

ANALISIS POSTUR KERJA MANUAL TASK MENGUNAKAN METODE VISUAL MANAGEMENT (STUDI KASUS: PRODUSEN DANDANG)

Galuh Qodrina^{*}, Irwan Iftadi, Wakhid Ahmad Jauhari

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Sebelah Maret Surakarta
Jalan Ir. Sutami 36 A, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia
^{*}Email: qodrina10@gmail.com

Abstrak

Kegiatan produksi tidak lepas dari aktivitas fisik manusia yang berupa manual task atau penanganan manual. Hal tersebut menimbulkan Musculoskeletal Disorders (MSDs) yang dapat diminimalkan dengan mengatut sikap kerja sehingga gerakan tidak alamiah berkurang dan meningkatkan produktifitas. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis postur kerja operator berbahaya dan mengusulkan perbaikan. Penelitian ini dilakukan di produsen dandang di Semanggi, Surakarta dengan menggunakan metode Visual Management yang meneliti postur kerja operator saat bekerja dengan menilai 14 domain ergonomi pada masing-masing elemen operasi. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor pada masing-masing domain ergonomi sesuai dengan level tingkat kekritisan kemudian diperoleh nilai PES (Partial Ergonomic Score) sehingga bila dikalkulasi dengan jumlah elemen operasi dan jumlah domain yang digunakan maka diperoleh nilai OES (Overall Ergonomic Score) sebagai hasil akhir. Dari hasil observasi, terdapat 18 proses dari 7 stasiun dengan 177 elemen operasi yang diamati. Sembilan proses diantaranya memiliki nilai OES antara 0,5 hingga 0,7 memerlukan investigasi dan perubahan segera. Proses pembuatan pola pada stasiun pemolaan memiliki nilai OES tertinggi dengan 2 dari 4 elemen operasinya memiliki nilai PES tertinggi sehingga perbaikan akan dilakukan pada kedua elemen operasi tersebut. Perbaikan dilakukan dengan mendesain standing desk yang dirancang khusus untuk operator sehingga dapat menurunkan level tingkat kekritisan.

Kata kunci: Penanganan Manual, Visual Management, PES (Partial Ergonomic Score), OES (Overall Ergonomic Score)

1. PENDAHULUAN

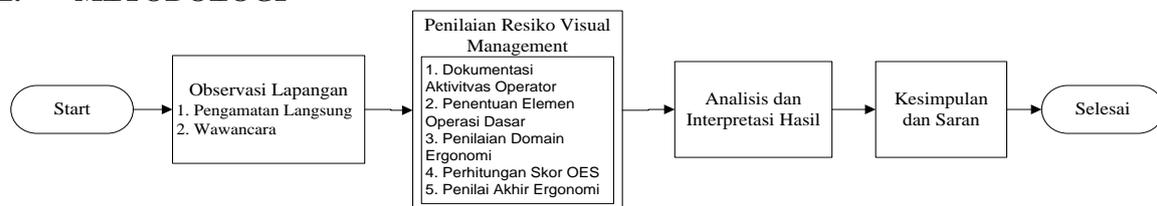
Dalam melakukan kegiatan produksi tidak lepas dari adanya keterlibatan manusia baik secara langsung maupun tidak yang berupa pengecekan produk (*quality control*), pengemasan barang jadi (*packaging*) dan produksi barang. Pekerjaan yang mengacu pada setiap kegiatan atau urutan kegiatan yang membutuhkan seseorang untuk menggunakan fisik mereka (sistem muskuloskeletal) seperti penanganan manual, tindakan pengulangan, postur tubuh yang canggung dan menggunakan peralatan yang mengakibatkan getaran merupakan bentuk dari *manual task* atau tugas manual (*Code of Practice Manual Task*, 2010). Postur kerja yang tidak alamiah dapat memicu terjadinya keluhan rasa nyeri seperti gangguan muskuloskeletal (*musculoskeletal disorders*) (Budiman dan Setyaningrum, 2012). Dampak buruk akibat pengerjaan manual yang dialami oleh operator berupa *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). MSDs (*Musculoskeletal Disorders*) adalah sekumpulan gejala yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, *ligament*, kartilago, sistem saraf, struktur tulang, dan pembuluh darah (Tarwaka, 2010). Munculnya keluhan muskuloskeletal dari yang paling ringan hingga yang berat akan mengganggu konsentrasi dalam bekerja, menimbulkan kelelahan dan pada akhirnya akan menurunkan produktivitas kerja seseorang (Hagberg dan Kuorinka, 1997).

Dampak buruk yang ditimbulkan MSDs tersebut tentunya dapat diminimalkan. Dengan melakukan pengaturan terhadap sikap kerja operator, gerakan-gerakan yang tidak alamiah dapat berkurang. Selain itu sikap kerja yang benar akan menghasilkan kekuatan yang berbeda dan tentunya meningkatkan produktifitas dalam bekerja. Melalui pendekatan *visual management* ini dirancang sebagai metode analisis ergonomi seluruh tubuh yang mampu mempertimbangkan faktor-faktor tambahan terkait seperti tindakan pengulangan, langkah berjalan dan beban yang ditangani, yang terkadang dikecualikan oleh metode ergonomi lain. Selain itu, dapat mengevaluasi

seluruh tubuh, tidak hanya satu bagian tubuh saja. Pendekatan *Visual Management* ini menawarkan satu set peta penilaian ergonomi secara visual terbaru dalam rangka mempercepat proses analisis dan mengurangi waktu pelatihan untuk analisis (Savino dkk., 2016).

Penelitian ini dilakukan di salah satu produsen dandang di Surakarta yaitu UD. Gajah Potret yang memproduksi dandang berbahan aluminium dan *stainless* dengan pengerjaan secara manual. Proses pembuatan dandang dengan cara memukul-mukul *stainless* dan aluminium dengan kayu atau besi yang lebih keras. Selain itu pekerjaan ini dikerjakan di lantai karena tidak tersedianya meja dan kursi untuk bekerja sehingga mengharuskan operator untuk jongkok dan membungkuk. Duduk di lantai merupakan sikap kerja tidak alamiah yang menyebabkan sikap paksa dan kerja otot menjadi statis. (Tarwaka, dkk., 2004). Posisi membungkuk dan jongkok tersebut dilakukan secara berulang selama lebih dari delapan jam sehari. Sikap paksa ini apabila terjadi dalam waktu lama, dapat menimbulkan rasa nyeri otot. Rasa nyeri ini akan bertambah karena duduk statis dalam waktu lama akan mengurangi kelancaran peredaran darah ke seluruh tubuh sehingga suplai darah ke otot juga menurun dan dapat menimbulkan kekejangan otot lokal (Tarwaka, dkk., 2004). Banyak operator telah mengalami perubahan postur tubuh seperti membungkuk serta mengalami cedera namun operator tidak menghiraukan hal tersebut. Untuk mengetahui bagian tubuh operator yang berpotensi mengalami cedera *musculoskeletal disorders* yang ditimbulkan dari pekerjaan secara manual tersebut, maka perlu dilakukan penilaian dengan menggunakan metode *visual management*.

2. METODOLOGI



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

2.1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan tahap untuk memperoleh informasi dan keterangan yang berhubungan dengan pokok permasalahan pada penelitian. Tahap ini bertujuan mengumpulkan data. Observasi lapangan dilakukan dengan 2 langkah, yaitu pengamatan langsung dan wawancara dengan *stakeholder*.

2.2. Penilaian Resiko Visual Management

Setelah memahami dan mengetahui kondisi lapangan, tahap selanjutnya yaitu pengumpulan dan pengolahan data. Pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Visual Management*. Berikut langkah-langkah pengumpulan dan pengolahan data

2.2.1. Dokumentasi Aktivitas Operator

Data awal yang diperlukan yaitu video rekaman aktivitas operator saat bekerja. Langkah yang dilakukan yaitu merekam aktivitas operator selama bekerja. Alat yang dibutuhkan yaitu kamera dan alat tulis. Hasil tahap ini yaitu video rekaman dan data aktivitas operator.

2.2.2. Penentuan Elemen Operasi Dasar

Dari data aktivitas yang diperoleh, selanjutnya dilakukan identifikasi dan penentuan elemen operasi dasar operator (*elementary operation* atau EO) dengan cara memisahkan atau melakukan *break down* aktivitas operator untuk mengetahui kegiatan yang dilakukan operator kemudian dimasukkan ke dalam *spreadsheet*. Hasil dari pemisahan kegiatan operator akan digunakan untuk pengolahan data pada langkah pemberian dan evaluasi skor.

2.2.3. Penilaian Domain Ergonomi

Berdasarkan elemen operasi dasar (EO) yang diperoleh, dilakukan penilaian untuk setiap domain ergonomi. Secara khusus domain ergonomi dibagi menjadi 14 indikator dengan penilaian

yang terdiri dari 3 tingkatan. Tiga tingkatan tersebut meliputi tingkat rendah dengan warna hijau dengan skor 1, tingkat medium atau sedang warna kuning dengan skor 2 dan tingkat tinggi dengan warna merah dengan skor 3. Penentuan tingkatan tersebut berdasarkan pemberian skor yang disesuaikan dengan ketentuan pada tiap indikator domain ergonomi yang dinilai. Hasil dari penilaian ini berupa diagram bar yang menunjukkan tingkat kekritisan kegiatan operator saat bekerja.

2.2.4. Perhitungan Skor OES

Dari penilaian indikator domain ergonomi, akan diperoleh *parcial ergonomic score* (PES) dari satu aktivitas operator. Dari nilai total PES akan diperoleh nilai *overall ergonomic score* (OES) dengan rumus total dari nilai PES, dibagi dengan tiga kali jumlah indikator domain ergonomi yang dipakai dan jumlah elemen operasi yang diperhitungkan. Berikut rumus untuk perhitungan OES

$$OES = \frac{\sum_i PES_i}{3 \times NUM_DOM \times NUM_ELEM_OPS} \quad (1)$$

Dengan $\sum_i PES_i$ merupakan penjumlahan PES dari masing-masing elemen operasi dasar dari skor yang diperoleh dari masing-masing indikator. Sementara nilai PES diperoleh dari skor yang diberikan untuk setiap indikator domain ergonomi berdasarkan tingkat kekritisannya. (i). NUM_DOM merupakan jumlah domain yang dipilih (14). NUM_ELEMEN OPS merupakan jumlah elemen operasi untuk setiap proses. Nilai OES yang diperoleh memiliki interval mulai 0,1. Bila nilai OES yang diperoleh dibawah 0,4 maka aktivitas tersebut diterima secara ergonomi. Namun bila nilai OES yang diperoleh lebih dari 0,4 maka aktivitas tersebut perlu dilakukan investigasi lanjut.

2.2.5. Penilaian Akhir Ergonomi

Pada tahap ini, dapat diketahui gerakan yang dilakukan operator tersebut aman untuk dilakukan atau diperlukan perubahan lebih lanjut. Berdasarkan pada nilai OES yang diperoleh dapat diketahui status postur kerja operator pada stasiun tersebut. Nilai OES merangkum paparan ergonomi secara global dari operator.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati proses produksi dandang secara menyeluruh. Produksi dandang dilakukan secara terpisah setiap bagiannya. Terdapat 7 stasiun yang mengerjakan tiap bagian dandang yang meliputi stasiun pemolaan, stasiun badan, stasiun alas, stasiun anggang, stasiun tutup, stasiun pegangan dan stasiun *finishing*. Setiap bagian tersebut dikerjakan oleh 8 operator secara bergantian.

3.2 Penilaian Resiko Visual Management

3.1.1 Dokumentasi Aktivitas Operator

Dari 7 stasiun yang diamati, terbagi menjadi beberapa proses untuk setiap stasiun. Pada stasiun pemolaan terdapat proses pembuatan pola dan proses pemotongan pola. Pada stasiun badan terdapat proses pembuatan kulit, proses pembuatan batas tutup dan anggang, proses pemasangan pegangan dandang. Pada stasiun alas terdapat proses pembuatan alas dan proses pemasangan alas ke badan dandang. Pada stasiun anggang terdapat proses pelubangan pola, proses pembuatan penyangga, proses pemasangan penyangga ke anggang. Pada stasiun tutup terdapat proses pembuatan kerucut tutup, proses pemasangan pegangan tutup, proses pembuatan sisi tegak dan proses pemasangan sisi tegak dengan kerucut tutup. Pada stasiun pegangan terdapat proses pemotongan mal, proses pelipatan sisi dan proses pembulatan dan pemipihan. Pada stasiun *finishing* terdapat proses pengelapan dandang jadi. Secara keseluruhan terdapat 18 proses dalam pembuatan dandang *stainless*.

3.1.2 Penentuan Elemen Operasi Dasar

Penentuan elemen operasi dasar atau EO dilakukan pada semua stasiun yang dikerjakan oleh operator. Pada stasiun pemolaan proses pembuatan pola terdapat 4 EO dan proses pemotongan pola terdapat 4 EO. Pada stasiun badan proses pembuatan kulit terdapat 35 EO, proses pembuatan batas tutup dan angsang terdapat 12 EO, proses pemasangan pegangan dandang terdapat 13 EO. Pada stasiun alas proses pembuatan alas terdapat 10 EO dan proses pemasangan alas ke badan dandang terdapat 13 EO. Pada stasiun angsang proses pelubangan pola terdapat 8 EO, proses pembuatan penyangga terdapat 7 EO, proses pemasangan penyangga ke angsang terdapat 10 EO. Pada stasiun tutup proses pembuatan kerucut tutup terdapat 11 EO, proses pemasangan pegangan tutup terdapat 8 EO, proses pembuatan sisi tegak terdapat 13 EO dan proses pemasangan sisi tegak dengan kerucut tutup terdapat 12 EO. Pada stasiun pegangan proses pemotongan mal terdapat 3 EO, proses pelipatan sisi terdapat 4 EO dan proses pembulatan dan pemipihan 7 EO. Pada stasiun *finishing* proses pengelapan dandang jadi terdapat 3 EO. Sehingga secara keseluruhan terdapat 177 EO.

3.1.3 Penilaian Domain Ergonomi

Pada penilaian domain ergonomi ini terdapat 12 domain ergonomi yang diklasifikasikan menjadi 14 indikator. Namun pada penilaian ini hanya digunakan 9 indikator domain ergonomi. Berikut contoh dari penilaian domain ergonomi yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Domain Ergonomi Stasiun Pemolaan Proses 1 EO 1

EO 1 Mengambil Jangka			
Indikator Domain Ergonomi	Hasil	Level	Nilai
Sudut Batang Tubuh Membungkuk	24,93°	2	2
Ketinggian Lengan	Lengan berada pada bahu	2	2
Posisi Beban yang Ditangani	Meregangkan lengan	2	2
Jumlah Langkah Berjalan	0	3	1
Beban yang Ditangani (kg)	1	3	1
Sudut Menekuk Leher/Memutar	44,8°	2	2
Sudut Memutar Lengan Bawah	75,24°	3	1
Posisi Kaki	Duduk	3	1
Sudut Menekuk Pergelangan Tangan	8,48°	2	2
PES			14

Level 1 memiliki tingkat kekritisan tinggi (berwarna merah) dengan skor 3. Level 2 memiliki tingkat kekritisan sedang (berwarna kuning) dengan skor 2. Level 3 memiliki tingkat kekritisan rendah (berwarna hijau) dengan skor 1.

3.1.4 Perhitungan Skor OES

Untuk memperoleh nilai keseluruhan skor ergonomi (*Overall Ergonomic Scores* atau OES), dibutuhkan nilai total dari *partial ergonomic score* atau PES, jumlah indikator domain ergonomi yang dipakai dan jumlah elemen operasi dasar untuk setiap prosesnya. Berdasarkan nilai PES yang diperoleh, didapatkan nilai total PES dari masing-masing proses untuk setiap elemen operasi dasar. Nilai PES (*partial ergonomic score*) yaitu dengan menjumlahkan nilai yang sesuai dengan masing-masing postur ($\sum \text{level} \times \text{jumlah}$). Nilai OES untuk setiap aktivitas yang dilakukan dalam proses pembuatan dandang didapatkan dengan rumus.

$$OES = \frac{\sum_i PES_i}{3 \times \text{NUM_DOM} \times \text{NUM_ELEM_OPS}} \quad (1)$$

Keterangan:

$\sum_i PES_i$ = jumlah skor masing-masing dari operasi dasar tunggal

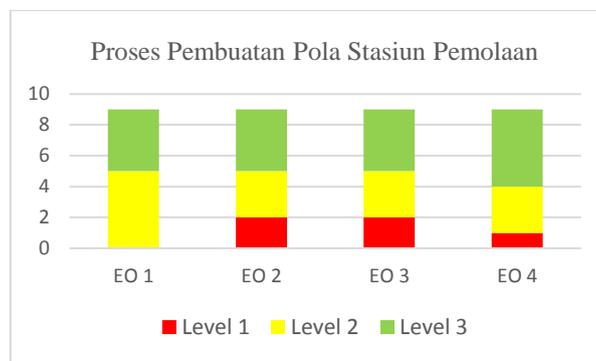
NUM_DOM = jumlah domain yang dipilih (14)

NUM_ELEMEN OPS = jumlah elemen operasi dasar untuk setiap proses.

Berdasarkan pada rumus diatas, nilai OES untuk setiap proses pembuatan dandang dapat dilihat pada Tabel 2. Sementara untuk mengetahui perbandingan tingkat kekritisan antar elemen operasi dasar (EO) pada masing-masing proses yang ditampilkan dalam bentuk diagram bar tingkat kekritisan untuk setiap proses pembuatan dandang pada Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Nilai OES

No.	Stasiun	Proses	Total PES	NUM_DOM	NUM_ELEM_OPS	OES
1	Pemolaan	Pembuatan Pola	60	9	4	0.55556
2		Pemotongan Pola	56	9	4	0.51852
3	Badan	Pembuatan Kulit Badan Dandang	480	9	35	0.50794
4		Pembuatan Batas Tutup dan Batas Angsang	160	9	12	0.49383
5		Pemasangan Pegangan Dandang	176	9	13	0.50142
6	Alas	Pembuatan Alas Dandang	132	9	10	0.48889
7		Pemasangan Alas Dandang dengan Badan Dandang	172	9	13	0.49003
8	Angsang	Pelubangan Pola	112	9	8	0.51852
9		Pembuatan Penyangga	96	9	7	0.50794
10		Pemasangan Penyangga dengan Angsang	130	9	10	0.48148
11	Tutup	Pembuatan Kerucut Tutup	149	9	11	0.50168
12		Pemasangan Pegangan Tutup	108	9	8	0.5
13		Pembuatan Sisi Tegak Tutup	176	9	13	0.50142
14		Pemasangan Sisi Tegak dengan Kerucut Tutup	158	9	12	0.48765
15	Pegangan	Pemotongan Mal	40	9	3	0.49383
16		Pelipatan Sisi Panjang dan Pendek	55	9	4	0.50926
17		Pembulatan dan Pemipihan Pegangan	92	9	7	0.48677
18	Finishing	Pengelapan Dandang Jadi	39	9	3	0.48148

**Gambar 2. Diagram Bar Penilaian Domain Ergonomi Proses 1 EO 1**

3.1.5 Penilaian Akhir Ergonomi

Pada penilaian akhir ergonomi ini, nilai OES yang diperoleh dari hasil perhitungan ergonomi disesuaikan dengan tabel penyesuaian OES dengan penilaian. Berikut tabel penyesuaian OES dengan status operasi dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan nilai OES yang telah dihitung pada langkah sebelumnya, didapatkan hasil perhitungan nilai OES yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Penyesuaian OES dengan Status Operasi

Nilai OES	Status Operasi
$OES \leq 0.4$	Ergonomi diterima
$0.4 < OES \leq 0.5$	Investigasi: perubahan mungkin diperlukan
$0.5 < OES \leq 0.7$	Investigasi: perubahan segera
$OES > 0.7$	Segera melakukan investigasi dan perubahan

3.3 Analisis Resiko Visual Management

Berdasarkan pada perhitungan skor OES dan penilaian akhir dapat diketahui dari 18 proses yang diamati, terdapat 9 proses dengan nilai OES berada pada rentang $0,4 < OES \leq 0,5$ yaitu proses pembuatan batas tutup dan batas angsang pada stasiun badan, proses pembuatan alas dandang pada stasiun alas, proses pemasangan alas dandang dengan badan dandang pada stasiun alas, proses pemasangan penyangga dengan angsang pada stasiun angsang, proses pemasangan pegangan tutup pada stasiun tutup, proses pemasangan sisi tegak dengan kerucut tutup pada stasiun tutup, proses pemotongan mal pada stasiun pegangan, proses pembulatan dan pemipihan pegangan pada stasiun pegangan dan proses pengelapan dandang jadi pada stasiun *finishing* sehingga 9 proses tersebut memiliki status operasi 'Investigasi: perubahan mungkin diperlukan'.

Tabel 4. Nilai OES dan Stasiun Operasi Semua Stasiun

No.	Stasiun	Proses	Status Operasi
1	Pemolaan	Pembuatan Pola	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
2		Pemotongan Pola	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
3	Badan	Pembuatan Kulit Badan Dandang	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
4		Pembuatan Batas Tutup dan Batas Angsang	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
5		Pemasangan Pegangan Dandang	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
6	Alas	Pembuatan Alas Dandang	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
7		Pemasangan Alas Dandang dengan Badan Dandang	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
8	Angsang	Pelubangan Pola	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
9		Pembuatan Penyangga	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
10		Pemasangan Penyangga dengan Angsang	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
11	Tutup	Pembuatan Kerucut Tutup	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
12		Pemasangan Pegangan Tutup	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
13		Pembuatan Sisi Tegak Tutup	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
14		Pemasangan Sisi Tegak dengan Kerucut Tutup	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
15	Pegangan	Pemotongan Mal	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
16		Pelipatan Sisi Panjang dan Pendek	Diperlukan investigasi dan perubahan segera (3)
17		Pembulatan dan Pemipihan Pegangan	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)
18	Finishing	Pengelapan Dandang Jadi	Diperlukan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan (2)

Selain itu terdapat 9 proses dengan nilai OES berada retang $0,5 < OES \leq 0,7$ yaitu proses pembuatan pola pada stasiun pemolaan, proses pemotongan pola pada stasiun pemolaan, proses pembuatan kulit badan dandang pada stasiun badan, proses pemasangan pegangan dandang pada stasiun badan, proses pelubangan pola pada stasiun angsang, proses pembuatan penyangga pada stasiun angsang, proses pembuatan kerucut tutup pada stasiun tutup, proses pembuatan sisi tegak tutup pada stasiun tutup, serta proses pelipatan sisi panjang dan pendek pada stasiun pegangan. Sehingga 9 proses tersebut memiliki status operasi 'Investigasi: perubahan segera'.

4. KESIMPULAN

Penilaian postur kerja pada produsen dandang dengan menggunakan metode *visual management*, sebanyak 50% dari keseluruhan proses memiliki status operasi 'Investigasi: perubahan segera'. Perbaikan dilakukan pada domain ergonomi yang memiliki tingkat kekritisan level 1. Dari elemen operasi yang memiliki nilai PES tertinggi pada proses pembuatan pola, yaitu memposisikan jangka dan membuat pola terdapat dua domain ergonomi yang memiliki tingkat kekritisan level 1 yaitu pada sudut batang tubuh membungkuk dan posisi beban yang ditangani.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, E., & Setyaningrum R. (2012). *Perbandingan Metode-Metode Biomekanika Untuk Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Handling (MMH)*. Purwokerto: Sekolah Tinggi Wiworotomo.
- Government of Western Australia Departement of Commerce. (2010). *Code of practice Manual tasks 2010*. Diakses dari Government of Western Australia Departement of Commerce website: www.commerce.wa.gov.au/sites/default/files/atoms/files/manual_task.pdf pada 17 Oktober 2016
- Hagberg, M., & Kuorinka, I. (1997). *WMSDs: A Reference Book for Prevention*. London: Taylor & Francis.
- Savino, M., Mazza, A., & Battini, D. (2016). New Easy To Use Postural Assessment Method Through Visual Management. *International Journal of Industrial Ergonomics* 53 (2016) 48-58.
- Tarwaka. Bakri, SHA., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press, Surakarta.
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Harapan Press, Surakarta.