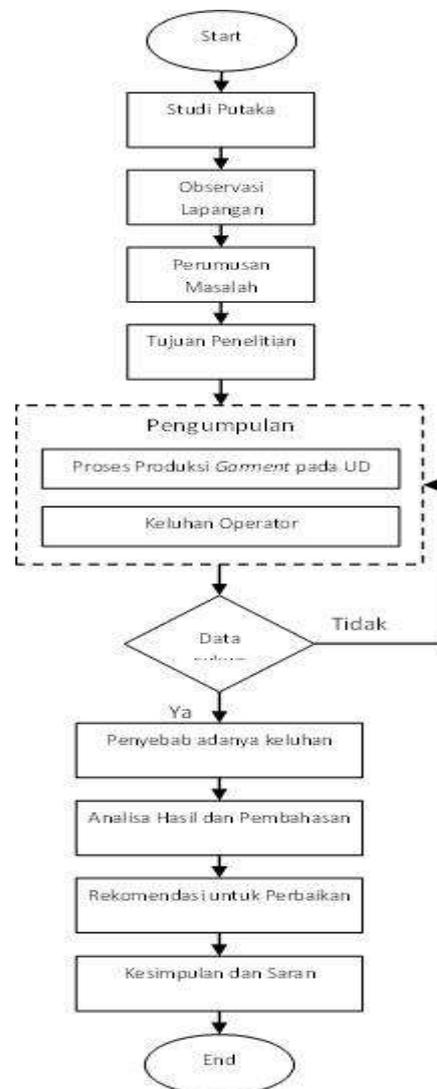
Setelah melakukan proses pengumpulan data, maka selanjutnya data-data yang telah diperoleh diolah berdasarkan metode analisa yang dipakai. Adapun urutan pengolahan data tersebut, diantaranya adalah mengolah data hasil pengukuran dimensi tubuh operator dengan menggunakan pendekatan *Anthropometri*.

Adapun tahapan dengan menggunakan pendekatan ini adalah :

1. Melakukan pengukuran langsung terhadap operator untuk mendapatkan dimensi actual operator.
2. Melakukan perhitungan agar didapat nilai rata-rata yang dapat digunakan untuk perancangan meja kerja.

3.4 Anthropometry

Anthro atau manusia dan *metri* atau ukuran adalah merupakan pengertian *antropometri* [1]. *Antropometri* adalah ilmu yang berkaitan dengan pengukuran dimensi dan cara untuk mengaplikasikan karakteristik tertentu dari tubuh manusia [1]. *Antropometri* adalah ilmu yang secara khusus memiliki kaitan dengan pengukuran tubuh manusia yang berguna untuk menentukan perbedaan dimensi ukuran tubuh manusia, kelompok, dsb. *Antropometri* biasanya akan menyangkut ukuran fisik atau fungsi dari tubuh manusia termasuk disini ukuran linier, berat volume, ruang gerak, dan lain-lain [2]. Data antropometri akan sangat bermanfaat di dalam perencanaan peralatan kerja dan fasilitas-fasilitas kerja yang termasuk perencanaan ruang kerja.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Posisi tubuh manusia dalam antropometri dibagi atas dua bagian yakni [3] :

1. *Anthropometri* statis
 Sehubungan dengan pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan diam atau dalam posisi. Disebut juga pengukuran dimensi struktur tubuh.
2. *Anthropometri* dinamis
 Hal ini ditekankan pada pengukuran yang berkaitan dengan gerakan yang nyata. *Anthropometri* dalam posisi dinamis biasanya melakukan pekerjaannya dalam posisi dinamis, dan dapat diaplikasikan kedalam perancangan fasilitas maupun ruang kerja. Terdapat tiga kelas pengukuran antropometri dinamis yakni:
 - a. Mengukur tingkat keterampilan untuk upaya pendekatan mengurangi keadaan mekanis terhadap suatu pekerjaan.
 - b. Pengukuran terhadap jangkauan ruang yang dibutuhkan saat bekerja agar dapat memperbaiki kondisi.
 - c. Pengukuran variabilitas kerja pada perusahaan

Setelah data diperoleh, yang perlu dilakukan adalah mengukur *percentile* agar data tersebut valid [4]. Pemakaian nilai-nilai yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Macam *Percentile* dan cara perhitungan

<i>Percentile</i>	Perhitungan yang dilakukan
1-st (1)	$X - 2.325 \sigma$ (1)
5-th (2)	$X - 1.645 \sigma$ (2)
50-th (3)	X
95-th (4)	$X + 1.645 \sigma$ (4)
99-th (5)	$X + 2.325 \sigma$ (5)

4. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran ukuran tubuh dari tiga operator pada divisi persiapan dan 12 operator pada divisi pembordiran serta 20 orang operator dari divisi penjahitan dan finishing dengan tujuan agar meja yang disediakan dapat digunakan oleh operator siapapun yang sewaktu-waktu jika mengalami pergantian/dipindahkan ke divisi lain, dan dapat menyesuaikan dengan rancangan meja yang akan dibuat. Meja yang dirancang disesuaikan dengan antropometri operator yang menggunakan. Pada proses produksi garment di UD Aliya, meja yang sering digunakan

memiliki kegunaan sebagai media untuk memotong kain/kanvas, serta untuk membuat pola.

Data yang diukur kemudian disebut sebagai data antropometri operator, dengan tujuan pengambilan data ini adalah untuk mendapatkan ukuran, dimensi tubuh manusia yang digunakan untuk merancang meja kerja. Data antropometri yang dibutuhkan dalam merancang meja kerja, diantaranya adalah:

1. Tinggi Siku Berdiri (TSB)
 Pengukuran tinggi siku berdiri dimaksudkan agar dapat menentukan tinggi meja kerja yang sesuai dengan antropometri pengguna. Cara pengukurannya, dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun data-data pengukuran yang telah dikumpulkan dari sejumlah operator terdaftar pada Tabel 3.

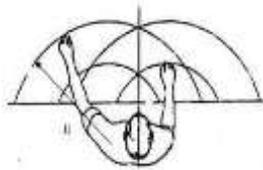


Gambar 2. Pengukuran Tinggi Siku Berdiri

Tabel 3. Data Antropometri Operator untuk Tinggi Siku Berdiri

NO	TSB (cm)						
1	103	11	94	21	94	31	100
2	100	12	101	22	95	32	100
3	122	13	100	23	105	33	103
4	102	14	93	24	103	34	95
5	105	15	102	25	93	35	92
6	113	16	105	26	95		
7	110	17	103	27	93		
8	95	18	105	28	94		
9	100	19	94	29	102		
10	93	20	102	30	101		

2. Jangkauan Jauh (JJ)
Anthropometri dinamis yang mengukur rentang tangan lengan keluar diputar sekitar bahu. Data ini digunakan untuk menentukan panjang dan lebar minimum meja kerja. Cara pengukurannya, dapat dilihat pada Gambar 3. Adapun data-data yang diperoleh dari hasil perhitungan jangkauan jauh terdapat pada Tabel 4.



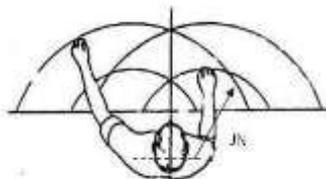
Gambar 3. Pengukuran Jangkauan Jauh

Tabel 4. Data Antropometri Operator untuk Jangkauan Jauh

No	JJ (Cm)	N	JJ (Cm)	N	JJ (Cm)	No	JJ (Cm)
1	70,1	11	69,15	21	69,8	31	71,1
2	70	12	70,2	22	72,3	32	69,15
3	75	13	69,15	23	69,5	33	70,1
4	68,23	14	72,19	24	59,8	34	68,6
5	71,5	15	59,19	25	59,16	35	72,5
6	72,5	16	59,9	26	74,6		
7	74,4	17	69,31	27	70,1		
8	59,19	18	73,45	28	70,15		
9	60,5	19	70,1	29	73,17		
10	72,3	20	72,9	30	73,18		

3. Jangkauan Normal (JN)

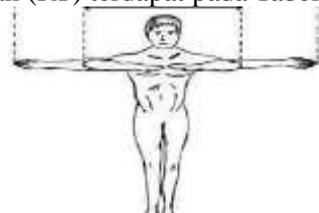
Antropometri dinamis yang mengukur panjang lengan bawah yang berputar pada bidang horizontal dengan siku tetap. Data ini digunakan untuk menentukan alat-alat kerja agar berada dalam jangkauan optimum. Cara pengukurannya, dapat dilihat pada Gambar 4. Dan data jangkauan normal (JN) dapat dilihat pada Tabel 5.



Gambar 4. Pengukuran Jangkauan Normal

4. Rentangan Tangan (RT)

Data ini digunakan untuk merancang lebar meja kerja. Cara pengukurannya, dapat dilihat pada Gambar 5. Dan data rentangan tangan (RT) terdapat pada Tabel 6.



Gambar 5. Pengukuran Rentangan Tangan

Tabel 5. Data Antropometri Operator untuk

Jangkauan Normal (JN)

No	JN (Cm)	No	JN (Cm)	No	JN (Cm)	O	JN (Cm)
1	40,1	11	40,11	21	40,21	31	50,6
2	40,2	12	40,12	22	40,22	32	40,32
3	40,3	13	40,13	23	40,23	33	51
4	40,4	14	40,14	24	40,24	34	40,34
5	47,8	15	39,9	25	38,8	35	52,5
6	48,7	16	39,9	26	52,5		
7	52,8	17	40,17	27	52		
8	38,9	18	51	28	52,1		
9	40,9	19	40,19	29	51		
10	48,9	20	40,2	30	53		

Tabel 6 Data Antropometri Operator untuk Rentangan Tangan (RT)

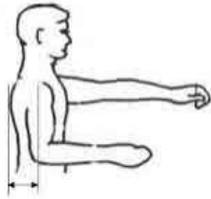
No	RT (cm)						
1	120	11	110	21	111	31	121
2	121	12	110	22	113	32	121
3	122	13	111	23	113	33	112
4	120	14	121	24	121	34	112
5	120	15	121	25	110	35	112
6	122	16	120	26	110		
7	120	17	123	27	111		
8	110	18	113	28	121		
9	110	19	120	29	110		
10	115	20	110	30	110		

Tabel 7. Data Antropometri Operator untuk Lebar Bahu ke Punggung

No	TBP (cm)						
1	45,6	11	38	21	38	31	41
2	40,1	12	39	22	50,3	32	41,9
3	61,2	13	38,9	23	39	33	38
4	43,1	14	41	24	45	34	51,1
5	41,2	15	41,5	25	38	35	38
6	53,5	16	38	26	39,8		
7	50	17	52,1	26	38,9		
8	44,5	18	39	26	39		
9	41,5	19	51	26	41		
10	39	20	50,2	26	39		

5. Lebar Bahu ke Punggung (LBP)

Lebar bahu ke punggung diukur dari pusat persendian di bahu sampai punggung. Data ini kemudian digunakan untuk menghitung jangkauan normal terhadap punggung, sehingga dapat diketahui jarak efektif meja kerja terhadap tubuh. Cara pengukurannya, dapat dilihat pada Gambar 6. Data mengenai lebar bahu ke punggung terdapat pada Tabel 7.



Gambar 6. Pengukuran Lebar Bahu ke Punggung

Setelah dilakukan pengujian kecukupan data, maka selanjutnya adalah melakukan perhitungan dimensi rancangan meja potong, yakni (a).Menentukan Tinggi Meja Kerja, (b).Menentukan Panjang Meja Kerja, (c).Menentukan Lebar Meja Kerja dan (d).Menentukan Jarak antara Meja kerja dengan operator.

Langkah selanjutnya adalah membuat tabel *anthropometri* yang akan digunakan untuk menganalisis *anthropometri*. Urutan perhitungan tabel *anthropometri* adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *Mean* dan Standar Deviasi.

Untuk menghitung *mean* dan standar deviasi (SD) digunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (\text{Pers. 1})$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{X} - X_i)^2}{n-1}} \quad (\text{Pers. 2})$$

Untuk Hasil perhitungan, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi *Mean* dan Standar Deviasi

No	Data	Mean	STD	BKA	BKB
1	TSB	100,2	1,09	102,38	98,02
2	JJ	69,2	0,8	70,81	67,61
3	JN	44,17	0,93	46,03	42,31
4	RT	115,63	0,85	117,32	115,62
5	LBP	43,04	0,98	45	41.08

2. Perhitungan Persentil

Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan rata-rata (Mean) dan standar deviasi data yang ada. Dari nilai yang ada, maka persentil dapat ditetapkan sesuai dengan tabel probabilitas normal. Persentil yang dimaksudkan adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut. Pada penelitian ini, digunakan persentil 95-th, yang mana menunjukkan bahwa 96% populasi akan berada pada atau di bawah ukuran tersebut. Untuk hasil perhitungan, dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Persentil

No	Data	Persentil (5-th)	Persentil (50-th)	Persentil (95-th)
1	TSB	98,41	100,2	101,99
2	JJ	67,90	69,21	70,53
3	JN	42,64	44,17	45,70
4	RT	114,23	115,63	117,02
5	LBP	41,43	43,04	44,65

3. Perhitungan Dimensi Meja Kerja

Perancangan suatu meja kerja yang mewakili dimensi dari ukuran semua pekerja, yang diperoleh dari data-data pengukuran dimensi tubuh operator. Adapun perhitungan untuk setiap faktor tersebut, diantaranya adalah :

a. Perhitungan Tinggi Meja Kerja

Perhitungan tinggi meja berdasarkan pada data *antropometri* yang diukur adalah Tinggi Meja Kerja = Tinggi Siku Berdiri (TSB). Dengan menggunakan persentil 5-th, maka tinggi meja kerja yang diusulkan adalah 98,41 cm.

b. Perhitungan Panjang Meja Kerja

Perhitungan panjang meja berdasarkan pada data antropometri operator yang diukur adalah Panjang Meja Kerja = Rentang Tangan (RT). Dengan menggunakan persentil 95-th, maka panjang meja operator adalah 117,02 cm.

c. Perhitungan Lebar Meja Kerja

Perhitungan lebar meja dihitung berdasarkan jangkauan tangan ke depan atau jangkauan jauh dengan menggunakan persentil 50-th dengan nilai 69,21 cm atau dibulatkan menjadi 69 cm. Atau dengan dapat dibuat dalam persamaan Lebar Meja Kerja = Jangkauan Jauh (JJ).

d. Perhitungan Jarak antara meja kerja dengan operator

Perhitungan jarak antara meja kerja dengan operator, menggunakan data antropometri lebar bahu ke punggung, yakni Jarak Operator = Lebar Bahu ke Punggung. Dengan menggunakan persentil 5-th, 50-th dan 95-th maka jarak yang diusulkan untuk operator adalah 41,43 – 43, 04 – 44,65 cm.

e. Perhitungan Penempatan Peralatan pada meja kerja

Perhitungan untuk meletakkan peralatan perkakas kerja pada meja operator

adalah Penempatan Peralatan Kerja = Jangkauan Normal (JN). Dengan menggunakan persentil 5-th, maka jarak yang diusulkan untuk menempatkan peralatan/perkakas kerja adalah 42,64 cm.

Meja kerja merupakan salah satu fasilitas kerja yang disediakan oleh perusahaan untuk menunjang pekerjaan operator. Evaluasi terhadap fasilitas kerja dilakukan oleh karena adanya keluhan yang timbul saat proses penelitian. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa ukuran meja kerja terlalu kecil, tidak sesuai dengan dimensi tubuh operator. Hal tersebut menyebabkan operator melakukan gerakan-gerakan yang berulang dan dalam jangka waktu lama dalam aktivitasnya, seperti membungkuk dan jongkok. Meja pada *workstation* I dan II yang sering digunakan bersama oleh operator, sering digunakan sebagai meja potong bahan (kain dan kanvas) dan juga meja untuk membuat pola sebelum melalui proses pembordiran. Meja tersebut memiliki dimensi 80cm x 49cm x 76cm. Adapun kondisi fasilitas kerja (meja) yang ada pada proses produksi *garment* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Meja Kerja

Perancangan ulang meja potong menggunakan data *antropometri* seluruh operator yang ada, baik laki-laki maupun perempuan. Meja hasil rancangan juga dibuat agar meja tersebut dapat nyaman digunakan oleh operator, yang berfungsi sebagai meja potong tanpa operator harus menggunakan lantai sebagai media potong. Berdasarkan pada hasil pengukuran tubuh operator dengan menggunakan pendekatan *anthropometri*, maka dimensi yang kemudian diukur guna merancang meja kerja adalah diantaranya :

1. Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Pengukuran tinggi siku berdiri dimaksudkan untuk mengukur dimensi tubuh operator agar memperoleh tinggi meja yang sesuai ketika operator bekerja, yakni tidak lebih rendah dari pusat tubuh operator.

2. Jangkauan Jauh (JJ)

Pengukuran jangkauan jauh dimaksudkan untuk mengukur dimensi tubuh operator agar memperoleh lebar meja yang sesuai dengan jangkauan jauh operator, sehingga meja dapat dengan mudah digunakan oleh operator.

3. Jangkauan Normal (JN)

Pengukuran jangkauan normal dimaksudkan untuk mengukur dimensi tubuh operator agar penempatan peralatan/perkakas kerja disesuaikan dengan jangkauan operator, sehingga operator dapat dengan mudah menjangkau barang/bahan/peralatan yang tersedia di atas meja kerja.

4. Rentangan Tangan (RT)

Pengukuran rentangan tangan dimaksudkan untuk mengukur dimensi tubuh operator agar memperoleh lebar meja kerja yang sesuai dengan rentangan operator sehingga akan mempermudah operator.

5. Lebar Bahu ke Punggung (LBP)

Pengukuran lebar bahu ke punggung dimaksudkan agar memperoleh jarak yang sesuai antara operator pada saat posisi berdiri dan bekerja dengan menggunakan meja kerja sebagai media.

Adapun dimensi meja kerja yang kemudian telah dihitung yang disesuaikan dengan *antropometri* rata-rata operator adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Meja Kerja

Tinggi meja kerja yang diusulkan adalah 98,41cm dengan menggunakan percentile 5-th. Penggunaan percentile 5-th karena banyaknya operator yang memiliki tinggi siku berdiri yang terlalu rendah, sehingga dengan menggunakan percentile 5-th diharapkan bagi mereka yang memiliki postur tubuh pendek dapat dengan mudah menyesuaikan, dan yang memiliki postur tubuh tinggi tidak kesulitan karna tinggi meja yang ada dapat dengan mudah dijangkau/digunakan.

2. Lebar Meja Kerja

Lebar meja kerja yang diusulkan adalah

69cm dengan menggunakan percentile 50-th. Penggunaan percentil 50-th agar diperoleh nilai rata-rata lebar meja kerja sehingga operator yang bertubuh tinggi maupun operator yang bertubuh pendek dapat dengan mudah menggunakan meja dengan menggunakan jangkauan mereka.

3. Panjang Meja Kerja

Panjang meja kerja yang diusulkan adalah 117cm dengan menggunakan percentil 95-th. Penggunaan percentil 95-th karena dengan menggunakan dimensi tubuh operator terbesar akan mempermudah operator dengan tubuh tinggi dalam menjangkau, hal ini pun juga berlaku untuk operator yang memiliki postur tubuh pendek, sebab dapat dengan mudah menyesuaikan dengan dimensi panjang meja kerja operator.

4. Jarak Operator ke Meja Kerja

Jarak operator ke meja kerja adalah 41,43 dengan percentil 5-th, 43,04 dengan percentil 50-th dan 44,05 dengan percentil 95-th. Setiap operator yang memiliki postur tubuh tinggi, maupun rendah dapat menyesuaikan diri dengan meja kerja yang ada sehingga tidak mengalami gangguan atau sakit akibat kerja.

5. Jarak Peralatan

Pentingnya mengatur jarak peralatan/perkakas dengan operator adalah agar operator dapat dengan mudah mengambil/menggunakan peralatan yang ada. Dengan jarak peralatan antara operator dengan perkakas pada meja kerja adalah 42,64 cm dengan menggunakan percentil 5-th. Agar operator yang memiliki jangkauan pendek dapat dengan mudah melakukan kegiatan/aktivitasnya.

Adapun perhitungan estimasi biaya tambahan untuk perancangan meja kerja, dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan hasil pada Tabel 10 maka tambahan estimasi biaya untuk pemauatan satu buah meja kerja dengan ukuran 117 cm x 69 cm x 98,41 cm adalah sebesar Rp.788.500 yang terdiri atas biaya material dan biaya tenaga kerja.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan dimensi kerja yang sesuai berdasarkan hasil pengukuran *anthropometri* operator. Ukuran Panjang Meja (P) disesuaikan

dengan ukuran Rentangan Tangan (RT) yaitu sebesar 117,02 cm. Ukuran meja sebelumnya adalah 80 cm. Untuk ukuran Tinggi meja disesuaikan dengan ukuran Tinggi Siku Berdiri (TSB) operator yakni 98,41 cm dengan perbandingan ukuran sebelumnya adalah 76 cm. Untuk ukuran Lebar meja disesuaikan ukuran Jangkauan Jauh (JJ) operator yakni 69 cm dengan perbandingan sebelumnya adalah 76 cm. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dimensi meja kerja operator yang sesuai adalah 117 cm x 69 cm x 98,41 cm (P x L x T). Rancangan meja kerja usulan, dapat dilihat pada Gambar 8. Hasil selanjutnya yang dapat diperoleh dari penelitian ini diantaranya tata letak pabrik / *workstation* dan kondisi fisik lingkungan kerja.

Tabel 10. Estimasi Biaya

No	Ba-han	Uku-ran	Kbt	Sat	Harga satuan (Rp)	Biaya (Rp)
1	Kayu	1 x 1	3	Meter	125000	375000
2	Cat Dasar	¼	¼	Kg	30000	30000
3	Cat	¼	¼	Kg	45000	45000
4	Paku	¼	¼	Kg	24000	6000
5	Mur dan Bault	¼ x ¾	8	Buah	3250	26000
6	Amplas	2	2	Lemb ar	2000	4000
7	Lem	¼	1/4	Kilog ram	10000	2500
8	Biaya Tenaga Kerja	2 org	2	hari	75000	300000
Total Biaya						788500



Gambar 8. Usulan Dimensi Meja Kerja

Daftar Pustaka

- [1] Wignjosuebrotto, S. (1995). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Penerbit Guna Widya, Jakarta.
- [2] Pheasant, S.T. (1988). *Anthropometry Ergonomics and Design*. Taylor and Farncis, London.
- [3] Sotalaksana, I. Z. (2000). “Duduk, Berdiri dan Ketenagakerjaan Indonesia”. *Proceedings Seminar Nasional Ergonomi Jurusan TI-ITS*.
- [4] Tarwaka. (2010). “Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja”. Harapan Press Surakarta, Surakarta.