

EVALUASI DAN KAJIAN 5S DAN KAIZEN DENGAN PARTICIPATORI ERGONOMI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI MEBEL SKALA KECIL

Riyadi Juhana¹, Aulia Khoirunnisa²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

Email korespondensi: rjoehana@gmail.com

Abstrak

Kondisi kerja fisik menjadi salah satu faktor yang paling penting dalam sistem macroergonomic. Bersih, rapi, kondisi baik diatur dan menyenangkan akan secara otomatis membawa suasana yang baik dalam mendukung proses kerja. Waktu, bahan baku dan ruang pemborosan dapat dihilangkan untuk mencapai perbaikan yang lebih baik dalam kondisi kerja. Sebuah prinsip yang baik atau kondisi kerja harus mencakup kebersihan, penempatan yang benar dari peralatan, prioritas proses dan jaminan dari proses kerja dapat berjalan efisien dan efektif keselamatan. Salah satu alat untuk membangun suasana kerja yang nyaman adalah dengan mengevaluasi dan meninjau 5S dan kaizen metode yang dikenal sebagai Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu Shitsuke, Perbaikan Siklus berkelanjutan, Kualitas adalah tinju, Pasar, Manajemen Hulu, Voice oleh data, dan kontrol variabilitas dan pencegahan. Metode ini merupakan beberapa tahapan dalam mengelola kondisi tempat kerja yang berdampak pekerjaan efektivitas, efisiensi dan keselamatan kerja. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah di atas. Dengan evaluasi dan meninjau sistem dengan dasar pendekatan partisipatif terutama macroergonomic, penelitian ini akan menyajikan cara untuk mengevaluasi dan meninjau tempat kerja produksi di CV. XYZ. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis 5S dan evaluasi kaizen dan ulasan sebagai upaya untuk meningkatkan kondisi kerja secara efektif.

Kata kunci: 5S, Kaizen, Sampah, Efisiensi, Produktivitas, Ergonomi Partisipatif

Abstract

Physical working conditions are one of the most important factors in the macroergonomic system. Clean, tidy, well-organized, and pleasant conditions will automatically create a good atmosphere that supports the work process. Time, raw materials, and wasted space can be eliminated to achieve better improvements in working conditions. A good principle or working condition should include cleanliness, proper placement of equipment, process prioritization, and assurance that work processes can run efficiently and effectively with safety. One of the tools to create a comfortable work environment is by evaluating and reviewing 5S and kaizen. methods known as Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu Shitsuke, Continuous Improvement Cycle, Quality is Punch, Market, Upstream Management, Voice by Data, and variability control and prevention. These methods are several stages in managing workplace conditions that impact job effectiveness, efficiency, and safety. This research is conducted to address the aforementioned issues. With evaluation and review of the system based on a participatory approach, especially macroergonomics, this research will present ways to evaluate and review the production workplace at CV. XYZ. The purpose of this research is to analyze 5S and kaizen evaluation and review as efforts to effectively improve working conditions.

Keywords: 5S, Kaizen, Waste, Efficiency, Productivity, Participatory Ergonomics

PENDAHULUAN

Banyak perusahaan manufaktur, iri Toyota kualitas, produktivitas, dan margin keuntungan telah berusaha untuk menerapkan Toyota Production Sistem TPS, juga disebut "lean manufacturing" di lantai toko mereka dengan berbagai tingkat prestasi. Mulai ramping dari penolakan untuk menerima pemborosan. Dikreditkan ke Taiichi Ohno, kepala Toyota produksi, sistem lean dikembangkan melalui tahun 1950-an dan 1960-an untuk memberikan kualitas terbaik, biaya terendah, dan waktu singkat memimpin melalui penghapusan pemborosan. Istilah Jepang untuk apa perusahaan Amerika biasanya kategorikan sebagai pemborosan muda dan didefinisikan oleh Fujio Cho dari Toyota sebagai "Apa pun selain jumlah minimum peralatan, ruang dan pekerja" s waktu, yang benar-benar penting untuk menambah nilai produk ". Kehadiran jenis pemborosan dalam suatu sistem memiliki dampak negatif pada lead-waktu, biaya, dan kualitas. Pemborosan gerak yang tidak perlu terutama terkait dengan ergonomi. Gerak kelebihan terdiri dari membungkuk, memutar, mengangkat, mencapai dan berjalan. Ini sering menjadi masalah kesehatan dan keselamatan dan harus ditangani dengan segera setelah mereka diakui. Berbagai kategori pemborosan dibedakan, seperti (i) berlebih (ii) kelebihan gerak (iii) pengolahan, (iv) pergerakan transportasi / bahan (v) koreksi, ulang (> 100% kualitas), (vi)Waste akibat menunggu, dan (vii) Waste akibat persediaan. Kerangka komprehensif prinsip, metode dan alat-alat telah dikembangkan untuk melawan pemborosan, seperti terlihat dari studi literatur yaitu (Hines, 1997), (Shah dan Ward, 2003), (Womack dan Jones, 2003), dan (Abdulmalek dan Rajgopal, 2007). (Hirano, H., 1996). Ini adalah bahan yang sangat diperlukan pengaturan yang baik. Melalui rumah tangga yang baik karyawan memperoleh dan praktik disiplin diri. Kegiatan 5S meliputi:

- SERI: pengaturan yang tepat item Urutkan keluar yang tidak perlu dari tempat kerja. Misalnya mesin yang tidak terpakai, alat, cacat produk dll harus dihapus.
- Seiton: Ketertiban atau Perata yaitu mengatur agar item yang tersisa. Setiap alat bin palet harus memiliki tempat. Sehingga lokasinya dapat dengan mudah diidentifikasi.
- SEISO: Bersihkan atau menggosok segala sesuatu yang tetap. Bersih dan cat untuk memberikan penampilan yang menyenangkan
- SEIKETSU: kebersihan pribadi. Menjaga tempat kerja yang bersih dari kotoran, debu dan minyak untuk menyediakan lingkungan kerja yang menyenangkan
- SHITSUKE: Disiplin berarti instruksi kerja berikut, tindakan pencegahan, mendapatkan disiplin dan budaya kerja yang lebih baik.

Kaizen berarti perbaikan terus-menerus. Ini berasal dari kata Jepang "kai" yang berarti sekolah dan "Zen" yang berarti kebijaksanaan. Menurut (Imai, 1991), seorang pengikut penting dari Kaizen; Kaizen berarti "Continuous bertahap dan teratur perbaikan". Filosofi Kaizen ini didasarkan pada tujuh konsep kunci seperti yang disajikan di di bawah.

Tabel 1. Kaizen Concept

CONCEPT	DESCRIPTION
<i>Continuous Improvement Cycle</i>	(P-D-C-A). Plan- Do- Check- Action
<i>Customer</i>	Customer or end user is important .Ask him what he can do to improve product or services?
<i>Quality is first</i>	Focus on progress in quality improves both cost and delivery, while focus on cost causes both deterioration in quality and delivery.
<i>Market in Vs Product out Approach</i>	Instead of pushing products into the market and hope that customers will buy them, ask potential customers what they

CONCEPT	DESCRIPTION
	need/want and develop products that meet their needs and wishes
<i>Upstream management</i>	If the problem can be found in the design or pilot test and is rectified, the less time and money is wasted.
<i>Voice by data</i>	The quality tools such as histograms, Pareto diagrams ,control charts and run charts will provide realistic background for collecting the data thus analyzing the problems with facts
<i>Variability control and prevention</i>	Ask ‘_Why?’ five times to get to the real cause of a problem and to avoid just treating the effect of the problem.

Macroergonomics adalah sosioteknikal pendekatan dari atas ke bawah yang diterapkan pada desain sistem kerja dengan tujuan mengoptimalkan pekerjaan desain sistem secara keseluruhan dan memastikan sistem berjalan dengan kerja yang harmonis (Hendrick dan Kleiner, 2002). Berdasarkan pernyataan ini dapat dilihat bahwa studi *macroergonomics* untuk belajar bagaimana mengoptimalkan organisasi dan desain sistem kerja dengan mempertimbangkan variabel manusia, teknologi dan lingkungan serta interaksi antara variabel-variabel ini. Prinsip selalu digunakan dalam ergonomi adalah prinsip pas tugas untuk pria, yang berarti bahwa pekerjaan harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia sehingga hasil dapat ditingkatkan (Grandjean, 1993; Tayyari dan Smith, 1997). Pelaksanaan ergonomi pada umumnya memiliki tujuan yang ingin dicapai, yang menciptakan keadaan fisik dan psikologis pekerja yang sehat, bekerja untuk desain peralatan, fasilitas dan sistem kerja untuk meningkatkan kinerja, keamanan dan kepuasan pengguna (Wickens, et al., 2004). Selain itu, penerapan ergonomi juga bertujuan untuk memberikan jaminan sosial bagi pekerja selama bekerja atau usia masih produktif dan usia pasca-produktif ketika memasuki (Manuaba, 2003).

Salah satu metode yang sering digunakan dalam memecahkan masalah dengan *macroergonomics* adalah sebuah ergonomi partisipatif. Partisipasi adalah konsep yang selalu aktif melibatkan pemangku kepentingan melalui Focus Group Discussion (FGD) untuk menyelesaikan perselisihan dengan pendekatan ergonomi. Ergonomi partisipatif adalah proses pemecahan masalah dalam sistem bekerja dengan melibatkan pemangku kepentingan dari perencanaan untuk pelaksanaan dengan mempertimbangkan ergonomi (Purnomo, 2012b). Wilson dan Haines (1998) mendefinisikan ergonomi partisipatif sebagai perencanaan dan pengendalian sejumlah kegiatan yang melibatkan operator dengan pengetahuan yang cukup dan kemampuan untuk mempengaruhi proses dan hasil untuk mencapai tujuan tertentu. Sementara Nagamachi (1995) menyatakan bahwa ergonomi partisipatif adalah sebuah konsep dengan melibatkan pekerja aktif terlibat dalam mengimplementasikan pengetahuan dan prosedur dalam ergonomi tempat kerja mereka. Kurangnya partisipasi karyawan dalam merancang sistem kerja dapat menyebabkan kecelakaan, pelaksanaan ergonomi partisipatif mampu mengurangi tingkat kecelakaan dan perbaikan lingkungan kerja (Sukpto, 2008). Sutajaya (2003) menggambarkan perbaikan kondisi dan sistem yang menggunakan kerjasama ergonomi partisipatif akan membuat kondisi kerja yang kondusif akan dibuat sebagai keinginan pemangku kepentingan bekerja dan terus perbaikan akan lebih mudah terwujud karena sistem mengacu pada keinginan dan kebutuhan semua stakeholder dan akan menghasilkan peningkatan produktivitas.

Efisiensi, efektivitas, dan produktivitas adalah kunci keberhasilan sebuah industri. Entah itu dalam industri manufaktur dan industri jasa. Demikian juga untuk industri mebel skala kecil, efisiensi dan produktivitas penting. Tapi biasanya untuk efisiensi industri kecil dalam proses produksi selalu diabaikan. Karena untuk memenuhi pesanan adalah misi utama industri kecil yang paling, sehingga ada lebih cepat istilah yang lebih baik karena ibukota industri sangat terbatas, jadi jika Anda

menghasilkan perputaran modal lebih cepat dan omzet tidak lama. Demikian juga untuk industri mebel skala kecil semakin cepat prinsip lebih baik biasanya diterapkan dalam produksi barang. Jadi tidak ada proses kerja standar. Akibatnya pemborosan sering terjadi di semua sistem bekerja, baik itu bahan baku, tempat kerja dan sumber daya lainnya.

Untuk menghilangkan pemborosan pada industri mebel skala kecil, 5s dan Kaizen merupakan salah satu metode untuk mengurangi pemborosan (Masaaki. Imai, (1991, Hirano, H.1996). Selain 5s dan Kaizen pendekatan Ergonomi partisipatif adalah metode untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas, terutama melalui kerja (Manuaba, A. 1992a, Nagamachi, M. 1995). Untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas industri kecil di industri mebel perlu dievaluasi dan ditinjau hal utama yang menyebabkan tidak efisiennya penggunaan sistem kerja. Untuk mengevaluasi dan meninjau model yang perlu dibuat benar, yaitu 5s dan Kaizen dengan pendekatan Ergonomi Partisipatif. Dalam penelitian ini, peneliti akan menerapkan konsep 5S dan pendekatan Kaizen Ergonomi partisipatif, untuk mengevaluasi dan meninjau sistem kerja di CV XYZ, kegunaannya sebagai alat untuk melakukan perbaikan selama pelaksanaan sistem kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran evaluasi dan review dari sistem kerja yang diterapkan, apakah itu efisien, efektif, dan produktif, berdasarkan 5S dan Kaizen dan pendekatan Ergonomi Partisipatif untuk mendapatkan sistem kerja yang aman, nyaman bagi karyawan.

METODE

Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam penelitian ini adalah variabel independen dan dependen. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah untuk bertindak sebagai masukan untuk evaluasi dan perbaikan sistem kerja dengan konsep 5S dan Kaizen dengan metode ergonomi partisipatif. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah efektifitas, efisiensi kerja, dan produktivitas karyawan yang bertindak sebagai output penelitian yang diukur.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan cara wawancara dengan pekerja di lantai toko atas keluhan mereka terhadap kondisi fisik lingkungan kerja, terutama dalam produksi. Data kuantitatif diperoleh Pengamatan dan Pengukuran diperoleh di CV. XYZ.

Tahapan Penelitian

Tahap 1. Untuk mengevaluasi dan meninjau pelaksanaan aspek ergonomi di tempat kerja CV. XYZ. Pada tahap ini dimaksudkan untuk mencari isu-isu penting yang perlu dipecahkan, terutama di Departemen Produksi.

Tahap 2. Pada tahap ini, proses partisipatif melalui wawancara dan diikuti oleh Focus Group Discussion (FGD) untuk pekerja untuk memfasilitasi pelaksanaan 5S dan kaizen dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan ergonomi. Langkah-langkah yang dilakukan adalah:

a. **Identifikasi keluhan**

Pada tahap ini karyawan yang bekerja di lantai toko produksi diwawancarai mengenai keluhan yang dirasakan terhadap sistem kondisi yang berhubungan dengan aspek ergonomis bekerja.

b. **Melakukan ergonomi partisipatif**

Untuk melakukan ergonomi tips terkait dengan lingkungan kerja fisik dan konsep 5S dan kaizen, keahlian saran diselenggarakan oleh masing-masing. Tim ini terdiri dari pekerja, pemilik, dan orang-orang yang berpengalaman dalam bidang ergonomi.

c. **Perbaikan desain**

Pada tahap ini karyawan dipanggil untuk menentukan perbaikan desain inner output ulang sistem dengan 5S dan metode kaizen.

d. **Melaksanakan perbaikan desain**

Dalam langkah ini adalah implementasi dari rencana perbaikan telah disetujui oleh pihak-pihak yang terlibat dalam tim partisipatif.

Tahap 3. Setelah menentukan 5S dan perbaikan kaizen dilakukan oleh kesepakatan pemangku kepentingan partisipatif, kemudian melakukan penerapan 5S dan metode kaizen.

Tahap 4. Lakukan evaluasi dan wawancara terhadap dampak perubahan setelah penerapan metode 5S dan kaizen terhadap kinerja karyawan adalah tingkat efisiensi, efektivitas dan produktivitas karyawan.

HASIL DAN ANALISIS

Evaluasi dan peninjauan konsep 5S dan kaizen di bagian produksi CV XYZ dilakukan dengan melibatkan pihak-pihak terkait disepakati oleh perusahaan manajemen sebagai panduan atau acuan bagi untuk membuat perubahan. Hasil evaluasi dan review dari sistem kerja yang telah digunakan CV. XYZ, ada somethings yang harus menjadi perhatian, yang akan digunakan melakukan perbaikan sistem kerja.

Dari hasil evaluasi dan review berdasarkan 5S Kaizen dan pendekatan Ergonomi Partisipatif ada beberapa masalah mendasar. Berdasarkan hasil evaluasi dan review oleh konsep 5S, ada beberapa masalah yang harus diperbaiki, hasil dan proposal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Comparison of Evaluation Results and 5S Improvement proposals

Stages	Evaluation and Review of 5S	Improvement Proposed of 5S Evaluation
Seiri	<ul style="list-style-type: none"> • Goods of Production (Wood, foam, etc.) is still mixed diffuse either still used or unused. • Production room mixed with a stock of furniture that are not used. 	<ul style="list-style-type: none"> • Separating the production equipment that is not used anymore. Items that are not useful are marked with a red label (red tag) to be easily distinguished by the items that are still useful. Items with a red label and then removed from the workplace. • Furniture that are not used are placed in a special chamber.
Seiton	<ul style="list-style-type: none"> • Ungrouping items according to their use. • There are rack that can be used to put stuff but not used to its full potential. 	<ul style="list-style-type: none"> • Placing the production of goods that are still useful in neat and orderly on the shelf with a given identity label goods. • Up Rack used to place the equipment or production equipment that is rarely used. • Bottom Rack is used to put stuff which is more commonly used and quickly depleted as Nails, Screw, glue etc..
Seiso	Waste or impurities that occur during the production process left alone resulted in the work environment uncomfortable and can interfere with the performance of the workers.	<ul style="list-style-type: none"> • Clean the items that have been laid out neatly. • Clean the production floor
Seiketsu	Awareness of the worker seiri stages, and Seito Seiso still lacking due to the absence of binding regulations.	Maintain a work environment that is neat and clean became a standard work..
Shitsuke	<ul style="list-style-type: none"> • Lack of outreach to the workers of the importance of cleanliness and tidiness in work. 	<ul style="list-style-type: none"> • An extension of the management of the importance of awareness of cleanliness and tidiness of work.

	<ul style="list-style-type: none"> • Discipline of employees for the cleanliness and tidiness of the work environment needs to be improved 	<ul style="list-style-type: none"> • Controlling every day with 5S evaluation card. • Perform a self habituation over workplace hygiene
--	---	---

Menjadi hasil evaluasi dan review oleh Kaizen diperoleh beberapa masalah mendasar yang harus dibenahi oleh manajemen. Usulan perbaikan dan hasil evaluasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Comparison of Evaluation Results and Kaizen Improvement proposals

CONCEPT	Evaluation and Review of Kaizen	Improvement Proposed of Kaizen Evaluation
<i>Continuous Improvement Cycle</i>	The concept has not been applied to the P-D-C-A (Plan, Do, Check, Action).	Need implementation of the concept P-D-C-A (Plan, Do, Check, Action).
<i>Customer</i>	Not concerned with future users	Apply of Customer Satisfaction
<i>Quality is first</i>	No Quality fist Concept	Implementation of Quality fist concept Importance
<i>Market in Vs Product out Approach</i>	Product/Service Out Approach	Custemer Need and Importance Orientation
<i>Upstream management</i>	No Commitment reduces of waste	Commitment of waste reduces
<i>Voice by data</i>	Improvement process are not based on data	Improvement concept using of data.
<i>Variability control and prevention</i>	There is no tool for variability control and prevention	Make Tool variability control and prevention

Berdasarkan hasil evaluasi ulang dan penilaian di lapangan, diketahui bahwa kondisi tata letak informasi khusus pada produksi barang sebelum 5S dan metode kaizen terlihat sangat ergonomis. Kayu peralatan produksi dan alat kelengkapan ditempatkan tidak teratur di lantai dicampur dengan peralatan lainnya. Tidak adanya pelabelan atau identifikasi barang sulit bagi pekerja dalam mencari peralatan produksi yang diperlukan. Dengan kondisi ergonomis seperti ini, diusulkan perlunya penataan ulang komponen yang ada dengan 5S dan metode kaizen yang mendahului proses partisipatif usulan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Dalam melakukan penataan ulang ini menggunakan metode ergonomi partisipatif membutuhkan keterlibatan pekerja, manajemen, 5S Kaizen dan ahli ergonomi dan ahli dalam menentukan peningkatan informasi yang akan dilakukan. Menurut (Manuaba 2003), perbaikan sistem kerja menggunakan ergonomi partisipatif akan menciptakan kerjasama yang memungkinkan antara pihak-pihak terkait sehingga dapat terlibat seseorang aktif dalam pekerjaan perbaikan sistem diharapkan untuk bertanggung jawab dan memberikan kontribusi untuk apa yang mereka lakukan.

Setelah penataan metode 5S, kondisi diharapkan terlihat berbeda dari informasi sebelumnya. Kondisi ini diperkirakan akan terlihat lebih rapi dengan penataan barang material dan produksi barang lain di rak-rak disusun dengan tinggi yang dapat dicapai oleh pekerja. Top rak digunakan untuk menempatkan bahan produksi menyedot busa, kain pelapis, lem, menangani, dll. Rak bawah digunakan untuk menempatkan peralatan, dan bahan baku berat seperti kayu, kacang atau bahan

yang lebih umum digunakan dan cepat habis. Metode 5S digunakan diharapkan memiliki dampak positif pada kondisi kerja. Menurut penelitian (simanjuntak, 2000), 5S dapat meminimalkan gerakan tersebut tidak perlu mencari item atau komponen yang dihasilkan lebih waktu kerja.

Secara umum, keberhasilan pelaksanaan 5S Kaizen dan metode tidak terlepas dari budaya kerja dari CV. XYZ sendiri. Berdasarkan pengamatan, pengelolaan CV. XYZ berusaha untuk menciptakan suasana dan budaya yang kondusif bagi pekerja. Sehingga para pekerja merasa nyaman dan dihargai pekerjaan yang secara langsung berdampak pada produktivitas kerja. Selain sistem manajemen saja melakukan reward atau penghargaan bagi pekerja yang luar biasa. Hal ini dapat memotivasi mereka untuk pekerja yang lebih besar untuk selalu menerapkan 5S Kaizen dan dalam karya. Tapi itu menjadi kendala untuk melakukan perbaikan sistem kerja kurangnya pengetahuan karyawan dan manajemen mengenai manfaat dan kegunaan dari 5S Kaizen dan.

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah penerapan aspek macroergonomics pada umumnya hanya dapat dilaksanakan dengan baik ada masalah dalam informasi tentang kondisi produksi. CV XYZ. Untuk penataan ulang dilakukan kondisi kerja menggunakan 5S Kaizen dan. Dalam melakukan penataan ulang ini menggunakan metode ergonomi partisipatif, membutuhkan keterlibatan pekerja, manajemen dan ergonomi ahli dalam menentukan peningkatan informasi yang akan dilakukan. 5S dan metode Kaizen digunakan dampak positif pada kondisi barang, terutama informasi tentang tata letak produksi CV. XYZ. Sehingga ada perbaikan dalam kondisi kerja menjadi lebih efektif setelah pelaksanaan 5S dan metode kaizen.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulmalek, F.A., Rajgopal, J., 2007. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: a process sector case study. *International Journal of Production Economics* 107 (1), 223–236.
- Grandjean., E. 1993. *Fitting the Task to The Man*. 4th edition. London : Taylor & Francis
- Hines, P., Rich, N., 1997. The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management* 17 (1), 46–64
- Hendrick, H.W. and Kleiner, M.B. 2002. *Macroergonomics Theory, Methods, and Applications*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers, Mahwah, New Jersey.
- Hirano, H.1996. *5S for Operators 5 Pillars of The Visual Workplace*. Productivity Press, New York
- Imai Masaaki. (1991) —Kaizen, the Key to Japan’s Competitive Success||, New York McGraw-Hill Publishing Company
- Manuaba, A. 1992a. “Pengaruh Ergonomi Terhadap Produktivitas”. *Bunga Rampai Ergonomi Vol 1*. Denpasar: PS Ergonomi Fisiologi Kerja Universitas Udayana.
- Manuaba, A. 2003. “Aplikasi Ergonomi Dengan Pendekatan Holistik perlu, Demi Hasil Yang Lebih Lestari dan Mampu Bersaing”. *Makalah Temu Ilmiah dan Musyawarah Nasional Keselamatan dan Kesehatan Kerja Ergonomi*. Hotel Sahid, Jakarta.
- Nagamachi, M. 1995. “Requisites and Practice of Participatory Ergonomic”. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 15, No.5. pp. 371-377.
- Ohno, T., *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*, 1988 (Productivity Press: Cambridge, MA.
- Purnomo, H. 2012b. “Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja”. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Teknik Industri Universitas Islam Indonesia*, Yogyakarta, 11 April.

- Shah a R, Ward P T 2007, Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management* 25 pp 785–805.
- Sukpto, P. 2008. "Penerapan Model Participatory Ergonomics dengan Model Amell dalam menurunkan Kecelakaan Kerja (Studi Kasus di Pabrik Pembuatan Outsole di Banjarnegara, Bandung)". *Proceeding. National Conference On Applied Ergonomics 2008*. Yogyakarta, 29 Juli. PP 117-122.
- Santoso, G. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Prestasi Pustaka, Jakarta.
- Simanjuntak, P. 2000. *Produktivitas dan Tenaga Kerja Indonesia*. FEUI, Jakarta.
- Sutajaya, I, M. 2003. "Penerapan Ergonomik Partisipatore dalam Memperbaiki Kondisi Kerja di Industri Kecil Menengah di Bali" *Proceeding, Seminar Nasional Ergonomi*. Yogyakarta, 13 September. PP 104-109.
- Tayyari.,F. and Smith., J.,L. 1997. *Occupational Ergonomics, Principles and Applications*. Chapman & Hall. London.
- Wickens, C.D., Lee, J.D., Liu, Y., And Becker, S.E.G. 2004. *An Introduction to Human Factors Engineering*. New Jersey: Prentice Hall.
- Wilson, J. R., and Haines, H. M. 1998. *Development of a Framework for Participatory Ergonomic*. UK: HSE BOOKS
- Womack, J.P., Jones, D.T., 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation* 2nd ed. Free Press, New York, NY.