

Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Stasiun Pengemasan Otomatis di CV. Cihanjuang Inti Teknik

¹Andri Pradana, ²Eri Achiraeniwati ³Yanti Sri Rejeki
^{1,2,3} Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Email: ¹andridudult@gmail.com ²eri_ach@yahoo.co.id ³ysr2804@gmail.com

Abstract. CV Cihanjuang Inti Teknik is a company engaged in the field of engineering and beverage industries. Products produced in the field of engineering is Micro Hydro Power Plant (PLTMH) type of crossflow and open flume, while the products produced in the field of beverages are bandrek, kopi bandrek, en'teh bandrek, bandrek special, coklat bandrek, bajigur, kopi bajigur, beas cikur and sakoteng. The overall profits earned by the company 70% derived from engineering and 30% from the field of beverages. The company wants to develop a beverage field so that the profits given in this field are the same as the engineering field, therefore research is conducted on the field of beverages to find out the problems that can hinder workers in doing their work. The beverage production process consists of material washing, slicing, boiling, cutting, drying, crushing, screening, weighing, mixing, automatic packaging, and manual packaging. Based on the distribution of the questionnaire Nordic Body Map obtained the result that the operator at the work station Renteng machine (automatic packaging) most experienced complaints on the limbs after doing the work, complaints are felt on the neck, shoulders, arms, back, waist, hips and legs. As for the Complaint from a sitting position and bending it can risk injury and cause injury to the muscles, bones, limbs, and even the body as a whole. here are the working facilities used are seats with a length of 23 cm, width 40 cm and height 15 cm from the floor surface. The identification of operator complaints is made using the Quick Exposure Checklist (QEC) Method by distributing two types of QEC questionnaires for observers and operators. The average exposure score obtained on the back, shoulders / arms and wrists in the moderate category, while for the neck in the high category, while the results of the working risk level for both operators showed a high category that is 66% obtained the level of action Three. This category of action level belongs to a fairly high category which means action in the near future so it needs to improve work posture as soon as possible. Repairs work posture is done by making the design of work facilities Conveyor and seat holder by using Anthropometric Method. Conveyor design serves to raise the product to the tray by adding facilities table to drop the tray, while for rearrangement of chair facility made for operator to feel comfortable and in normal posture condition while sitting. Benefits of research for the company is to get the design of work facilities to minimize the work risk felt by the operator of Renteng machine so that the obstacles that interfere with operator comfort in work can be overcome.

Keywords: Occupational Risks, QEC, Anthropometry

Abstrak. CV. Cihanjuang Inti Teknik merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri teknik dan minuman. Produk yang dihasilkan dalam bidang teknik adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) jenis *crossflow* dan *open flume*. Sedangkan produk yang dihasilkan pada bidang minuman adalah bandrek, kopi bandrek, en'teh bandrek, bandrek spesial, coklat bandrek, bajigur, kopi bajigur, beas cikur dan sakoteng. Keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan 70% didapat dari bidang teknik dan 30% dari bidang minuman. Perusahaan ingin mengembangkan bidang minuman agar keuntungan yang diberikan bidang ini sama dengan bidang teknik. Oleh karena itu penelitian dilakukan pada bidang minuman untuk mengetahui permasalahan yang dapat menghambat pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Proses produksi minuman terdiri dari pencucian bahan baku, penirisan, perebusan, pemotongan, pengeringan, penghancuran, penyaringan, penimbangan, pencampuran, pengemasan otomatis, dan pengemasan manual. Berdasarkan penyebaran koesioner *Nordic Body Map* yang telah dilakukan. Operator pada stasiun kerja mesin Renteng (pengemasan otomatis) paling banyak mengalami keluhan pada anggota tubuh setelah melakukan pekerjaannya. Keluhan yang dirasakan pada bagian leher, bahu, lengan, punggung, pinggang, pinggul dan kaki. Keluhan dari posisi kerja duduk dan membungkuk tersebut dapat berisiko cidera dan menimbulkan cidera pada otot, tulang, anggota tubuh, bahkan mungkin tubuh secara keseluruhan. Fasilitas kerja yang digunakan adalah kursi dengan ukuran panjang 23 cm, lebar 40 cm dan tinggi 15 cm dari permukaan lantai. Identifikasi keluhan operator dilakukan dengan menggunakan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC)

dengan cara menyebarkan dua jenis kuesioner QEC untuk pengamat dan operator. Rata-rata skor eksposur yang diperoleh pada punggung, bahu/lengan dan pergelangan tangan dalam kategori sedang dan untuk leher dalam kategori tinggi sedangkan hasil level resiko kerja untuk kedua operator menunjukkan kategori tinggi yakni 66% memperoleh level tindakan Tiga. Kategori level tindakan tersebut termasuk ke dalam kategori cukup tinggi yang berarti tindakan dalam waktu dekat sehingga perlu perbaikan postur kerja secepatnya. Perbaikan postur kerja tersebut dilakukan dengan cara membuat rancangan fasilitas kerja *Conveyor* dan kursi dengan menggunakan Metode Antropometri. Rancangan *Conveyor* berfungsi untuk menaikkan produk ke atas nampian dengan menambahkan fasilitas meja untuk meletakkan nampian, sedangkan untuk rancangan ulang fasilitas kursi dibuat agar operator merasa nyaman dan dalam keadaan postur tubuh normal saat duduk. Manfaat penelitian bagi perusahaan yaitu mendapatkan rancangan fasilitas kerja untuk meminimasi risiko kerja yang dirasakan oleh operator mesin Renteng agar hambatan yang mengganggu kenyamanan operator dalam bekerja dapat teratasi.

Kata Kunci: Risiko Kerja , *QEC*, *Antropometri*

A. Pendahuluan

CV Cihanjuang Inti Teknik merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri teknik dan minuman. Produk yang dihasilkan dalam bidang teknik adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) jenis *crossflow* dan *open flume*. Sedangkan produk yang dihasilkan pada bidang minuman adalah bandrek, kopi bandrek, en'teh bandrek, bandrek spesial, coklat bandrek, bajigur, kopi bajigur, beras cikur dan sakoteng Keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan 70% didapat dari bidang teknik dan 30% dari bidang minuman. Perusahaan ingin mengembangkan bidang minuman agar keuntungan yang diberikan bidang ini sama dengan bidang teknik. Oleh karena itu penelitian dilakukan pada bidang minuman untuk mengetahui permasalahan yang dapat menghambat pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Proses produksi minuman terdiri dari pencucian bahan baku, penirisan, perebusan, pemotongan, pengeringan, penghancuran, penyaringan, penimbangan, pencampuran, pengemasan otomatis, dan pengemasan manual .

proses pengemasan produk, yaitu proses memasukan serbuk bahan baku hasil pencampuran kedalam plastik dengan menggunakan mesin Renteng. Jumlah operator pada proses ini adalah dua orang dengan sikap kerja operator duduk dengan menggunakan kursi. Ukuran kursi yang di gunakan adalah panjang 23 cm, lebar 40 cm dan tinggi 15 cm dari permukaan lantai. Pekerjaan yang dilakukan oleh operator yaitu memindahkan, menghitung dan mengecek produk yang keluar dari mesin Renteng kedalam box, dengan postur punggung operator condong ke depan, leher menekuk, dan gerakan tangan naik turun. Pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang selama delapan jam kerja dalam setiap harinya.

Berdasarkan penyebaran koesioner *Nordic Body Map* yang telah dilakukan. Operator pada stasiun kerja mesin Renteng (pengemasan otomatis) paling banyak mengalami keluhan pada anggota tubuh setelah melakukan pekerjaannya. Keluhan yang dirasakan pada bagian leher, bahu, lengan, punggung, pinggang, pinggul dan kaki. Sedangkan pada operator semua stasiun kerja, pada umumnya menyatakan bahwa keluhan yang sering dirasakan adalah pegal-pegal pada bagian bahu, lengan, punggung dan pinggang. Menurut Achiraeniwati (2010) kondisi di atas apabila dibiarkan akan mengakibatkan cedera pada sistem muskulos keletal atau disebut dengan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) sehingga akan menurunkan kinerja pekerja. Sedangkan menurut Nurmiyanto (2003) dalam rangka untuk meminimumkan kelelahan dan risiko terhadap rusaknya tulang dan otot dalam kondisi kerja yang *repetitive* (berulang-ulang), maka penempatan dan pengoperasian posisi pengendali (*control*) harus ergonomis sehingga pengoperasiannya dalam keadaan yang paling efisien.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di perusahaan maka perlu dilakukan penilaian risiko kerja dan perancangan fasilitas kerja ulang untuk membantu perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi keluhan yang dirasakan operator pada saat melakukan pekerjaan, mengetahui risiko kerja operator dan membuat rancangan fasilitas kerja yang ergonomis untuk operator mesin Renteng.

B. Landasan Teori

Menurut Achiraeniwati (2010) Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang hubungan kenyamanan dan efektivitas sebuah alat kerja dengan manusia sebagai pemakainya. Dengan penerapan ergonomi ini, maka akan tercipta lingkungan kerja aman sehat, dan nyaman sehingga kerja menjadi lebih produktif dan efisien serta adanya jaminan kualitas kerja. Sedangkan menurut Nurmiyanto (2003,h.47) aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangunan fasilitas kerja adalah merupakan suatu faktor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Terutama dalam perancangan ruang dan fasilitas akomodasi. Perlunya memperhatikan faktor ergonomi dalam proses rancang bangun fasilitas dalam decade sekarang ini adalah merupakan suatu yang tidak dapat diduga lagi. Hal tersebut tidak akan terlepas dari pembahasan mengenai ukuran tubuh operator maupun penerapan datatanya.

1. QEC (Quick Exposure Checklist)

Menurut Li dan Buckle (1998) QEC merupakan metode yang dikembangkan untuk menilai risiko WMSDs (*work-related musculoskeletal disorders*) dan sensitif untuk menilai perubahan sebelum dan sesudah intervensi ergonomi. Metode QEC handal untuk dapat diterapkan untuk berbagai pekerjaan. Menurut Li dan Buckle, (2005) QEC memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dan berlaku untuk berbagai tugas dengan cara memberikan evaluasi kerja dan desain pekerjaan yang memfasilitasi desain ulang dan mencegah berbagai jenis WMSDs. Menurut Li dan Buckle, (1999) Metode ini meliputi penilaian terhadap punggung, bahu / lengan atas, pergelangan tangan / tangan dan leher, sehubungan dengan postur dan gerakan berulang. Besarnya setiap item penilaian diklasifikasikan menjadi beberapa tingkat *level exposure*, dan kombinasi risiko berbeda diantara 'faktor risiko' untuk setiap bagian tubuh diimplementasikan dengan menggunakan tabel skor, lima pasang kombinasi / interaksi dipertimbangkan untuk memperoleh skor *eksposure* keseluruhan dari punggung, bahu / lengan atas, tangan / pergelangan tangan dan leher, yaitu postur dibandingkan kekuatan, gerakan dibandingkan kekuatan, durasi dibandingkan kekuatan, postur dibandingkan durasi, gerakan dibandingkan durasi.

2. Anthropometri

Penyesuaian antara fasilitas kerja dan pekerja memerlukan penggunaan data mengenai dimensi-dimensi tubuh manusia. Untuk itu, maka diperlukan suatu ilmu yang membahasnya yaitu Anthropometri. Menurut Nurmiyanto (2003, h.50) antropometri merupakan satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia berdasarkan ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk perancangan masalah desain. Sedangkan menurut Satalaksana (2006, hh. 89-90) secara umum anthropometri merupakan ilmu yang mempelajari kaitan antara dimensi tubuh dan karakteristik manusia untuk penyesuaian yang tepat dengan fasilitas kerja yang dirancang. Menurut Nurmiyanto (2003) secara umum memberikan beberapa tahapan yang dapat digunakan dalam perancangan dengan memperhatikan faktor anthropometri. Adapun tahapan-tahapan tersebut yaitu :

1. Menentukan kebutuhan perancangan dan kebutuhannya (*establish requirement*)
2. Mendefinisikan dan mendeskripsikan populasi pemakai
3. Pemilihan sampel yang akan diambil datanya
4. Penentuan kebutuhan data (dimensi tubuh yang akan diambil)
5. Penentuan sumber data (dimensi tubuh yang akan diambil) dan pemilihan persentil yang akan dipakai
6. Penyiapan alat ukur yang akan dipakai
7. Pengukuran dimensi tubuh
8. Pengujian data.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengamatan postur kerja dilakukan oleh pengamat dengan menilai terhadap setiap postur kerja operator yang bekerja di stasiun kerja mesin Renteng sesuai dengan standar penilaian QEC, selanjutnya pengamat dan operator mengisi *scoresheet* dengan cara membubuhkan notasi *checklist* pada *scoresheet* QEC khusus untuk pengamat dan operator. sesuai dengan pengamatan yang telah dilakukan terhadap setiap operator, data yang sudah diperoleh selanjutnya di olah. Hasil perhitungan skor akhir eksposur, level tindakan dan tindakan yang perlu dilakukan untuk seluruh operator direkapitulasi dalam bentuk tabel. Rekapitulasi hasil perhitungan total skor akhir eksposur dan tindakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil perhitungan total skor akhir eksposur dan tindakan

Responden	Elemen Kerja	Total Skor Exposure	Total Skor Exposure (162)	Presentase Total Skor Exposure (%)	Level Tindakan	Tindakan
1	Menghitung Produk	112	0.691	69.14	3	Dalam Waktu Dekat
	Mengambil Produk	106	0.654	65.43	3	Dalam Waktu Dekat
	Memeriksa produk	103	0.636	63.58	3	Dalam Waktu Dekat
	Menyimpan produk	106	0.654	65.43	3	Dalam Waktu Dekat
2	Menghitung Produk	102	0.630	62.96	3	Dalam Waktu Dekat
	Mengambil Produk	106	0.654	65.43	3	Dalam Waktu Dekat
	Memeriksa produk	100	0.617	61.73	3	Dalam Waktu Dekat
	Menyimpan produk	102	0.630	62.96	3	Dalam Waktu Dekat

Setelah mengetahui risiko kerja dan tindakan yang harus dilakukan, selanjutnya melakukan perancangan fasilitas kerja pada stasiun kerja mesin Renteng menggunakan Metode Antropometri, hal yang perlu dilakukan dalam perancangan yaitu menentukan dimensi tubuh operator agar ukuran rancangan fasilitas kerja sesuai dengan ukuran dimensi tubuh operator. Tujuan perancangan fasilitas kerja pada stasiun kerja mesin Renteng yaitu untuk meminimasi bahkan menghilangkan keluhan yang selama ini dirasakan oleh operator mesin Renteng. Rancangan yang akan di buat adalah merubah rancangan kursi kerja saat ini dan menambah *conveyor* untuk menaikkan produk ke atas naman.

Pengukuran dimensi tubuh dilakukan secara langsung terhadap seluruh operator produksi yang berjumlah 41 orang. Pengukuran dilakukan hanya untuk dimensi tubuh yang dipakai dalam proses perancangan fasilitas kerja stasiun kerja mesin Renteng. Rekapitulasi hasil perhitungan dimensi tubuh yang terkait ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil perhitungan dimensi tubuh yang terkait

No	Dimensi tubuh	Keseragaman data				N	Kecukupan data		(Cm)		
		\bar{X}	BKA	BKB	Ket		N'	Ket	P ₅	P ₅₀	P ₉₅
2	PP	47.78	50.60	44.96	S	41	0.0017	C	40,03	48,07	50,01
3	LP	22.61	25.41	19.81	S	41	0.0072	C	40,30	41,54	43,29
4	TS	45.37	47.99	42.74	S	41	0.0018	C	40,01	44,89	47,79
5	TSD	23.17	25.34	21.00	S	41	0.0071	C	22,00	23,15	25,23

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Metode Antropometri diperoleh nilai persentil yang digunakan untuk menentukan fasilitas kerja yang dirancang. Pemilihan nilai persentil beserta ukuran rancangan fasilitas kerja ditunjukkan pada Tabel 2, penempatan dimensi dan ukuran yang digunakan untuk rancangan ditunjukkan pada Gambar 1.

Tabel 2. Pemilihan nilai persentil beserta ukuran rancangan fasilitas kerja

Rancangan Fasilitas Kerja	Dimensi Rancangan Fasilitas Kerja	Dimensi yang digunakan	Toleransi	Ukuran Fasilitas
Conveyor	Panjang Conveyor	50 Cm		50 Cm
	Lebar Conveyor	30 Cm	30 Cm	30 Cm
	Tinggi Conveyor	Tinggi Siku Duduk (TSD) + Tinggi Plopiteal (TP)	10 Cm	23,15 cm + 42,13 cm + 10 cm = 75,28 cm
	Panjang Meja	50 Cm		50 Cm
	Lebar Meja	80 Cm		80 Cm
	Tebal Meja	1,5 cm		1,5 cm
	Tinggi Meja	Tinggi Siku Duduk (TSD) + Tinggi Plopiteal (TP)		23,15 cm + 42,13 cm = 65,28 cm
	Panjang lubang tempat nampan	Panjang atas nampan	-1Cm	30 cm - 1 cm = 29 cm
	Lebar lubang tempat nampan	Lebar atas nampan	-1Cm	50 cm - 1 cm = 49 cm
Kursi	Tinggi	Tinggi Plopiteal (TP)		42,13 cm
	Panjang	Pantat Plopiteal (PP)		48,07 cm
	Lebar	Lebar Pinggul (LP)		43,29 cm
	Tinggi Sandaran	Tinggi Sandaran (TS)		44,89 cm
	Lebar sandaran	Lebar kursi		43,29 cm

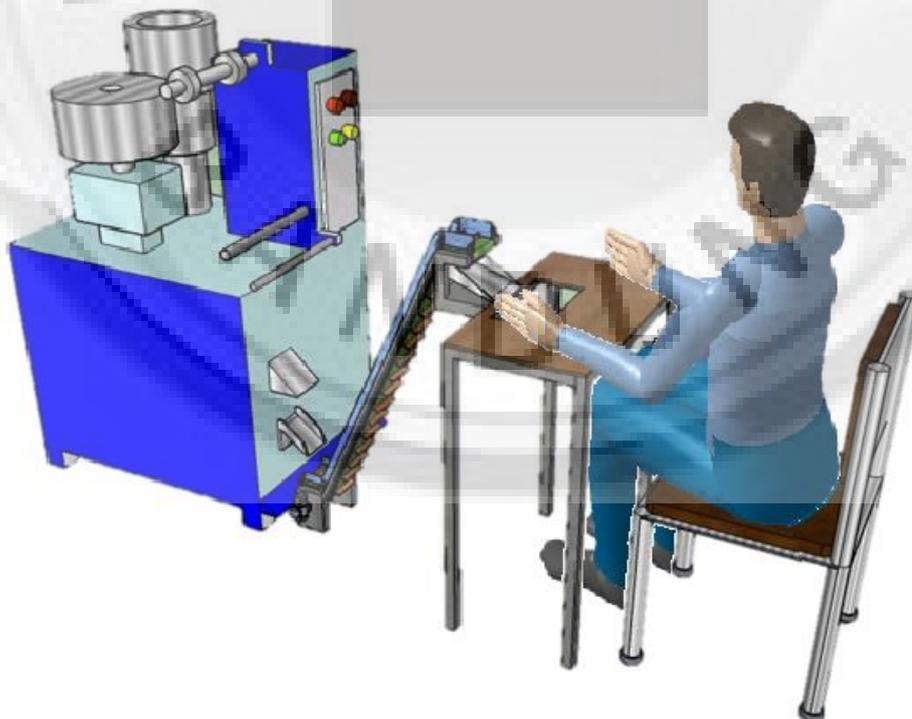


Gambar 1. Penempatan dimensi dan ukuran yang digunakan untuk rancangan *Conveyor* dan kursi

Posisi tubuh dan fasilitas kerja yang digunakan sebelum dilakukan perbaikan di tunjukan pada Gambar 2. Hasil dari rancangan fasilitas kerja digambarkan secara visual dengan menggunakan *software* Catia. Visualisasi operator mesin Renceng saat menggunakan fasilitas kerja yang sudah dirancang ditunjukan pada Gambar 3.



Gambar 2. Posisi tubuh dan fasilitas kerja yang digunakan sebelum dilakukan perbaikan



Gambar 3. Visualisasi dengan software Catia

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Pada stasiun kerja mesin Renceng Operator bekerja dengan postur tubuh condong ke depan, leher menekuk, lengan sering berada diatas level siku normal, pergerakan lengan naik turun, bahu sering terangkat dari posisi normal, kondisi kedua kaki melipat seperti berjongkok dan pergelangan tangan sering menekuk ketika mengambil dan menyimpan produk. Kondisi tersebut dipengaruhi fasilitas kursi kerja yang ketinggiannya hanya 15 cm dari permukaan lantai dan tidak adanya dudukan untuk meletakkan mesin Renteng, hal tersebut mengakibatkan terjadinya keluhan terhadap anggota tubuh operator seperti pada bagian leher, bahu, lengan, punggung, pinggang, pinggul dan kaki. Jika dibiarkan dalam waktu yang cukup lama kondisi tersebut akan mengakibatkan terjadinya cedera yang lebih parah pada operator.
2. Identifikasi risiko kerja dengan menggunakan metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) menunjukkan bahwa rata-rata skor eksposur yang diperoleh pada punggung , bahu/lengan dan pergelangan tangan dalam kategori sedang, kecuali bahu/lengan untuk operator satu elemen kerja menghitung produk dan memeriksa produk berada dalam kategori tinggi dengan total skor (30). Sedangkan rata-rata skor eksposur yang diperoleh pada leher untuk seluruh operator dan elemen kerja dalam kategori sangat tinggi dengan total skor (16,5). Hasil pengolahan data untuk seluruh operator dan elemen kerja pada stasiun kerja mesin Renteng diperoleh hasil level resiko kerja yakni level tindakan tiga (3). Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan dalam waktu dekat untuk mencegah terjadinya keluhan yang lebih serius.
3. Perancangan fasilitas kerja pada stasiun kerja mesin Renteng untuk menghilangkan keluhan yang dialami oleh operator saat melakukan pekerjaannya serta dapat meningkatkan produktivitas perusahaan. Fasilitas kerja dirancang dengan menambahkan *Conveyor* untuk menaikkan produk ke atas nampan dan merancang ulang fasilitas kursi menyesuaikan dengan postur tubuh operator.

E. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran baik untuk pengembangan penelitian ini ataupun terhadap perusahaan antara lain :

1. Memberikan pelatihan bagi pekerja agar mengetahui sikap kerja yang baik saat melakukan proses pekerjaan.
2. Stasiun kerja yang paling banyak mengalami keluhan yang pertama adalah stasiun kerja Pengemasan otomatis (mesin Renteng). Kedua stasiun kerja perebusan dan pengeringan. Ketiga stasiun kerja pemotongan dan penimbangan. Terakhir pada stasiun kerja, pencucian, penghancuran, penyaringan, pencampuran dan pengemasan manual. Penelitian ini baru membahas mengenai stasiun kerja pengemasan otomatis (mesin Renteng), diharapkan penelitian selanjutnya bisa menganalisis stasiun kerja yang lain.

Daftar Pustaka

- Eri Achiraeniwati, dan Sri Rejeki, Yanti, 2010, *Perbaikan Fasilitas Kerja Dengan pendekatan Ergonomi: Studi Kasus Industri Rumah Tangga Sepatu Cibaduyut CV Gerund*, Prosiding SNaPP 2010 Edisi Eksakta, ISSN 2089-3582. Bandung: Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Bandung
- Li, G. dan Buckle, P. 1998. *A Practical Method For The Assesment Of Work: Related Musculoskeletal Risks. Proceedings Of The Human Factors And Ergonomics Society 42nd Annual Meeting*. October 5-9: Chicago.
- Li, G. dan Buckle, P. 1999. *Current Techniques For Assessing Physical Exposure To Work-Related Musculoskeletal Risks, With Emphasis On Posture-Based Methods*. London: Taylor & Francis.
- Li, G. dan Buckle, P. 2005. *Quick exposure checklist (OEC) for the assessment of workplace risks for work-related musculoskeletal disorders (WMSDs)* dalam *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. USA: CRC PRESS. P
- Nurmianto, E. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: PT Guna Widya.
- Sutalaksana, I. F., Anggawisastra, R., Tjakraatmadja, J. H. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Bandung: Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung.