

ANALISIS STATUS ERGONOMI POSISI KERJA DAN KELELAHAN KERJA PADA TENAGA KERJA DI CV. SINAR ALBASIA UTAMA KALASAN, SLEMAN, PROVINSI D. I. YOGYAKARTA

Tyastiana Arbianisa*, Agus Suwarni**, Muryoto**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: tyastiana0905@gmail.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

Every year there are more than 250 million accidents in work places. Moreover, as many as 1.2 million workers die due to accidents and illness in their work places. Workers who do not do their work ergonomically can get a variety of effects, one of which is fatigue. The purpose of this study was to determine the relationship between ergonomic status of working position and the fatigue of workers in CV Sinar Albasia Utama, Kalasan, Sleman, Yogyakarta. The study was a survey with cross sectional design. The study population covers all workers in the production department of that industry who work in a standing position and using a work-base, i.e. 289 workers. The sampling selection used simple random sampling technique, and the data collection instrument used was a questionnaire form of work-fatigue assessment. Based on the results of cross tabulation relationship between ergonomic status of working position and work fatigue by using chi-square test at 95 % confidence level and margin of error (α) of 0.05. it is revealed that there is a relationship between independent and dependent variables with a p-value of 0.009. The conclusion of this study is ergonomic status of working position correlates with the fatigue of workers of CV Sinar Albasia Utama. The owner of the industry is advised to reset the height of the work-bases and to provide labor-chairs to make the workers can rest in their always standing working position. For the workers, the advice is they have to get used to do muscle stretching during work activity or break-time and they have to effectively use the rest periods given.

Keywords : work position ergonomics, work fatigue

Intisari

Setiap tahun ada lebih dari 250 juta kecelakaan di tempat kerja. Terlebih lagi, sebanyak 1,2 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan dan sakit di tempat kerja. Tenaga kerja yang tidak melakukan pekerjaannya secara ergonomis dapat memperoleh berbagai macam akibat, salah satunya kelelahan kerja. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara status ergonomi posisi kerja dengan kelelahan tenaga kerja di CV Sinar Albasia Utama, di Kalasan, Sleman, Yogyakarta. Jenis penelitian yang dilakukan adalah survei dengan rancangan cross sectional. Populasi meliputi seluruh pekerja di bagian produksi yang bekerja dengan posisi berdiri dengan menggunakan landasan kerja yaitu sebanyak 289 tenaga kerja. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik simple random sampling. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa lembar kuesioner penilaian kelelahan kerja. Berdasarkan hasil tabulasi silang hubungan antara status ergonomi posisi kerja dengan kelelahan kerja dengan uji chi-square pada tingkat kepercayaan 95 % dan tingkat kesalahan (α) 0,05 diketahui bahwa terdapat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan nilai p 0,009. Kesimpulan dari penelitian ini adalah status ergonomi posisi kerja berhubungan dengan kelelahan tenaga kerja di CV Sinar Albasia Utama. Kepada pemilik industri disarankan agar landasan kerja perlu disetel ulang ketinggiannya dan diberi kursi agar tenaga kerja dapat beristirahat dalam posisi kerja yang terus berdiri. Adapun bagi tenaga kerja, saran yang diberikan adalah agar membiasakan diri untuk melakukan peregangan otot di sela pekerjaan ataupun pada saat istirahat dan mempergunakan waktu istirahat yang diberikan dengan baik.

Kata Kunci : ergonomi posisi kerja, kelelahan kerja

PENDAHULUAN

Setiap pekerjaan, hampir tidak lepas dari adanya risiko atau *hazard*. Telah ba-

nyak diketahui bahwa bekerja di manapun selalu ada risiko terkena Penyakit Akibat Kerja (PAK), atau kecelakaan kerja (KK), baik bekerja di darat, laut, udara,

bawah tanah maupun dirgantara; bekerja di sektor jasa, industri, pertanian, kehutanan, kesehatan dan lebih khusus rumah sakit, transportasi, atau laboratorium, dan di tempat lainnya ¹⁾.

Menurut *Internasional Labour Organization* (ILO), setiap tahun ada lebih dari 250 juta kecelakaan di tempat kerja. Terlebih lagi, sebanyak 1,2 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan dan sakit di tempat kerja. Lebih lanjut ILO mencatat bahwa PAK yang paling banyak terjadi telah bergeser, dari penyakit paru akibat kerja dan *noise induced hearing Loss* (NIHL), menjadi muskuloskeletal akibat sikap kerja yang tidak ergonomis, gangguan psikologis dan kanker ²⁾.

Masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah bagian penting dari kesehatan masyarakat Indonesia. Kesehatan adalah faktor yang sangat penting bagi produktivitas tenaga kerja selaku sumber daya manusia, serta dalam peningkatan produktivitas suatu perusahaan. Kondisi kesehatan yang baik merupakan potensi untuk meraih produktivitas kerja yang baik pula. Tenaga kerja yang kondisi kesehatannya tidak baik dapat mengakibatkan kecelakaan kerja.

Kecelakaan tidak terjadi secara kebetulan, melainkan ada sebabnya. Ada dua golongan penyebab kecelakaan kerja. Golongan pertama adalah faktor mekanis dan lingkungan, yang meliputi segala sesuatu selain faktor manusia. Golongan kedua adalah faktor manusia itu sendiri yang merupakan penyebab kecelakaan paling sering. ³⁾

Ariani ⁴⁾ mengatakan bahwa kesalahan dalam proses kerja banyak disebabkan oleh kesalahan dalam perancangan atau prosedur kerja. Sejumlah peralatan kerja dirancang tidak sesuai dengan kondisi fisik, psikis, dan lingkungan. Pada dasarnya, terdapat empat subkategori utama dari ergonomi yang harus diperhatikan sehubungan dengan kemampuan manusia dalam melakukan kerja, yaitu: *skeletal/muscular* (kerangka/ otot), *sensory* (alat indera manusia), *environmental* (lingkungan); dan mental ⁴⁾.

CV Sinar Albasia Utama merupakan salah satu industri kayu *barecore* yang

terletak di Jl. Cangkringan Km. 4, Babadan, Purwomartani, Kalasan, Sleman, Provinsi D. I. Yogyakarta. Industri ini memiliki pekerja sebanyak 481 orang dengan usia antara 18-55 tahun. Sebanyak 334 orang bekerja di bagian produksi dan sisanya di bagian logistik, kebersihan, satpam dan administrasi. Proses produksi di CV Sinar Albasia Utama terdiri dari satu *shift* kerja, yaitu mulai pukul 07.00 hingga 15.00, dimana selama delapan jam bekerja tersebut sebagian besar pekerja melakukan pekerjaannya dengan posisi berdiri.

Bahan utama di industri ini adalah kayu sengon, untuk membuat kayu *barecore* yang prosesnya meliputi: penyortiran, pengeringan, pemotongan, penyerutan, pembelahan, penyusunan, perekatan, pemadatan dengan mesin *press*, dan terakhir pengepakan.

Dari berbagai proses tersebut, terdapat faktor-faktor lingkungan sebagai *hazard* di tempat kerja yaitu: 1) faktor fisik, yang meliputi kebisingan (pada proses pemotongan, pembelahan, penyusunan, pemadatan dengan mesin *press*, dan pengepakan), suhu dan kelembaban (proses pengeringan); 2) faktor kimia, yang meliputi paparan debu (proses penyortiran dan penyerutan), penambahan bahan kimia (proses perekatan); dan 3) faktor fisiologis, yaitu pada seluruh proses produksi.

Dari hasil survei pendahuluan diperoleh informasi tenaga kerja yang mengalami keluhan nyeri pada pinggang sebanyak 16,22 %; pada kaki kanan sebanyak 7,21 %; pada kaki kiri sebanyak 6,31 %; pada betis kanan sebanyak 5,40 %; pada pergelangan tangan kanan sebanyak 5,40 %; dan pada punggung sebanyak 5,40 %.

Keluhan-keluhan tersebut dirasakan oleh pekerja di setiap bagian dari proses produksi, antara lain pada penyortiran, pengeringan, pemotongan, penyerutan, pembelahan, penyusunan, perekatan, pemadatan dengan mesin *press*, dan pengepakan.

Penyakit akibat kerja dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya faktor fisiologis/ergonomi. Ergonomi da-

pat membuat beban kerja suatu pekerjaan menjadi berkurang. Suatu lapangan penting dalam ergonomi adalah posisi tubuh (*work posture*) dan gerakan seluruh anggota badan (*body and limbs movements*), yang menentukan besarnya pemakaian energi dan aktivitas sensorimotoris³⁾. Tenaga kerja yang tidak melakukan pekerjaan secara ergonomis dapat mengalami berbagai macam akibat, salah satunya yaitu kekelahan kerja.

Kata lelah menunjukkan keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, tetapi semuanya berakibat kepada penurunan daya kerja, serta berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja.

Terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot ditandai antara lain oleh tremor atau rasa nyeri pada otot. Adapun kelelahan umum ditunjukkan oleh menurunnya kemauan untuk bekerja. Hal ini disebabkan oleh keadaan persarafan sentral atau kondisi psikis-psikologis³⁾.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Aan Satya Raharja selaku HRD di CV Sinar Albasia Utama, setiap setahun sekali diadakan pemeriksaan kesehatan bagi seluruh pekerja. Selain itu, telah disediakan kotak Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (PPPK) yang berisi obat-obat dan koyo. Pekerja yang mengalami keluhan nyeri di bagian tubuhnya sering menggunakan koyo yang ada di kotak PPPK tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini menganalisis status ergonomi posisi kerja dan kelelahan pada tenaga kerja di CV Sinar Albasia Utama tersebut.

METODA

Jenis penelitian ini adalah survey dengan rancangan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah seluruh pekerja CV Sinar Albasia Utama di bagian produksi dan bekerja dengan posisi berdiri menggunakan landasan kerja, yaitu sebanyak 289 orang. Sebagai sampel/responden adalah 72 orang tenaga kerja atau 25 % dari jumlah populasi yang dihitung de-

ngan menggunakan rumus proporsi sebagai berikut⁵⁾.

$$n \text{ Proses} = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja tiap proses produksi}}{\text{Jumlah populasi}} \times \text{Jumlah sampel}$$

Dari perhitungan tersebut, dengan teknik *simple random sampling*, diperoleh responden dari bagian penyortiran sebanyak lima orang; dari bagian pemotongan, lima orang; dari bagian penyerutan, enam orang; dari bagian pembelahan, enam orang; dari bagian penyusunan, enam orang; dari bagian perekatan, enam orang; serta dari bagian pemadatan enam orang; dan dari bagian pengepakan 32 orang.

Data dianalisis secara deskriptif, dan secara analitik dengan uji *chi-square* pada $\alpha = 0,05$.

HASIL

Tabel 1.
Distribusi frekuensi
status ergonomi posisi kerja responden

| Bagian pekerjaan | Status ergonomi | | | |
|------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | Ergonomis | | Tidak ergonomis | |
| | Jumlah | % | Jumlah | % |
| Penyortiran | 1 | 5,56 | 4 | 7,41 |
| Pemotongan | 1 | 5,56 | 4 | 7,41 |
| Penyerutan | 0 | 0,00 | 6 | 11,11 |
| Pembelahan | 1 | 5,56 | 5 | 9,25 |
| Penyusunan | 3 | 16,66 | 3 | 5,56 |
| Pengeleman | 3 | 16,66 | 3 | 5,56 |
| Pengepresan | 2 | 11,11 | 4 | 7,41 |
| Pengepakan | 7 | 38,89 | 25 | 46,29 |
| Jumlah | 18 | 100,0 | 54 | 100,0 |

Tabel 1 di atas menunjukkan, responden yang bekerja dengan posisi kerja ergonomis sebanyak 18 orang dan 54 orang lainnya bekerja dengan posisi kerja tidak ergonomis.

Setelah dilakukan pengukuran kelelahan kerja, didapatkan hasil seperti disajikan oleh Tabel 2. Terlihat bahwa responden yang mengalami kelelahan subyektif, paling banyak ada di bagian pengepakan yaitu 23 orang (43,40 %), se-

mentara di bagian pemotongan, tidak ada pekerja yang mengalaminya.

Tabel 2.
Distribusi frekuensi tingkat kelelahan kerja responden

| Bagian pekerjaan | Status ergonomi | | | |
|------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|
| | Ergonomis | | Tidak ergonomis | |
| | Jumlah | % | Jumlah | % |
| Penyortiran | 2 | 3,78 | 3 | 15,79 |
| Pemotongan | 5 | 9,43 | 0 | 0,00 |
| Penyerutan | 5 | 9,43 | 1 | 5,26 |
| Pembelahan | 4 | 7,55 | 2 | 10,53 |
| Penyusunan | 5 | 9,43 | 1 | 5,26 |
| Pengeleman | 4 | 7,55 | 2 | 10,53 |
| Pengepresan | 5 | 9,43 | 1 | 5,26 |
| Pengepakan | 23 | 43,40 | 9 | 47,37 |
| Jumlah | 53 | 100,0 | 19 | 100,0 |

Dari hasil kategorisasi status ergonomi dan tingkat kelelahan kerja responden, disajikan hubungannya seperti tabel berikut.

Tabel 3.
Hubungan tingkat ergonomi posisi kerja dan tingkat kelelahan kerja responden

| Tingkat ergonomi | Tingkat kelelahan | | Jumlah |
|------------------|-------------------|-------|--------|
| | Tidak lelah | Lelah | |
| Ergonomis | 9 | 9 | 18 |
| Tidak ergonomis | 10 | 44 | 54 |
| Jumlah | 19 | 53 | 72 |

Dari Tabel 3 terlihat bahwa dari 54 orang responden yang bekerja dengan posisi tidak ergonomis, yang tidak mengalami kelelahan kerja sebanyak 10 pekerja dan yang mengalami lelah sebanyak 44 orang.

Data pada Tabel 3 tersebut setelah dianalisis secara non parametrik dengan uji *chi-square* diperoleh nilai $p = 0,009$ yang berarti ada hubungan antara tingkat ergonomi posisi kerja dengan tingkat kelelahan tenaga kerja.

Untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit selama melaku-

kukan pekerjaan pada stasiun kerja, pekerja mengisi kuesioner *Nordic Body Map (NBM)*. Dari delapan bagian pekerjaan, responden paling banyak mengalami keluhan nyeri sakit di bagian-bagian tertentu, yaitu pada: bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, punggung, lengan atas kanan, pinggang, lengan bawah kiri, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, tangan kanan, betis kiri, kaki kiri, dan kaki kanan.

PEMBAHASAN

Dapat dijelaskan bahwa status ergonomi responden diperoleh dari selisih pengukuran tinggi siku responden posisi berdiri dengan hasil pengukuran tinggi meja kerja, sehingga didapatkan hasil ketinggian landasan kerja. Syarat ketinggian landasan kerja adalah 10-15 cm di bawah tinggi siku berdiri.

Dari 72 responden, sebanyak 54 orang (75 %) bekerja dengan posisi kerja tidak ergonomis dan 18 orang (25 %) bekerja dengan ergonomis. Sementara itu, pengukuran kelelahan kerja responden didapat dari perhitungan kuesioner kelelahan kerja, dengan ketentuan hasil 0-60 termasuk kategori tidak lelah, dan 61-120 termasuk kategori lelah. Dari 72 responden, sebanyak 53 pekerja (73,61 %) merasakan lelah, dan 19 orang lainnya (26,39 %) tidak merasakan lelah.

Setelah dilakukan uji statistik, ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara tingkat ergonomi posisi kerja dengan tingkat kelelahan tenaga kerja di CV Sinar Albasia Utama.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Bangsal Teratai dan Bangsal Alamanda RSUD Panembahan Senopati Bantul, yang menyatakan *shift* kerja berhubungan dengan terjadinya kelelahan kerja pada tenaga kerja wanita.

Kelelahan (*fatigue*) merupakan suatu perasaan yang bersifat subyektif. Istilah kelelahan mengarah pada kondisi melemahnya tenaga kerja untuk melakukan suatu kegiatan⁶⁾. Kata lelah menunjukkan keadaan tubuh fisik dan mental yang berbeda, tetapi semuanya beraki-

bat pada penurunan daya kerja dan berkurangnya ketahanan tubuh untuk bekerja.

Terdapat dua jenis kelelahan, yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot ditandai, antara lain, oleh tremor atau rasa nyeri yang terdapat pada otot. Kelelahan umum ditunjukkan oleh hilangnya kemauan untuk bekerja, yang penyebabnya adalah keadaan persarafan sentral atau kondisi psikis-psikologis³⁾.

Suatu bidang penting dalam ergonomi adalah posisi tubuh (*work posture*) dan gerakan seluruh anggota badan (*body and limbs movements*), yang menentukan besarnya pemakaian energi dan aktivitas sensorimotoris³⁾. Sikap tubuh dalam bekerja sangat ditentukan oleh jenis pekerjaan yang dilakukan. Masing-masing posisi kerja mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap tubuh. Sikap tubuh dalam pekerjaan sangat dipengaruhi oleh bentuk, susunan, ukuran dan tata letak peralatan seperti macam gerak, arah dan kekuatan⁷⁾.

Untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit selama melakukan pekerjaan pada stasiun kerja, pekerja mengisi kuesioner *Nordic Body Map (NBM)*. Kuesioner ini menggunakan gambaran tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi sembilan bagian utama, yaitu: leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan/tangan, pinggang/bokong, lutut, dan tumit/kaki. Responden diminta untuk menunjukkan ada atau tidaknya gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut.

Di Industri CV Sinar Albasia Utama terdapat beberapa proses produksi, yaitu: penyortiran, pengeringan, pemotongan, penyerutan, pembelahan, penyusunan, perekatan, pemadatan dengan mesin *press*, dan pengepakan.

Dalam waktu kerja selama delapan jam dengan waktu istirahat selama satu jam, pekerja di bagian produksi bekerja dengan posisi berdiri. Dari seluruh proses tersebut, hanya proses pengeringan yang tidak menggunakan landasan kerja karena menggunakan *boiler*. Di per-

usahaan ini disediakan tempat untuk pekerja beristirahat. Pekerja hanya dapat beristirahat, makan dan minum pada jam istirahat yang telah ditentukan.

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner *NBM* dapat diketahui bahwa bagian tubuh pekerja yang mengalami keluhan nyeri antara lain: sakit di bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, punggung, lengan kanan atas, pinggang, lengan bawah kiri, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, tangan kanan, betis kiri, kaki kiri dan kaki kanan.

Dari delapan proses bagian kerja, pekerja paling banyak mengeluh nyeri pada tangan kiri, yaitu pekerja di bagian penyortiran, pemotongan dan penyerutan masing-masing sebanyak tiga orang, serta di bagian pembelahan, yaitu dua orang.

Selain keluhan nyeri pada tangan kiri, pekerja juga mengeluhkan nyeri pada tangan kanan, yaitu pekerja di bagian penyortiran dan penyerutan masing-masing sebanyak empat orang, serta di bagian pembelahan sebanyak dua orang. Perbedaan keluhan nyeri responden tersebut dikarenakan posisi bekerja di setiap bagian kerja berbeda-beda.

Akibat buruk yang disebabkan oleh kelelahan kerja tersebut bisa dicegah. Tetapi hal ini memerlukan adanya kesadaran dari tenaga kerja itu sendiri dan kerja sama dengan pihak perusahaan. Contohnya, tenaga kerja sebaiknya dibiasakan untuk melakukan perenggangan otot seperti menggerakkan kepala, tangan, dan kakinya di sela-sela pekerjaannya ataupun saat istirahat. Tujuannya supaya tubuh tidak terlalu lama dalam keadaan statis yang terjadi berulang kali.

Selain itu, tenaga kerja sebaiknya membiasakan diri untuk menggunakan waktu istirahat dengan baik. Pada waktu istirahat, pekerja jangan hanya menggunakannya untuk mengobrol saja, namun gunakan untuk hal yang lebih baik, misalnya untuk rebahan.

Selain dari kesadaran tenaga kerja, dibutuhkan juga kerja sama dan dukungan dari perusahaan. Wignjosoebroto menjelaskan, untuk menghindari rasa lelah diperlukan adanya keseimbangan

antara masukan sumber datangnya kelelahan tersebut (faktor penyebab kelelahan) dengan jumlah keluaran yang diperoleh lewat proses pemulihan (*recovery*)⁸⁾.

Proses pemulihan dapat dilakukan dengan cara memberikan waktu istirahat yang cukup. Atau dengan memperpendek jam kerja harian yang nantinya akan menghasilkan kenaikan *output* per jam. Sebaliknya, dengan memperpanjang jam kerja harian akan memperlambat kecepatan (*tempo*), kerja yang akhirnya akan berakibat pada penurunan prestasi kerja per jamnya.⁸⁾

Keterbatasan penelitian ini adalah belum memperhatikan variabel lain yang juga mempengaruhi tingkat kelelahan, yaitu: kebisingan, pencahayaan, suhu, jenis kelamin, beban kerja, umur, serta waktu kerja dan waktu istirahat.

KESIMPULAN

Dari 72 orang responden, sebanyak 54 orang (75 %) bekerja dengan posisi kerja tidak ergonomis, sedangkan 18 sisanya (25 %) sudah bekerja dengan posisi ergonomis. Dari 72 responden, sebanyak 53 orang (73,61 %) merasakan lelah dan 19 orang (26,39 %) tidak merasakan lelah. Ada hubungan yang bermakna antara status ergonomi posisi kerja dengan kelelahan kerja tenaga kerja di CV Sinar Albasia Utama (nilai $p = 0,009$).

SARAN

Para tenaga kerja disarankan untuk membiasakan diri melakukan peregangan otot seperti menggerakkan kepala, tangan, dan kaki di sela-sela pekerjaan ataupun saat istirahat, dengan tujuan agar tubuh tidak terlalu lama dalam keadaan statis yang dapat mengakibatkan tubuh menjadi cepat lelah.

Pemilik CV Sinar Albasia Utama disarankan melakukan upaya untuk mengurangi kelelahan pada tenaga kerja, misalnya dengan mengatur ulang ketinggian landasan kerja, dan menyediakan

kursi agar tenaga kerja dapat beristirahat sejenak dalam posisi kerja yang terus berdiri. Tinggi meja kerja yang dianjurkan adalah sekitar 85-90 cm. Pemilik industri juga disarankan untuk menyediakan air minum di semua bagian proses kerja, sebagai pengganti cairan saat bekerja untuk mencegah terjadinya kelelahan.

Bagi peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian sejenis, disarankan untuk meneliti variabel lain yang diduga mempengaruhi tingkat kelelahan kerja, seperti: kebisingan, pencahayaan, suhu, jenis kelamin, beban kerja, umur, serta waktu kerja dan waktu istirahat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kurniawidjaja, A., & Meily, L., 2010. *Teori dan Aplikasi Kesehatan Kerja*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
2. International Labor Organization (ILO), 2013. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana untuk Produktivitas*.
3. Suma'mur, P. K., 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, CV Sagung Seto, Jakarta.
4. Ariani, F., 2010. Analisis postur kerja dalam sistem manusia mesin untuk mengurangi fatigue akibat kerja pada bagian Air Traffic Control (ATC) di PT. Angkasa Pura II Polonia Medan, *Jurnal Dinamis*, 2 (6): hal 42-56 (<http://portalgaruda.org/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=59136>, diunduh 29 Januari 2015).
5. Saryono, 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan, Penuntun Praktis bagi Pemula*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
6. Budiono, S., 2000. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*, BP Universitas Diponegoro, Semarang.
7. Suma'mur, P. K., 1996. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*, Gunung Agung, Jakarta.
8. Wignjosoebroto, S., 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya Surabaya.