

Edukasi Pendekatan Ergonomi Total Dalam Praktik Kearifan Lokal Keilmuan Teknik Industri

Heri Setiawan

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Musi Charitas
Jl. Bangau No.60, Palembang 30113

Email: herisetiawan1971@gmail.com dan heri_setiawan@ukmc.ac.id,

ABSTRAK

Keilmuan Teknik Industri dicirikan dengan kemampuan merancang. Kemampuan merancang sistem kerja dengan obyek rancangan industri manufaktur dan jasa. Rancangan sistem kerja yang masih melibatkan manusia dalam operasional aktivitas kerja, mutlak membutuhkan model edukasi ergonomi. Ergonomi merupakan ilmu terapan multidisiplin yang dijabarkan sebagai ilmu, teknologi dan seni untuk menserasikan desain alat dan sistem serta lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia untuk terciptanya kondisi kerja serta lingkungan yang sehat, aman, nyaman, dan efisien (ENASE) sehingga diperoleh prestasi termasuk produktivitas kerja setinggi-tingginya. Situasi dan kondisi industri di daerah masih banyak didominasi oleh sektor UKM yang minim teknologi tinggi dan standardisasi. Oleh sebab itu perlu dirancang model edukasi pendekatan ergonomi total dalam Kurikulum Keilmuan Teknik Industri yang relevan berbasis kearifan lokal di daerah guna mendukung peningkatan produktivitas dan kemajuan sektor UKM. Makalah ini menggagas model dan kompetensi edukasi pendekatan ergonomi total melalui kajian SHIP (*systemic, holistic, interdisciplinary, dan participatory*) dan penerapan TTG (Teknologi Tepat Guna) berbasis kearifan lokal yang praktis, sederhana, membumi dan menyentuh secara partisipatif aspek manusia (pekerja/ SDM) dalam aktivitas kerjanya terbukti dapat membantu merancang sistem kerja, meningkatkan kualitas hidup pekerja dan produktivitas UKM.

Kata Kunci: Model Edukasi, Pendekatan Ergonomi Total, Keilmuan Teknik Industri, UKM, Kearifan Lokal.

ABSTRACT

*Industrial Engineering Sciences is characterized by the ability to design. Ability of work system design with object of manufacturing and services industrial. The work system design that still involves humans in operational work activities, absolutely requires ergonomic education model. Ergonomics is a multidisciplinary applied science that is described as science, technology and art to identify the design of tools and systems as well as the working environment of human ability, capability and limitations for the creation of healthy, safe, comfortable, and efficient working conditions and environments including the highest possible work productivity. The situation and condition of industry in the region is still dominated by the SME's sector with minimal high technology and standardization. Therefore, it is necessary to design educational model of total ergonomic approach in the relevant Industrial Engineering Scientific Curriculum based on local wisdom in the region to support productivity improvement and progress of SME's sector. This paper initiated the model and competence of educating the total ergonomic approach through the SHIP study (*systemic, holistic, interdisciplinary, and participatory*) and the application of Appropriate Technology based on local wisdom that is practical, simple, grounded and participatory touches the human aspect in its proven work activities can help design work system, improve life quality worker and productivity of SME's.*

Keywords: Education Model, Total Ergonomics Approach, Industrial Engineering Sciences, SME's, Local Wisdom.

Pendahuluan

Ergonomi atau *ergonomics* berasal dari kata Yunani yaitu “*ergo*” yang berarti kerja dan “*nomos*” yang berarti hukum. Dengan demikian ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaannya. Istilah *ergonomics* lebih populer digunakan oleh beberapa negara Eropa Barat. Di Amerika istilah ini lebih dikenal sebagai *human factor engineering* atau *human engineering*, *biomechanis*, *bio-technology*, *engineering psychology* atau *arbeltswissensschaft* (Jerman). Ergonomi sebagai sebuah disiplin keilmuan meletakkan manusia pada titik pusat perhatiannya (*human center design*) dalam sebuah perancangan sistem kerja dimana manusia terlibat didalamnya. Disiplin ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan baik jangka pendek maupun jangka panjang pada saat berhadapan dengan keadaan lingkungan sistem kerjanya yang berupa perangkat keras dan perangkat lunak [11].

Ergonomi semakin dikenal dan dibutuhkan setelah untuk pertama kalinya aspek teknologi dan ilmu tentang manusia secara sistematis diaplikasikan oleh pakar fisiologi, psikologi, antropologi, kesehatan, keselamatan kerja dan keteknikan untuk peningkatan kesejahteraan maupun kualitas hidup manusia dan sebagai ilmu terapan multidisiplin yang dijabarkan sebagai ilmu, teknologi dan seni untuk menserasikan desain alat dan sistem serta lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia untuk terciptanya kondisi kerja serta lingkungan yang sehat, aman, nyaman, efisien sehingga diperoleh prestasi termasuk produktivitas kerja setinggi-tingginya [15][4]. Namun di sisi lain masih sering ditemukan kendala penerapan edukasi ergonomi berbasis kearifan lokal di daerah, sehingga perlu digali dan digagas model edukasi ergonomi dalam kurikulum, kompetensi dan aplikasinya dengan mengangkat kearifan lokal di daerah. Permasalahan dan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang model edukasi implementasi pendekatan Ergonomi Total yang mendukung praktik kearifan lokal keilmuan Teknik Industri di UKM daerah?

Secara garis besar metodologi edukasi pendekatan ergonomi total dalam praktik kearifan lokal keilmuan Teknik Industri yang dapat disarankan menjadi salah satu kompetensi kurikulum keilmuan Teknik Industri di daerah dengan menginternalisasi kearifan lokal, dapat merujuk tiga tahap proses dasar penelitian dan perancangan [9], yaitu: (1) tahap *diagnosis*; (2) tahap penentuan perlakuan atau *treatment* dalam bentuk intervensi ergonomi, dan (3) tahap *Follow-up*.

(1) Tahap *Diagnosis* dalam Model Edukasi Penelitian Pendekatan Ergonomi Total

Edukasi pendekatan Ergonomi Total yang aplikasinya biasa dikaitkan dengan penelitian ergonomi, pelaksanaan tahap diagnosis atau dalam pengumpulan data agar efektif dan terarah, maka perlu berpedoman pada delapan aspek ergonomi, yaitu: data yang berkaitan dengan gizi, aplikasi tenaga otot, posisi tubuh, lingkungan kerja, kondisi berhubungan dengan waktu, kondisi sosial-budaya, kondisi informasi dan interaksi manusia/mesin. Sehubungan dengan hal tersebut, maka beberapa metode pengumpulan data tentang manusia kerja diarahkan mengenai struktur tubuh, fungsi, pemanfaatan perilaku dan kondisi lingkungan kerja. Seperti metode wawancara dengan pekerja, metode observasi tempat kerja, peralatan kerja dan sikap kerja, metode *checklist* yang lebih menekankan pada kesan, metode pengukuran fisik pekerja (subyektif dan obyektif), dan metode pengukuran lingkungan kerja.

Dari beberapa metode yang digunakan dalam diagnosis tersebut ada beberapa jenis data yang akan diperoleh. Berdasarkan sumber data dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu data primer dan data sekunder, sedangkan berdasarkan sifatnya data yang akan diperoleh adalah data subyektif dan data obyektif dan berdasarkan kontinum data dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu data kualitatif dan kuantitatif.

(2) Tahap *Treatment* dalam Model Edukasi Penelitian Pendekatan Ergonomi Total

Treatment adalah upaya perbaikan dalam bentuk intervensi ergonomi yang bertujuan untuk memperoleh solusi atau pemecahan masalah kerja yang paling optimal, sehingga dapat meningkatkan kualitas kerja, kualitas hidup pekerja dan produktivitas yang setinggi-tingginya [13]. Pemecahan masalah ergonomi melalui pemberian intervensi

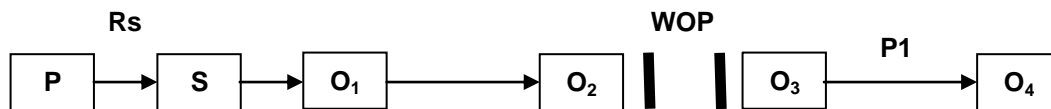
sangat tergantung pada data dasar yang diperoleh pada tahap diagnosis. Aplikasi dari data yang terkumpul sebagai acuan untuk perbaikan atau pengembangan perancangan sistem kerja. *Treatment* dalam bentuk intervensi ergonomi yang diimplementasikan dalam perbaikan desain sistem kerja, organisasi dan lingkungan tidak selalu rumit dan canggih, namun kadang perlakuan berupa tindakan yang sangat sederhana, seperti mengubah posisi tempat duduk, memberi bantalan pada alat yang digunakan, pemakaian APD, pemutaran musik pengiring kerja, redesain alat kerja dan sebagainya [19]. Selain hal tersebut, mengingat dalam pemecahan masalah dalam suatu sistem kerja berbasis ergonomi dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga dalam upaya pemecahan masalah dengan pemberian perlakuan tidak dapat dipecahkan secara parsial, namun solusi yang diberikan harus secara komprehensif dengan memperhitungkan sebanyak mungkin faktor-faktor atau variabel-variabel yang terkait dan berpengaruh.

(3) Tahap *Follow-up* dalam Model Edukasi Penelitian Pendekatan Ergonomi Total

Follow-up dilakukan dengan menganalisis tugas terhadap perancangan sistem kerja sekaligus mengevaluasi tingkat kelayakan dalam penerapan perlakuan ergonomi. Tindakan evaluasi dilakukan berdasarkan data obyektif atau subyektif seperti halnya diagnosis terhadap perlakuan yang diberikan dengan metode komparasi dan analisis statistik antara sebelum dengan sesudah perlakuan/ intervensi.

Metode Penelitian

Penelitian yang cocok digunakan dalam edukasi pendekatan Ergonomi Total dalam praktik kearifan lokal keilmuan Teknik Industri adalah penelitian yang bernuansa eksperimental sungguhan (*trully experimental*) menggunakan rancangan sama subjek atau *treatment by subjects design*[17][1]. Berdasarkan rancangan tersebut pengukuran dilakukan dua kali, yaitu sebelum perlakuan dan setelah perlakuan [5], yang dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 1.



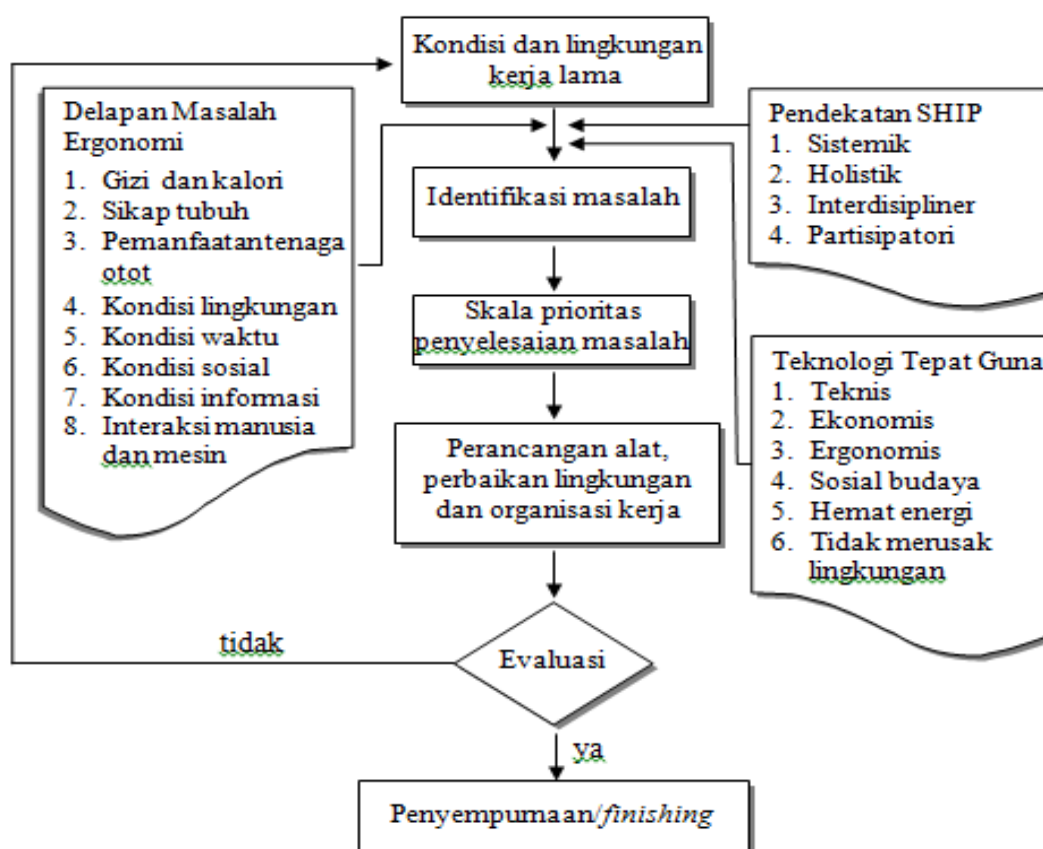
Gambar 1. Bagan Rancangan Penelitian

Keterangan:

- P :Populasi (pekerja yang masuk kriteria inklusi di UKM sampel)
- Rs :*Random sampling* dengan metode acak sederhana
- S :Sampel (pekerja yang terpilih menjadi sampel penelitian setelah *random sampling*)
- O₁&O₂ :Observasi sampel sebelum dan sesudah bekerja, sebelum perlakuan terhadap denyut nadi istirahat, keluhan muskuloskeletal dan kelelahan.
- P₀&P₁ :UKM lama dan baru. Sampel bekerja dengan kondisi UKM lama dan baru yang telah menerapkan model edukasi pendekatanergonomi total
- WOP :*Washing Out Period*, untuk menghilangkan efek residu (*residual effect*) diberikan selama 2 hari, dimana proses kerja antara P₀ dan P₁ sama, yaitu *shift* kerja pagi,sehingga secara psikologis suasana kerja akan sama antara sebelum dan sesudah intervensi.Pemilihan WOP selama 2 hari digunakan untuk menghilangkan efek residu.
- O₃ &O₄ :Observasi sampel sebelum dan setelah bekerja setelah intervensi terhadap denyut nadi istirahat, keluhan muskuloskeletal dan kelelahan serta kebosanan, kenyamanan, waktu siklus proses produksi, hasil produk/ *shift* kerja dan kepuasan kerja.

Tingkat pengetahuan dan kesadaran tentang bekerja yang ergonomis pada studi kasus penelitian ini diterapkan pada sampel 5 orang di setiap 5 UKM, sehingga ada total sampel 25 orang. Kinerja yang ENASE di kalangan pekerja/ SDM UKM masih rendah, sehingga perlu dibangun pendekatan edukasi yang ‘membumi’, sederhana dan partisipatif melalui lokakarya seluruh SDM di UKM dalam implementasi pendekatan ergonomi secara total

dengan menginternalisasi kearifan lokal melalui metodologi yang juga sederhana seperti Gambar 2. sebagai berikut.



Gambar 2. Metodologi Edukasi Ergonomi Total

Tiga hal penting yang selalu dilakukan dalam model edukasi penelitian pendekatan Ergonomi Total, yaitu; identifikasi masalah menggunakan delapan masalah ergonomi, pendekatan SHIP (*Systemic, Holistic, Interdisciplinary, Participatory*), dan TTG (Teknologi Tepat Guna). Aplikasinya memberdayakan seluruh SDM di UKM dengan melakukan lokakarya (berbasis kearifan lokal) identifikasi kondisi dan lingkungan kerja yang lama, menentukan skala prioritas, meredesain alat, lingkungan dan organisasi kerja, melakukan evaluasi dan penyempurnaan/ *finishing*.

Hasil dan Pembahasan

Dari 25 orang yang dijadikan sampel dari 5 UKM yang dilibatkan dalam implementasi edukasi pendekatan ergonomi secara total dalam praktik kearifan lokal keilmuan Teknik Industri, banyak ditemui kendala jika kita murni menerapkan teori-teori yang ada dalam *textbook* keilmuan Teknik Industri selama ini. Dibutuhkan strategi pendekatan edukasi ergonomi total yang menyentuh langsung ‘membumi’ memberdayakan semua SDM (menginternalisasi kearifan lokal) dalam lokakarya identifikasi masalah serta solusi yang dipadukan antara masukan dari SDM UKM tersebut dengan peneliti. UKM lebih tertarik jika peneliti memberdayakan secara partisipasi dengan tetap mengangkat kearifan lokal yang telah menjadi *habit* para pekerja di UKM. Segala hal yang diusulkan pekerja/ SDM-nya menjadi bagian usulan perbaikan penelitian yang dibangun. Tidak hanya UKM dijadikan sebagai obyek namun juga subyek dalam setiap penggalan masalah dan saran solusi masalah [20][22].

Model edukasi pendekatan ergonomi total dalam praktik kearifan lokal keilmuan Teknik Industri sangat variatif, namun perlu dipilah dan dipilih yang cocok untuk kondisi UKM di

daerah yang pekerja/ SDM-nya masih minim pengetahuan dan lemah dalam investasi teknologi. Beberapa model edukasi yang olok tersebut, antara lain; pada tahap *Diagnosis*: atau dalam pengumpulan data agar efektif dan terarah, maka perlu berpedoman pada delapan aspek ergonomi, yaitu: data yang berkaitan dengan gizi, aplikasi tenaga otot, posisi tubuh, lingkungan kerja, kondisi berhubungan dengan waktu, kondisi sosial-budaya, kondisi informasi dan interaksi manusia/mesin.

Ada beberapa data subyektif yang sering dipakai dalam kaitan dengan intervensi ergonomi diperoleh dengan metode sebagai berikut: a). Metode Pengukuran Keluhan Muskuloskeletal, b). Metode Pengukuran Kelelahan, dan c). Metode Pengukuran *Stress*. Pengukuran secara obyektif dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur dan data yang diperoleh umumnya memiliki skala interval dan rasio [8]. Dalam pengukuran ini instrumen yang digunakan harus sesuai dengan standar tertentu dan telah diuji validitas serta reabilitasnya, sehingga dapat dipertanggung-jawabkan [2]. Ada beberapa data obyektif yang umum dikumpulkan untuk keperluan.

Edukasi penelitian pendekatan ergonomi total, yaitu:

(a). Beban Kerja.

Menurut [18] beban kerja fisik yang terpapar pada tenaga kerja dapat diukur secara obyektif dengan cara: 1) pengukuran secara langsung kebutuhan energi yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Misalnya, dengan mengukur asupan oksigen yang diperlukan selama bekerja dengan analisis ekspirasi; 2) secara tidak langsung dengan merekam denyut nadi selama kerja (menggunakan metode *Palpasi*, *Pulsemeter*, *Auskultasi*, *elektrokardiografi*, *EKG* tanpa Kabel, dan *Sport Tester*). Data denyut nadi yang perlu diketahui terkait dengan beban kerja adalah: Denyut nadi istirahat atau denyut nadi pada waktu tidak bekerja, Denyut nadi kerja (nadi saat kerja fisik), dan Denyut nadi pemulihan atau *recovery heart rate*. Cara lain untuk mengetahui *external load* adalah dengan metode Brouha [12] yang dilaksanakan dengan cara mengukur denyut nadi istirahat dan denyut nadi pemulihan yang diukur sesaat setelah selesai bekerja sebanyak lima kali (P1, P2, P3, P4 dan P5) dan masing-masing diukur dalam 30 detik dan hasilnya dikalikan dua, dengan cara ini dapat diketahui pengaruh lingkungan terhadap tubuh dan simpanan panas dalam tubuh [1]: a) *extra cardiac pulse due to metabolism (ECPM)*; dan b) *extra cardiac pulse due to heat transfer to periphery (ECPT)*

Beban kerja dapat pula dinilai dengan menghitung *cardiovascular load (%CVL)* dengan klasifikasi Vanwonterghem yang berdasarkan pada peningkatan denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum (220-umur) [12]. Untuk memonitor *external load* yang bersumber dari suhu lingkungan dapat pula dihitung dengan mempergunakan *WBGT index (Wet Bulb Globe Temperature)*, yang aslinya diperkenalkan oleh Yaglou dan Minard tahun 1957 [7]. Kemudian ISO 7243-1982 merekomendasikan bahwa, nilai *WBGT* dapat dihitung berdasarkan indeks panas dasar baik di luar di bawah sinar matahari maupun di dalam ruangan. Metode pengukuran nilai *WB*, *GT*, dan *DB* dilakukan dengan sebuah peralatan khusus yang dikenal dengan *black globe* yang dilengkapi dengan tiga sensor pembacaan secara otomatis yaitu *dry thermometer*, *wet thermometer* dan *globe temperature*. *DB* atau *dry-bulbtemperature* diukur dengan sebuah *dry thermometer* yang diletakkan di dalam sebuah *blackglobe* untuk mengetahui temperatur udara dan radiasi.

(b). Metode Pengukuran Antropometri

Antropometri merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain alat-alat kerja atau tempat kerja, sebagai upaya untuk memperoleh kondisi kerja yang ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien) dan produktivitas kerja yang maksimal [21], Antropometri adalah cabang dari ilmu ergonomi yang berkaitan dengan ukuran dimensi dan karakteristik tertentu dari tubuh manusia, seperti volume, titik berat, dimensi dan massa [6]. Antropometri merupakan sistem pengukuran sifat fisik tubuh manusia, terutama mengenai dimensi ukuran dan bentuk tubuh manusia [3]. Alat yang digunakan untuk mengukur disebut *anthropometer*, atau kursi *anthropometry*.

(c). Metode Pengukuran Berat dan Tinggi Badan

Data pengukuran berat dan tinggi badan para pekerja bermanfaat untuk mengetahui ukuran badan yang ideal. Sebab dengan perbandingan antara berat dan tinggi badan yang ideal dapat dipakai sebagai salah satu indikator kesehatan tubuh dan memungkinkan pekerja akan dapat bekerja lebih optimal. Sebaliknya perbandingan yang tidak ideal (dengan asumsi berat badan melebihi daya topang tubuh) dapat menimbulkan keluhan muskuloskeletal, seperti: rasa nyeri atau sakit pada pinggang, lutut, atau pada pergelangan kaki. Alat yang digunakan untuk mengukur adalah timbangan berat badan dan mistar/ meteran tinggi badan.

(d). Metode Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan tenaga yang dipompakan dari jantung untuk melawan tahanan pembuluh darah atau sejumlah tenaga yang dibutuhkan untuk mengedarkan darah ke seluruh tubuh. Sepanjang hari, tekanan darah akan berubah-ubah tergantung dari aktivitas tubuh. Di kalangan medis alat yang digunakan untuk mengukur tekanan darah disebut *Sphygmomanometer*, sedangkan di masyarakat lazim disebut dengan *tensimeter*.

(e). Metode Pengukuran Suhu Kering, Suhu Basah, Kelembaban Relatif dan Gerakan Udara

Iklim kerja adalah hasil perpaduan antara suhu, kelembaban, kecepatan angin atau gerakan udara dan panas radiasi dengan tingkat pengeluaran panas dari tubuh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaannya. Suhu kering (*dry bulb temperature*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh *thermometer* suhu kering, sedangkan suhu basah alami (*nature wet bulbtemperature*) adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah alami. Kelembaban udara relatif adalah perbandingan jumlah uap air dalam udara (kelembaban absolut) dengan jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara tersebut dalam suhu udara pada saat dan tempat yang sama. Untuk mengukur kelembaban relatif dapat dilakukan dengan mengkonversikan hasil pengukuran suhu basah dan kering pada *Psychometric Chart* dan hasilnya dalam prosentase (%) kelembaban. Kecepatan angin dalam ruang kerja adalah gerakan udara atau hembusan angin yang dirasakan pekerja saat melakukan aktivitasnya dalam ruangan kerja. Gerakan udara juga memberi pengaruh kepada suhu dalam suatu ruangan. Terkait dengan hal tersebut, agar gerakan udara tersebut tidak menimbulkan dampak buruk terhadap para pekerja, maka dianjurkan gerakan udara di dalam ruangan tidak lebih dari 0,2 m/detik [16][10]. Pengukuran dilakukan pada lima titik, yaitu di tiap pojok dan di pusat ruang dapur dan dilaksanakan pada rentang waktu tertentu, dengan maksud untuk mendapatkan suhu awal kerja dan suhu paling ekstrim hari tersebut. Cara mengukur suhu basah dan kering dengan menggunakan *slingthermometer*. Kecepatan angin diukur dengan menggunakan alat yang disebut *anemometer*.

(f). Metode Pengukuran Produktivitas

Pada prinsipnya peranan implementasi ergonomi dalam berbagai bidang adalah bertujuan untuk mengeleminir dampak buruk yang ditimbulkan akibat kerja dan menciptakan suasana kerja yang enase (efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien) dan berimplikasi pada peningkatan produktivitas [14]. Cara mengukur produktivitas (P) adalah dengan membandingkan jumlah masukan (M) dan hasil yang diperoleh sebagai luaran (L) serta banyaknya waktu (W) yang diperlukan dalam satu siklus kerja antara sebelum dengan sesudah diberi perlakuan

Pada tahap *Treatment* perlu dilakukan: a) *Treatment* Model Edukasi Pada Penelitian Berbasis Ergonomi Makro, b) *Treatment* Model Edukasi Pada Penelitian Berbasis Ergonomi Total, c) Penentuan *Treatment* Model Edukasi Berdasarkan Metode Analisis Tugas, d) Penentuan *Treatment* Model Edukasi Dengan Metode Pemodelan dan Simulasi (Pemodelan,

dan Simulasi), dan e) Analisis Titik Impas dalam Penentuan *Treatment* Model Edukasi pendekatan Ergonomi Total.

Pada tahap *Follow-up* dalam Model Edukasi Penelitian Ergonomi total, secara garis besar menghasilkan indikator keberhasilan intervensi seperti pada Tabel 1. Hal tersebut akan dapat diketahui adanya pengaruh dari intervensi/ perlakuan yang diberikan saat menerapkan model edukasi ergonomi total.

Tabel 1. Indikasi Keberhasilan Intervensi

Aspek Edukasi Pendekatan Ergonomi Total yang Dinilai	Indikasi
Kualitas Hidup:	
Angka beban kerja	Menurun
Angka keluhan muskuloskeletal	Menurun
Angka kelelahan	Menurun
Angka stress kerja	Menurun
Angka kebosanan	Menurun
Angka kenyamanan	Meningkat
Angka kepuasan	Meningkat
Produktivitas:	
Waktu siklus proses produksi	Menurun
Angka produktivitas dan jumlah produksi	Meningkat

Simpulan

Ergonomi merupakan ilmu yang multidisiplin yang dijabarkan sebagai ilmu, teknologi dan seni untuk mensesuaikan desain alat dan sistem serta lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia untuk terciptanya kondisi kerja serta lingkungan yang ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien) sehingga diperoleh prestasi termasuk produktivitas kerja setinggi-tingginya. Indikasi keberhasilan intervensi pendekatan Ergonomi Total adalah; meningkatkan kualitas hidup pekerja dan meningkatkan produktivitas pekerja di UKM.

Dalam penerapannya, pendekatan ilmu ergonomi yang merupakan salah satu *core* di kurikulum keilmuan Teknik Industri, membutuhkan model edukasi penelitian pendekatan Ergonomi Total yang dalam praktiknya membutuhkan internalisasi kearifan lokal daerah sehingga cocok dengan situasi dan kondisi lingkungan kerja. Model edukasi yang sederhana dan cocok serta relevan dengan kompetensi dan kearifan lokal untuk daerah, yaitu metodologi edukasi penelitian pendekatan ergonomi total dalam praktik kearifan lokal keilmuan Teknik Industri di daerah dengan selalu mengangkat tiga hal penting, yaitu; identifikasi masalah menggunakan delapan masalah ergonomi, pendekatan SHIP (*Systemic, Holistic, Interdiscipliner, Participatory*), dan TTG (Teknologi Tepat Guna). Aplikasinya memberdayakan secara partisipasi seluruh pekerja/ SDM di UKM dengan melakukan lokakarya identifikasi kondisi dan lingkungan kerja yang lama, menentukan skala prioritas, meredesain alat, lingkungan dan organisasi kerja, melakukan evaluasi dan penyempurnaan/ *finishing*. Dalam pemilihan metodologi ergonomi, pertimbangan manusia merupakan permasalahan utama, selain itu pertimbangan biaya dan manfaat, karena akan menentukan keberlanjutannya dan memberikan ukuran dari penelitian yang sesuai dengan harapan dari berbagai pihak yang terkait.

Daftar Pustaka

- [1] Adiputra, N. 2012. *Metodologi Ergonomi*. Monograf yang diperbanyak oleh Program Studi Ergonomi dan Fisiologi Kerja, Program Pascasarjana Unud. Denpasar.
- [2] Arikunto, S. 1998. *Prosedur Penelitian : Suatu pendekatan praktek*, Jakarta, Rineka Cipta.

- [3] Bhattacharjee and McGlothlin, J. 1996. Occupational ergonomics; Theory and Applications, New York. Basel. Hongkong: Marcel Dekker, Inc.
- [4] Chong, I. 2010. *Design from an Ergonomist's Perspective; Ergonomics from a Designer's Perspective – Perhaps it should be both*. [cited 2010, August 16]. Available from URL: <http://www.ergoweb.com/news/detail.cfm>.
- [5] Colton, T. 1985. *Statistika Kedokteran*. (Terjemahan R. Sanusi). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [6] Cormick, Mc.E.J., Sanders, M.S. 1993. *Workplace Design. Human Factors in Engineering and Design*. 7th ed. Singapore : Mc Grow-Hill International.
- [7] Crockford, G.W. 1981. *The Thermal Environment*. Dalam Schilling R.S.F. (Ed.), Occupational Health Practice. London: Butterworths.
- [8] Daniel, W.W. 1999. Biostatistics. A Foundation for Analysis in the Health Sciences. 7th edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [9] Depkes RI. 2006. *Kesehatan bagi Pekerja Wanita. Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Republik Indonesia*. Diakses dari:: URL: <http://www.depkes.go.id/>.
- [10] Grandjean, E. 2000. *Fitting the Task to The man. A Textbook of Occupational Ergonomics*. London: Taylor & Francis Ltd.
- [11] Helander, M. 2006. *A Guide to Human Factors and Ergonomics*. 2nd Edition. USA: Taylor & Francis.
- [12] Intaranont, K. dan K. Vanwonterghem 1993. *A Study of the Exposure Limits in Constraining Climatic Conditions for Strenuous Task: An Ergonomic Approach*. Bangkok: Departement of Industrial Engineering Chulangkorn University.
- [13] 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.
- [14] Manuaba, A. 2004. Kontribusi Ergonomi dalam Pembangunan, dengan Acuan Khusus Bali. Presented at The 2nd national Seminar on Ergonomics, UGM, Yogyakarta, 9 Oktober 2004.
- [15] Manuaba, A. 2005. Total Ergonomics Enhancing Productivity, Product Quality And Customer Satisfaction. *Jurnal Ergonomi Indonesia* 6:1-38.
- [16] Manuaba, A. 2011. Bunga Rampai Ergonomi I. Kumpulan Makalah Denpasar: Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja, Universitas Udayana Denpasar.
- [17] Pocock, S.J. 1986. *Clinical Trial a Practical Approach*. The size of Clinical Trial. Hichester: John willey & Sons.
- [18] Rodahl, K. 1989. *The Physiology of Work*. Philadelphia: Taylor & Francis.
- [19] Setiawan, H. 2012. Short Rest Time and Accompanying Work Music Decrease Work Fatigue and Work Stress to Workers at Crumb Rubber Factory. *Proceedings International Conference, 2012 Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES)*, Langkawi-Malaysia, July 9-12, 2012. ISBN No. 978-983-41742.
- [20] Setiawan, H. 2015. Identifikasi dan Pengembangan Dokumentasi SNI Bagi UMKM. *Laporan Midterm Pembimbingan Penerapan SNI Bagi UMKM dan UKM Provinsi Palembang*.
- [21] Suma'mur, PK. 1995. *Higene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.
- [22] Setiawan, H. 2017. Rekomendasi Intervensi Ergonomi Pada UKM Unggulan Provinsi Sumsel. Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi. Politeknik Negeri Bali. Vol.17, No. 2, pp. 86-91, Oct. 2017. ISSN. 2580-5630. Available at: <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/LOGIC/article/view/541>. Diakses tanggal 19 Desember 2017.