

PENDEKATAN ERGONOMI DALAM PENGEMBANGAN PRODUKTIVITAS, KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA SECARA BERKELANJUTAN (Studi Kasus Pada Industri Tekstil)

Reda Rizal

Program Studi Teknik Industri FT UPN."Veteran" Jakarta
Jl.RS.Fatmawati Pondok Labu Jakarta Selatan
Telp.021-7656971 ext.195
Email: reda_rizal59@yahoo.co.id

Abstract

The term paper to study and investigation of ergonomic factors on textile industries i.e.; man-made fiber industries, spinning mills, weaving industries, dyeing-finishing, and garment industries. The working environment comprises a number of factors affecting the workers health, well being, work capacity, performance and productivity. The working environment in textile industries does not only include environmental factors as noise, light, climate, and chemical agents, but also factor related to work place design, machine design, and tools design. In this case study as a effort to create the ergonomy theory to developing the sustainable productivity, safety and healthy of the human labor.

Key word : Ergonomi, produktivitas, industri tekstil

PENDAHULUAN

Ergonomi berasal dari kata Yunani yaitu *ergonomos*, *ergon* yang berarti *kerja* dan *nomos* yang berarti *ilmu*. Rangkaian kata ilmu (*nomos*) lebih mengacu kepada metode pendekatan yang menyangkut multidisiplin ilmu seperti teknologi, ilmu fisik-kimia, biologi, ilmu kesehatan, ilmu lingkungan, ilmu sosial budaya dan manajemen. Ilmu ergonomi ini berkembang sejak dimulainya revolusi industri di Inggris pada abad ke 18 yang ditandai dengan hasil produksi yang tinggi guna melayani kebutuhan manusia dan munculnya paham liberalisme dan kapitalisme. Berbagai kesulitan yang ditemui pada waktu itu sebagai akibat kesenjangan yang terjadi dalam pelaksanaan suatu tugas atau kerja mulai diperhatikan, dan dianggap sebagai faktor penghalang dalam pencapaian prestasi kerja dan produktivitas kerja yang optimal, serta produktivitas industri secara keseluruhan. Ilmu ergonomi dalam upaya peningkatan produktivitas pekerja dan kesehatan lingkungan di lingkungan industri tekstil akan bermakna sebagai "ilmu yang menelaah tentang perkaitan antara manusia dengan lingkungan kerjanya" (*the scientific study of the relationship between man and his working environment*; Granjean, 1988:48). Sasaran ilmu ini adalah untuk mengarahkan kita kepada

upaya-upaya mengoptimalkan sistem kerja manusia dengan peralatan kerja dan lingkungan kerja sehingga didapatkan teknik,

peralatan, prosedur kerja dan kondisi lingkungan kerja yang efisien, aman, sehat nyaman dan produktif.

Kesehatan lingkungan kerja adalah kondisi kualitas berbagai media lingkungan (air, udara, tanah, makanan, manusia, vektor penyakit) yang tercermin dalam sifat fisik-kimia, biologis dan kualitas parameter-parameter lingkungan di lingkungan kerja yang berpengaruh langsung terhadap kesehatan pekerja. Kesehatan pekerja adalah kondisi ketahanan fisik dan psikis dari suatu komunitas pekerja di lingkungan tertentu yang merupakan implementasi dan interaksi antara perilaku yang merupakan cermin dan kebiasaan hidup, dengan kualitas kesehatan lingkungannya. Upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi, maupun sosial yang memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya.

Terdapat 4 (empat) faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan pekerja yaitu; faktor lingkungan kerja, perilaku, pelayanan

kesehatan pekerja dan faktor bawaan atau masalah keturunan pekerja yang bersangkutan. Pembahasan aspek ergonomi dalam rangka mengembangkan produktivitas kerja dan kesehatan lingkungan mengambil kasus pada kegiatan pekerja di industri tekstil didasarkan atas hasil observasi dan pengalaman penulis selama berkecimpung di dunia industri tekstil dan pendidikan tinggi tekstil. Industri tekstil terdiri atas beberapa sub-sektor industri tekstil yang memiliki proses dan hasil produk yang berbeda, seperti pabrik pemintalan yang mengolah serat-serat seperti kapas, tetoron menjadi benang, pabrik pertenunan dan perajutan yang mengolah benang hasil produksi pabrik pemintalan menjadi kain mentah (*grey cloth*), pabrik penyempurnaan tekstil yang mengolah kain mentah menjadi kain yang siap digunakan untuk bahan pakaian dan lain sebagainya.

Ditinjau dari aspek teknologi, umumnya perancang mesin atau orang yang menciptakan teknologi akan selalu berupaya untuk menciptakan mesin yang mampu menghasilkan produk yang maksimal dalam hal kuantitas dan kualitas hasil produksi. Namun tidak jarang teknologi yang diciptakan oleh suatu bangsa yang memiliki budaya yang berbeda akan menghasilkan teknologi yang tepat guna bagi bangsa lain yang menggunakannya. Sebagai contoh dapat dilihat pada industri tekstil pertenunan dimana mesin tenun (*loom*) merek Sulzer (buatan Eropa) yang dimensi mesinnya relatif besar bila dioperasikan oleh bangsa kita yang memiliki dimensi tubuh yang relatif kecil dibanding bangsa pembuat mesin tenun tersebut, maka operator mesin tenun bangsa kita (Indonesia) akan mengalami hambatan dan kesulitan yang berarti dalam bekerja, seperti; mengisi teropong (*shuttle*) yang benang pakannya telah habis, menyambung benang lusi yang putus memerlukan gerak dan posisi tubuh yang mungkin tidak ergonomis sehingga dapat mengganggu kelancaran dan kenyamanan operator dalam bekerja. Pada kondisi sistem kerja yang dipengaruhi oleh dimensi mesin dan alat kerja pada kasus pekerja di bagian pertenunan tersebut, maka para ahli permesinan tekstil Indonesia dituntut untuk mampu menciptakan alat dan teknologi yang sesuai dengan dimensi tubuh bangsa kita, sehingga teknologi permesinan tekstil yang ada pada industri tekstil benar-benar sesuai dengan antropometri tubuh bangsa kita yang pada

gilirannya mampu menciptakan produktivitas yang optimal. Tidak jarang suatu teknologi impor dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan pekerja kita (Indonesia). Sebagai contoh mesin pemintalan yang berdimensi relatif tinggi menimbulkan kesulitan bagi pekerja kita dalam melakukan gerak tubuh melayani mesin produksi untuk menghasilkan produktivitas kerja yang tinggi. Implikasi pendekatan ilmu ergonomi pada industri tekstil di Indonesia adalah upaya menerapkan suatu sistem teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan meliputi penerapan analisis yang menyeluruh terhadap desain, sistem produksi, sistem operasi mesin, pemilihan bahan baku dan hasil-hasil produksi dari mesin dan teknologi yang digunakan pada seluruh sub-sub sektor industri tekstil.

Produktivitas kerja

Produktivitas pada dasarnya mengandung dua pengertian yaitu; (1) pengertian filosofis-kualitatif, (2) pengertian kerja secara kuantitatif. Pengertian filosofis-kualitatif adalah berupa pandangan hidup dan sikap mental pekerja yang selalu berusaha untuk meningkatkan mutu kehidupan, keadaan hari ini harus lebih baik dari keadaan kemarin, dan mutu kehidupan besok harus lebih baik dari hari ini. Keadaan ini akan mendorong pekerja untuk tidak cepat merasa puas, akan tetapi harus terus mengembangkan profesionalitas diri dan meningkatkan kemampuan pencapaian kualitas kerja yang tinggi (Rizal, 1998:21).

Pengertian kerja secara kuantitatif yaitu perbandingan antara hasil yang dicapai (keluaran) dengan keseluruhan sumberdaya (masukan) yang dipergunakan per satuan waktu yang sama. Keadaan ini akan mendorong industri tekstil untuk memaksimalkan hasil keluaran dengan meminimumkan limbah atau bahan yang tidak bermanfaat, sehingga keuntungan yang diperoleh maksimum, limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran, dan tidak menimbulkan hal-hal yang berakhir dengan kemubaziran (Rizal, 1998:123).

Kedua pengertian tentang produktivitas tersebut diatas dapat dicapai dengan pendekatan ergonomi dengan cara memperbaiki kondisi kualitas lingkungan kerja yang secara mikro dapat dimanifestasikan dalam Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja. Higiene perusahaan merupakan suatu

spesialisasi teknis dari ilmu higiene secara umum beserta aplikasinya yang berusaha untuk mencoba menerapkan analisis terhadap suatu lingkungan kerja melalui pengukuran faktor-faktor penyebab terjadinya penyakit yang dapat berdampak negatif terhadap performa kerja dan perilaku pekerja dalam bekerja. Pengukuran faktor-faktor penyebab menurunnya daya tahan dan kemampuan kerja baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif akan memberikan masukan atau dasar bagi pengambilan tindakan preventif dan korektif pada lingkungan kerja serta mampu mencapai derajat kesehatan yang optimal. Sebagai contoh, pengukuran tingkat kebisingan (satuan ukuran desibel = dB) sebagai faktor penyebab kemunduran daya tahan atau timbulnya kelelahan pada organ tubuh akan berdampak negatif terhadap kualitas pendengaran dan mempengaruhi kecepatan reaksi organ tubuh dalam bekerja, sehingga memungkinkan produktivitas pekerja akan terganggu. Contoh lain misalnya kualitas udara dalam ruang kerja yang buruk atau kualitas udara tidak memenuhi standar kesehatan secara umum akan berdampak negatif pada masalah kesehatan dan konsentrasi otak dalam bekerja, sehingga akan berpengaruh pada kualitas hasil kerja para pekerja, terhadap kuantitas dan kualitas produksi industri tekstil secara umum (produktivitas industri tekstil). Contoh lain misalnya, kualitas air (air tercemar) yang dimanfaatkan oleh pekerja di lingkungan pabrik (pabrik yang menghasilkan limbah cair) dapat mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja. Keselamatan dan kesehatan pekerja yang terganggu oleh kondisi kualitas air yang tidak memenuhi baku mutu dapat mempengaruhi kinerja dan produktivitas pekerja sehari-hari.

Kesehatan pekerja pabrik tekstil sangat erat hubungannya dengan masalah produktivitas kerja. Kesehatan kerja merupakan spesialisasi dalam ilmu kesehatan kedokteran beserta praktiknya yang bertujuan agar pekerja memperoleh derajat kesehatan yang setinggi-tingginya baik fisik, mental, maupun sosial melalui usaha pencegahan timbulnya gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh faktor-faktor pekerjaan, lingkungan kerja dan penyakit-penyakit umum. Aspek keselamatan kerja yang berkaitan dengan kegiatan proses produksi yaitu keterkaitan antara pekerja dengan mesin-mesin produksi, alat peralatan kerja, material bahan

baku, dan dampak negatif pengolahannya, beban kerja, bentuk gerakan tubuh dalam bekerja, kondisi fisik dan non fisik lingkungan kerja, serta cara-cara melakukan pekerjaan. Aspek keselamatan kerja berkaitan dengan masalah kesehatan pekerja yaitu keterkaitan antara pekerja dengan proses bekerja, lingkungan kerja dan sistem produksi. Ketidakamanan (*insecure*) dan ketidaknyamanan (*inconvenience*) pekerja dalam bekerja dapat mempengaruhi kesehatan kerja, dan pekerja yang tidak sehat dengan sendirinya dapat mempengaruhi produktivitas pekerja dan kinerja industri secara keseluruhan. Sehingga pembangunan berkelanjutan dibidang produktivitas, keselamatan dan kesehatan kerja pada lingkungan industri tekstil harus diupayakan sedemikian rupa mengikuti kaidah ergonomis yang mempertemukan aspek alat teknologi dan lingkungan dan aspek kemanusiaan secara hakiki yang memperlakukan teknologi untuk melayani manusia dan bukan sebaliknya.

Industri Tekstil

Industri tekstil secara harfiah diartikan sebagai industri yang memproduksi kain (*fabric*), baik kain tenunan (*woven fabric*), kain rajutan (*knit fabric*), kain bukan tenunan (*non woven fabrics*), sampai kepada industri yang memproduksi tekstil jadi seperti; busana, kain seprei, taplak meja (*apparell*) dan lain sebagainya. Bahwa dalam kegiatan memproduksi tekstil dan produk tekstil tersebut seratus persen melibatkan tenaga manusia atau pekerja sebagai pelayan, pengendali dan mengoperasikan mesin tekstil. Dengan demikian maka kualitas dan kuantitas tekstil dan produk tekstil yang dihasilkan oleh suatu industri sangat tergantung kepada interaksi manusia pekerja dengan mesin atau peralatan kerja dan kondisi kualitas lingkungan kerja.

Bagaimana hubungan pekerja dengan alat dan peralatan kerja serta lingkungan kerja sangat tergantung kepada bentuk, desain mesin, dan alat kerja serta ditunjang oleh kondisi lingkungan kerja itu sendiri baik secara fisik maupun non fisik. Sebagai contoh pekerja di industri pertenunan, bila desain mesin tenun pekerja misalnya tangannya pendek tidak dapat menjangkau posisi *shuttle* yang sedang ditanganinya, maka hal ini akan menimbulkan kesulitan bagi pekerja tersebut untuk

memperbaiki *shuttle* dalam waktu yang relatif singkat. Sehingga keadaan ini akan menekan produktivitasnya dan sekaligus menekan produktivitas industri tersebut. Untuk itu diperlukan suatu bentuk dan desain mesin tenun yang ergonomi, yang sesuai dengan struktur anatomi tubuh pekerja Indonesia sesuai teori tentang *fitting the task to the man* (FTM), atau paling tidak jalan keluar yang harus ditempuh oleh industri pertenunan ini adalah dengan cara merekrut pekerja yang sesuai dengan jenis pekerjaan dan desain mesin tenun yang ada di pabrik tersebut mengikuti teori tentang *fitting the man to the task* (FMT).

Metode penyesuaian pekerja atau menyesuaikan pekerja dengan pekerjaan dan alat kerja (FMT) pada dasarnya sangat bertentangan dengan harkat dan martabat manusia yang seharusnya dilayani oleh alat kerja, akan tetapi harus diakui bahwa hampir semua mesin tekstil yang dipakai oleh pabrik tekstil di Indonesia dibuat dan di desain oleh bangsa lain. Masalah ini sebenarnya masih dapat diatasi dengan cara memberikan pelatihan kepada para pekerja dan merekrut pekerja sesuai dengan dimensi dan kondisi kualitas alat kerja. Sebaliknya, upaya untuk menerapkan teori penyesuaian alat dan peralatan kerja (FTM) atau mesin dengan manusia, maka bangsa Indonesia harus mampu menciptakan teknologi yang tepat guna dengan cara meningkatkan perolehan ilmu

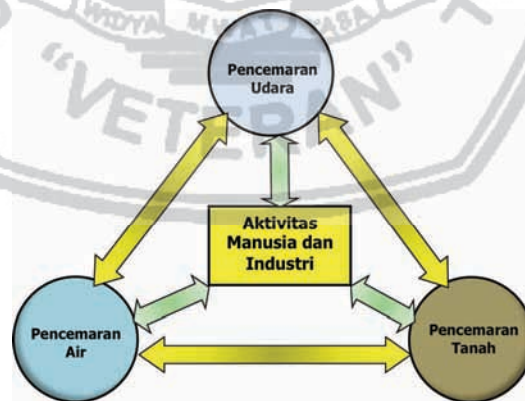
pengetahuan dan teknologi, sehingga mesin pembuat tekstil (teknologi) dan produk tekstil yang dihasilkan bangsa kita benar-benar produk yang berkualitas dan manusiawi, tidak menimbulkan persoalan pada hygiene perusahaan dan keselamatan kerja, serta tidak menjadikan manusia sebagai budak mesin.

Trilobal Pencemaran

Pencemaran yang terjadi dalam lingkungan kerja adalah sebagai akibat dari proses transformasi material dan energy yang berlangsung dalam rangkaian kegiatan industry.

Sumber pencemar berasal dari segala bentuk aktivitas kegiatan manusia termasuk kegiatan manusia yang mengelola industry. Sesuai dengan *Sunatullah* atau Hukum Alam yaitu hukum termodinamika kedua, bahwa setiap peristiwa transformasi energi akan selalu disertai entropy (Rizal, 2013:27). Karena setiap material selalu mengandung energy baik dalam bentuk energy potensial ataupun energy kinetik, maka transformasi materi yang terjadi pada berbagai kegiatan dapat dipastikan akan diikuti timbulnya limbah dan polutan sebagai entropy.

Bagaimana kegiatan industri berkontribusi melepaskan entropy yang dapat mencemari komponen lingkungan udara, air dan tanah dapat dijelaskan pada teori trilobal pencemaran lingkungan sebagai berikut.



Gambar 1. menjelaskan sumber pencemar berasal dari segala bentuk aktivitas kegiatan manusia dan industri akan selalu mengikuti pola-pola hukum termodinamika kedua yaitu menghasilkan limbah dan polutan sebagai entropy yang dilepas ke udara, air, dan ke tanah.

Apabila zat pencemar utama

dilepaskan ke udara maka bahan pencemar di udara akan bereaksi dengan molekul lainnya yang ada di udara dan jatuh bersama hujan ke tanah dan ke air sehingga mencemari tanah dan air. Bahan pencemar yang baru saja dilepaskan ke lingkungan disebut sebagai bahan pencemar primer atau polutan primer. Material pencemar

utama yang bereaksi dengan material pencemar utama lainnya di media udara akan menghasilkan material atau zat kimia pencemar sekunder atau polutan sekunder. Apabila zat pencemar industri dilepaskan terlebih dahulu ke media air maka dampak lanjutannya adalah terhadap media tanah mencemari kualitas tanah, kemudian zat pencemar dari media air dan tanah akan menguap ke udara sehingga pencemaran akan terjadi pada udara, dan sebaliknya apabila bahan pencemar dilepaskan pertama kali ke media tanah maka dampak lanjutannya adalah terhadap air dalam tanah serta air di permukaan tanah disebut sebagai pencemar sekunder. Apabila pelepasan zat pencemar utama dilepaskan ke media tanah maka bahan pencemar di tanah bisa menguap ke udara dan mencemari udara, kemudian bersama hujan di atmosfer pencemaran tadi akan jatuh kembali ke tanah dan ke air sehingga mencemari tanah dan air. Pencemaran yang dilepas oleh manusia dan industri baik ke media tanah, udara ataupun ke air, dampak pencemaran tersebut akan kembali dirasakan oleh manusia dan industri melalui media air, tanah, dan udara yang dicemari tersebut. Dampak pencemaran ke tanah, air, dan udara tersebut akan dirasakan oleh manusia dalam bentuk penyakit dan menurunnya daya tahan tubuh serta kesehatan ataupun kualitas hidup manusia. Dampak pencemaran ke tanah, air, dan udara tersebut akan dirasakan oleh industri dalam bentuk menurunnya kualitas sumberdaya yang akan dipakai oleh industri, misalnya air yang dibutuhkan industri untuk keperluan produksi dan sebagainya. Demikian seterusnya, setiap ada kegiatan pelepasan zat pencemar yang dilakukan oleh manusia dan industri pada media tanah, air, dan udara akan kembali ke manusia dan pabrik atau industri tersebut sebagai dampak negatif.

Pencemaran lingkungan dapat dipahami sebagai sesuatu peristiwa lingkungan yang tidak diinginkan, menimbulkan gangguan atau kerusakan lingkungan bahkan dapat menimbulkan gangguan kesehatan sampai kematian bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Hal-hal yang tidak diinginkan yang dapat disebut sebagai pencemaran, misalnya udara berbau tidak sedap, air berwarna keruh, tanah dipenuhi material sampah. Hal tersebut dapat berkembang dari sekedar tidak diinginkan menjadi suatu gangguan yang menyebarkan kenyamanan manusia. Udara

yang tercemar, baik oleh debu, gas maupun unsur kimia lainnya dapat mengganggu bahkan menyakitkan saluran pernafasan, mata menjadi perih atau merah dan berair. Bila zat pencemar tersebut mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3), kemungkinan dapat berakibat fatal pada kematian manusia dan makhluk hidup lainnya.

Hal yang sama dapat pula terjadi pada air. Air yang tercemar dapat menimbulkan gangguan gatal pada kulit bagi orang yang mandi menggunakan air tercemar, atau menimbulkan sakit saluran pencernaan bila air tersebut diminum dan bahkan dapat berakibat lebih jauh bila ternyata pencemar air mengandung B3. Demikian pula halnya dengan tanah yang tercemar oleh limbah B3, selain dapat meracuni makhluk hidup yang berada di dekatnya juga dapat mengkontaminasi sumber air tanah yang terdapat di sekitarnya.

Entropy kegiatan industri baik berupa gas, cair maupun padat umumnya termasuk kategori atau dengan sifat limbah B3. Kegiatan industri disamping bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan, ternyata juga menghasilkan limbah sebagai pencemar lingkungan perairan, tanah, dan udara. Limbah cair, yang dibuang ke perairan akan mengotori air yang dipergunakan untuk berbagai keperluan dan mengganggu kehidupan biota air. Limbah padat akan mencemari tanah dan sumber air tanah. Limbah gas yang dibuang ke udara pada umumnya mengandung senyawa kimia berupa Sulfur dioksida (SO_2), Nitrogen dioksida (NO_2), Karbon dioksida (CO_2), Karbon monoksida (CO), Hidrokarbon (HC) dan gas-gas lain yang tidak diinginkan. Adanya senyawa SO_2 dan NO_2 dan CO di udara lingkungan kerja dapat menyebabkan gangguan keselamatan dan kesehatan pekerja industri.

Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) yang sangat ditakuti adalah limbah dari kegiatan industri yang menggunakan bahan kimia berbahaya dan beracun. Limbah dari industri kimia pada umumnya mengandung berbagai macam unsur logam berat yang mempunyai sifat akumulatif dan beracun (*toxic*) sehingga berbahaya bagi kesehatan pekerja.

Kesehatan Lingkungan Kerja

Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup

produktif secara sosial dan ekonomis (pasal 1 ayat (1) Undang-undang nomor 36 tahun 2009). Upaya kesehatan kerja ditujukan untuk melindungi pekerja agar hidup sehat dan terbebas dari gangguan kesehatan serta pengaruh buruk yang diakibatkan oleh pekerjaan (pasal 164, UU-36/2009). Kesehatan lingkungan kerja pada pabrik tekstil dapat dipengaruhi secara langsung maupun tak langsung oleh adanya limbah cair yang dihasilkan oleh kegiatan pabrik tekstil. Limbah cair bila tidak dikelola sesuai peraturan yang berlaku maka dapat mengancam kesehatan lingkungan dan keselamatan pekerja yang memanfaatkan sumber air yang terdapat di lingkungan pabrik tersebut.

Undang-undang nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan menyatakan bahwa lingkungan sehat harus bebas dari unsur-unsur yang menimbulkan gangguan kesehatan, antara lain: limbah cair, limbah padat, limbah gas, sampah yang tidak diproses sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan pemerintah, binatang pembawa penyakit, zat kimia yang berbahaya, kebisingan yang melebihi nilai ambang batas, radiasi sinar pengion dan non-pengion, air yang tercemar, udara yang tercemar, dan makanan yang terkontaminasi. Dengan mengacu pada teori tentang trilobal pencemaran lingkungan hidup, bahwa limbah padat dan limbah cair pabrik tekstil tersebut dapat mempengaruhi kualitas air, udara dan tanah. Limbah sebagai material pencemar yang dibuang ke lingkungan dapat berbalik menjadi bencana bagi manusia pada umumnya, dan para pekerja khususnya yang sangat dekat dengan sumber pencemar. Bila pekerja terpapar bahan pencemar tersebut dapat dipastikan mempengaruhi kondisi kesehatan, kenyamanan, keselamatan pekerja dalam bekerja hingga dapat berlanjut pada masalah produktivitas kerja. Bila limbah dikelola dengan baik, maka tidak akan ada pencemaran lingkungan sehingga pekerja dapat bekerja dengan baik, sehat, nyaman, aman, selamat dan produktif.

Berkaitan dengan peraturan perundangan dan teori trilobal pencemaran lingkungan hidup sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar-1 di atas, maka kasus pencemaran terhadap media air, parameter fisika dan kimia yang dapat digunakan untuk menduga kualitas lingkungan hidup perairan meliputi kekeruhan, pH, amoniak, fosfat,

kalsium, magnesium, klorida, dan beberapa logam berat.

Pada air limbah pabrik tekstil, parameter kekeruhan atau kecerahan air adalah partikel koloid dan suspensi dari bahan pencemar yang dihasilkan kegiatan pabrik tekstil, antara lain berupa bahan organik dan an-organik dari buangan industri. Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik yang dihasilkan oleh buangan pabrik tekstil. Kekeruhan dapat disebabkan oleh bahan-bahan tersuspensi yang bervariasi dari ukuran koloidal sampai ukuran kasar yang sangat tergantung pada derajat turbulensinya. *Power of Hydrogene* (pH) yang baik untuk air bersih dan air limbah adalah netral yaitu 7 (tujuh). pH suatu larutan menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (dalam mole per liter) pada suhu tertentu. Nilai pH suatu perairan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air. Perubahan nilai pH pada perairan dapat terjadi karena terbentuknya asam dan basa kuat, gas-gas dalam perombakan bahan organik, reduksi karbon organik, dan proses metabolisme air. Amoniak (NH_3); amoniak di perairan dihasilkan oleh proses dekomposisi material organik. Reduksi nitrit oleh bakteri, kegiatan pemupukan dan ekskresi organisme-organisme yang ada di dalam air. Dalam keadaan aerob (kandungan O_2 mencukupi), nitrogen dari udara diikat oleh mikroorganisme dan diubah menjadi bentuk nitrat. Sebaliknya dalam keadaan anaerob, nitrit dan nitrat diubah menjadi bentuk amonia yang kemudian bersenyawa dengan air menjadi amonium. Kalsium (Ca), fosfor (P) dan magnesium (Mg) merupakan logam esensial yang hampir selalu ditemukan di dalam air, dalam kondisi normal jumlah yang terdapat dalam air sangat sedikit. Parameter klorida di dalam air dapat dihasilkan dari sisa larutan penggunaan zat pemutih untuk bleaching tekstil. Kation dari garam-garam klorida dalam air terdapat dalam keadaan mudah larut, dan ion klorida umumnya tidak membentuk senyawa kompleks yang kuat dengan ion-ion logam dalam air. Ion ini tidak secara langsung bersifat toksik, namun kelebihan garam-garam ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang disebabkan oleh besarnya salinitas. Toksisitas Mangan (Mn) relatif sudah nampak pada konsentrasi rendah. Parameter kalium, konsentrasi kalium di dalam air tawar umumnya lebih rendah daripada

konsentrasi logam alkali lainnya. Hal ini disebabkan karena kalium tidak mudah dilepaskan dari sumbernya dan unsur ini mudah sekali diadsorpsi oleh mineral-mineral. Kalium adalah hara tanaman esensial dan bergabung ke dalam bahan tanaman. Konsentrasi kalium yang ditemukan dalam perairan umumnya beberapa mg/l. Logam tembaga banyak digunakan pada pabrik tekstil yang menggunakan zat pewarna tekstil biasanya bercampur dengan unsur logam lain seperti; perak (Ag), kadmium (Cd), timah putih (Sn) dan seng (Zn).

Parameter Timbal yang terdapat pada limbah finishing tekstil merupakan timah hitam yang tergolong logam lunak, berwarna coklat kehitaman, dan mudah dimurnikan kembali (*recovery*). Timbal (Pb) juga digunakan sebagai zat penyambung patri (*solder*) dan beberapa formulasi penyambung pipa. Air yang tersimpan dalam alat-alat yang dibuat dari hasil pematrian untuk jangka waktu yang lama dapat mengakumulasi sejumlah timbal yang sangat tinggi bersama-sama dengan seng, kadmium, dan tembaga. Zat pencemar berupa kadmium dalam air dapat berasal dari hasil buangan industri tekstil. Secara kimiawi kadmium sangat mirip dengan seng, dan kedua jenis logam ini menjalani proses geokimia secara bersama-sama. Logam kadmium dapat diserap oleh tanaman dari tanah melalui akarnya dan dapat didistribusikan dalam bagian tanaman. Jumlah Kadmium (Cd) yang diserap oleh tanaman dipengaruhi dapat oleh beberapa faktor termasuk pH tanah, kandungan mineral lain (Ca), dan pemupukan tanah oleh fosfat. Parameter Boron juga dapat ditemukan dalam perairan alami dan air limbah yang umumnya berasal dari sisa penggunaan material batu bara, deterjen, dan limbah industri tekstil yang menggunakan batubara sebagai bahan betakar, logam ini bersifat toksik terhadap beberapa jenis vegetasi.

Keseluruhan parameter pencemar tersebut di atas bersumber pada limbah yang dihasilkan kegiatan industri tekstil. Bila limbah tidak dikelola dengan baik, maka dampak negatif akan diterima oleh lingkungan termasuk pekerja yang bekerja di pabrik, sehingga secara tidak langsung keberadaan limbah ikut mempengaruhi produktivitas dan kesehatan pekerja.

Industri Pembuatan Serat Tekstil

Pada kasus sub-sektor industri/pabrik pembuatan bahan baku tekstil yaitu industri-industri penghasil serat-serat tekstil (*man made fiber industries*), sekalipun mesin dan peralatan kerja masih buatan luar negeri, persoalan produktivitas pekerja mungkin lebih banyak dipengaruhi oleh dampak kimiawi dibanding dampak yang ditimbulkan oleh desain mesin dan peralatan. Sebagai contoh adalah dampak pencemaran gas, atau uap kimia, ataupun bau-bauan yang ditimbulkan oleh hasil samping proses pembuatan serat, akan lebih besar dampaknya terhadap kesehatan pekerja dibanding dengan dampak yang ditimbulkan oleh desain mesin yang tidak ergonomi. Penulis menengarai bahwa gas-gas kimia seperti; NO₂, SO₂, CO, CO₂ dan lain-lain yang walaupun dikeluarkan melalui menara cerobong yang tinggi ke udara, sedikitnya dapat dipastikan akan bocor dan masuk kedalam ruangan kerja. Sehingga pencemaran udara di lingkungan kerja pabrik pembuatan serat sintesis ini suatu ketika akan berakumulasi menjadi bahan berbahaya dan beracun yang dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja, serta sekaligus produktivitas kerja. Pekerja tidak sehat maka produktivitasnya akan terganggu, produktivitas pekerja yang terganggu ini akan mempengaruhi pula produktivitas industri ini secara keseluruhan.

Implikasi pendekatan ergonomi yang dapat diterapkan pada industri pembuatan serat tekstil ini antara lain; meningkatkan efisiensi proses produksi, menghilangkan kebocoran gas-gas ataupun debu kimia yang mungkin menebar di dalam ruangan kerja, disamping itu setiap pekerja harus dilengkapi dengan alat pelindung diri seperti masker penutup hidung, sumbat telinga bagi pekerja dibagian ruangan bising, pemakaian helm atau topi pengaman, pemakaian sepatu karet bagi pekerja yang berhubungan dengan getaran, sarung tangan dan lain sebagainya. Dengan menggunakan alat pelindung tubuh dan mendesain sedemikian rupa bentuk mesin, tata letak mesin, ruangan kerja dan alat kerja, maka dengan sendirinya pekerja dengan nyaman dan selamat dapat bekerja untuk mencapai produktivitas yang optimal, dan kontribusi produktivitas pekerja yang optimal ini pasti akan mendorong meningkatnya produktivitas industri serat tekstil secara keseluruhan.

Industri Pemintalan

Pada kasus sub-sektor industri/pabrik pemintalan yang mengolah serat-serat, baik serat alam seperti kapas atau wol, serat buatan seperti poliester dan nilon dengan memintalnya menjadi benang. Pada industri pemintalan ini serat mengalami proses pada serentetan mesin-mesin pintal menjadi benang, yang selanjutnya benang yang dihasilkan dikirim ke pabrik pertununan atau pabrik kaos untuk diproduksi menjadi kain.

Masalah ergonomi yang terdapat pada pabrik pemintalan yang harus dicarikan jalan keluarnya adalah masalah kebisingan terutama terdapat pada mesin pintal ring (*ring spinning*) dan masalah debu kapas (*dust and flies*), bising dan debu ini dapat mengganggu konsentrasi dan kesehatan pekerja selama bekerja. Hasil penelitian Rizal (1998:173) menyebutkan bahwa tingkat kebisingan rata-rata pada pabrik pemintalan khususnya pada ruang *ring spinning* adalah di atas 92 dB, yang berarti melebihi ambang batas yang diperkenankan peraturan pemerintah sebesar 85dB untuk masa paparan selama 8 jam non stop. Sumber bising pada mesin pintal ini berasal dari gesekan alat *traveller* dengan *ring*, putaran *spindle*, gesekan sabuk (*belt*) pemutar spindel (*spindle drive*), gesekan dan putaran roda gigi penggerak, dan bunyi putaran dinamo motor penggerak utama mesin yang berakumulasi menimbulkan tekanan suara di atas 92 desibel. Pengaruh bising ini terhadap kesehatan pekerja adalah hilangnya pendengaran (*hearing loss*) pada pekerja yang bekerja lebih dari sepuluh tahun, terganggunya kelancaran proses komunikasi pekerja yang tanpa disadari oleh pekerja itu sendiri, sehingga akibatnya pekerja tersebut akan menanggung beban ekonomi untuk berobat dan beban mental psikologis dalam komunikasi sosial di luar pabrik. Pengaruh debu kapas yang terdapat pada ruang pemintalan terlihat jelas pada gangguan saluran pernapasan, batuk, dan perilaku geli hidung pada setiap pekerja yang melakukan kegiatan bekerja sehari-harinya.

Masalah ergonomi lainnya yang perlu mendapat perhatian dalam industri pemintalan ini adalah masalah penyinaran, iklim kerja yang meliputi suhu udara, suhu basah alami, kecepatan udara, panas radiasi, dan kelembaban relatif dalam ruangan perlu mendapat perhatian. Untuk penyinaran dalam ruangan kerja disarankan oleh hiperkes sebesar 300 lux, nilai ambang batas kebisingan sebesar

85 dB untuk lama paparan 8 jam kerja terus menerus, kadar debu maksimal 10 miligram/meter kubik ruangan kerja dan *flies* maksimum sebesar 1 miligram/ meter kubik ruangan kerja, suhu udara berkisar antara 24 – 26 derajat celsius, dan kelembaban relatif maksimum sebesar 80%.

Implikasi pendekatan ergonomi yang dapat diterapkan pada industri pemintalan ini antara lain; menghilangkan ataupun memperkecil suara bising yang ditimbulkan oleh gesekan *traveller* dengan *ring* dengan cara menggunakan nomor *traveller* yang sesuai dengan usia pakai *ring*, penggunaan *spindel drive* yang standar sehingga dampak bising terhadap efektivitas dan produktivitas kerja dapat ditanggulangi. Memperkecil timbulnya *flies* pada ruang pemintalan dengan cara mengatur kelembaban ruangan kerja sesuai dengan bahan baku yang diolah, sehingga dengan demikian bahaya debu terhadap kesehatan pekerja dapat diperkecil, dan pekerja dapat bekerja dengan kondisi kesehatan yang baik dan dapat memacu produktivitasnya. Sikap tubuh dalam bekerja harus merupakan sikap yang ergonomi sehingga dapat dicapai efisiensi kerja dan produktivitas yang optimal dengan memberi rasa nyaman dalam bekerja. Sikap kerja ergonomi dapat dicapai bila seluruh sistem kerja dan lingkungan kerja mampu memberikan gerak leluasa dan efisien bagi tubuh pekerja dalam bekerja.

Untuk memenuhi sikap tubuh dalam bekerja yang ergonomi tersebut di atas perlu dibuat atau ditentukan kriteria dan ukuran-ukuran baku tentang tempat duduk dan meja kerja dengan berpedoman pada ukuran-ukuran antropometris orang Indonesia. Setiap pekerja harus diperlengkapi dengan alat pelindung diri seperti masker penutup hidung, sumbat telinga yang standar berupa *ear plug* ataupun *ear muff*, pemakaian topi pengaman, pemakaian sepatu karet. Dengan menggunakan alat pelindung dan mendisain sedemikian rupa tata letak mesin, ruangan kerja dan alat kerja, maka dengan sendirinya pekerja dengan nyaman dan selamat dapat bekerja untuk mencapai produktivitas yang optimal, dan kontribusi produktivitas pekerja yang optimal ini tentunya akan mendorong peningkatan produktivitas industri pemintalan.

Industri Pertununan

Aspek ergonomi pada industri pembuatan kain tenun ini terutama meliputi

faktor bising yang timbul akibat pukulan teropong (*shuttle*), gesekan alat peluncur benang pakan (*shuttle*) dengan dataran peluncur (*lade*) dan gesekan teropong dengan sisir tenun (*reed*), proses merapatkan pakan ke kain, gesekan alat pembuka mulut lusi (*shedding motion*), dan bunyi gerakan dinamo motor penggerak utama mesin, serta gerakan kam penggerak gun (*cam motion*) yang berakumulasi menghasilkan tekanan suara pada telinga pekerja sebesar diatas 90 dB. Masalah ergonomi lainnya yang perlu mendapat perhatian dalam industri pembuatan kain tenun ini adalah masalah pencahayaan (*illumination*), debu kapas (*dust and flies*), iklim kerja yang meliputi suhu udara, suhu basah alami, kecepatan udara, panas radiasi, dan kelembaban relatif dalam ruangan kerja. Untuk penyinaran dalam ruangan kerja disarankan oleh hiperkes sebesar 500 lux, nilai ambang batas kebisingan sebesar 85 dB untuk lama paparan 8 jam kerja terus menerus, kadar debu maksimal 10 miligram/meter kubik dan *flies* maksimum sebesar 1 miligram/ meter kubik ruangan kerja, suhu udara berkisar antara 24 – 26 derajat celsius, kelembaban relatif maksimum 80%. Sikap tubuh dalam bekerja harus merupakan sikap yang ergonomi sehingga dicapai efisiensi kerja dan produktivitas yang optimal dengan memberi rasa nyaman dalam bekerja. Bagi semua pekerjaan harus selalu diusahakan supaya kegiatan-kegiatan pekerjaan tersebut dilaksanakan dalam sikap kerja ergonomi. Untuk memenuhi sikap tubuh dalam bekerja yang ergonomi perlu pula dibuat atau ditentukan kriteria dan ukuran-ukuran baku tentang tempat duduk dan meja kerja dengan berpedoman pada ukuran-ukuran antropometri orang Indonesia.

Implikasi pendekatan ergonomi yang dapat diterapkan pada industri pertenunan ini antara lain; menghilangkan ataupun memperkecil suara bising yang ditimbulkan oleh gerakan peluncuran teropong dengan cara menggunakan material teropong dan pemukul (*picker*) yang menghasilkan suara bising yang sekecil mungkin, membuat bangunan pabrik yang akustik, memperkecil getaran yang ditimbulkan oleh proses kerja mesin tenun, mengatur kelembaban ruangan kerja untuk meminimalkan timbulnya debu dan *flies*. Lingkungan kerja harus dapat memberi ruang gerak secukupnya bagi tubuh dan anggota-anggota badan sehingga pekerja dapat bergerak

secara leluasa dan efisien. Setiap pekerja pada industri ini harus diperlengkapi dengan alat pelindung diri seperti masker penutup hidung, sumbat telinga *ear plug* dan *ear muff*, pemakaian topi, pemakaian sepatu karet, pemakaian sepatu yang dilapisi baja untuk pekerja angkut berat dan lain sebagainya. Dengan menggunakan alat pelindung dan mendisain sedemikian tata letak mesin dan ruangan kerja dan alat kerja, maka dengan sendirinya pekerja dengan nyaman dan selamat dapat bekerja untuk mencapai produktivitas yang optimal, dan kontribusi produktivitas pekerja yang optimal ini pada akhirnya akan mendorong meningkatnya produktivitas industri pertenunan.

Kegiatan pabrik pertenunan selain menghasilkan pencemaran udara dalam bentuk kebisingan, maka pabrik ini memiliki potensi yang cukup besar dalam memberikan pencemaran pada perairan yaitu penganjian (pemberian kanji) benang sebelum proses pertenunan. Dari kegiatan penganjian benang ini akan dihasilkan limbah kanji yang memiliki BOD yang tinggi, alkalinitas yang cukup tinggi, dan uap gas serta odoran material kanji yang dapat mengganggu kenyamanan pekerja saat bekerja. Kondisi lingkungan kerja seperti ini ditenggarai dapat mempengaruhi aspek ergonomi, higiene perusahaan, kesehatan pekerja dan produktivitas kerja. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Rizal, 2008 yang menyebutkan bahwa ekoefisiensi pabrik ini hanya sebesar 44,00%.

Industri Perajutan

Masalah ergonomi pada industri pembuatan kain rajut ini terutama meliputi aspek bising yang timbul akibat gesekan jarum rajut (*needle*) dengan alur dial dan silinder, gesekan putaran dial dan silender (*cylinder and dial*), udara penghisap *flies* (*exhauster*) dan gesekan benang dengan elemen *delivery* benang, gerakan penggulungan kain, dan bunyi gerakan dinamo motor penggerak utama mesin, serta gerakan kam pada dial dan silinder (*stitch cam and raising cam*) yang secara akumulatif menghasilkan tekanan suara pada telinga pekerja sebesar diatas 80 dB. Aspek ergonomi lainnya yang perlu mendapat perhatian dalam industri pembuatan kain rajut ini adalah masalah penyinaran (*illumination*), debu kapas (*dust and flies*), iklim kerja yang meliputi suhu udara, suhu basah alami, kecepatan udara, panas radiasi, dan kelembaban relatif (*relative*

humidity - RH) dalam ruangan. Untuk penyinaran dalam ruangan kerja disarankan oleh hiperkes sebesar 500 lux, nilai ambang batas kebisingan sebesar 85 dB untuk lama paparan 8 jam kerja terus menerus, kadar debu maksimal 10 miligram/meter kubik dan *flies* maksimum sebesar 1 miligram/ meter kubik ruangan kerja, suhu udara berkisar antara 24 – 26 derajat celsius, kelembaban relatif maksimum 80%. Sikap tubuh dalam bekerja harus merupakan sikap yang ergonomi sehingga dicapai efisiensi kerja dan produktivitas yang optimal dengan memberi rasa nyaman dalam bekerja.

Implikasi pendekatan ergonomi yang dapat diterapkan pada industri perajutan ini antara lain; menghilangkan ataupun memperkecil suara bising yang ditimbulkan oleh gerakan ataupun gesekan jarum dalam alurnya maupun putaran silinder dan dial dengan cara memberi pelumas yang baik dan standar, membuat bangunan pabrik yang akustik, memperkecil getaran yang ditimbulkan oleh mesin rajut, mengatur kelembaban ruangan kerja untuk meminimalkan timbulnya debu dan *flies*. Lingkungan kerja harus dapat memberi ruang gerak secukupnya bagi tubuh dan anggota-anggota badan sehingga dapat bergerak secara leluasa dan efisien.

Setiap pekerja harus diperlengkapi dengan alat pelindung diri seperti masker penutup hidung, sumbat telinga *ear plug* dan *ear muff*, pemakaian topi, pemakaian sepatu karet, dan lain sebagainya. Dengan menggunakan alat pelindung dan mendisain sedemikian tata letak mesin dan alat kerja dalam ruangan kerja, maka pekerja dapat bekerja dengan nyaman dan selamat untuk mencapai produktivitas yang optimal, dan kontribusi produktivitas pekerja yang optimal ini akan mendorong meningkatnya produktivitas industri perajutan.

Industri Penyempurnaan Tekstil

Aspek ergonomi pada industri penyempurnaan kain (*dyeing, printing, and finishing*) ini terutama meliputi faktor debu, zat kimia dan zat pewarna yang berterbangan di ruangan kerja yang mengandung logam berat seperti; Timbal (Pb), Kromium (Cr), Kadmium (Cd), Mangan (Mn), dan Nikel (Ni), faktor gas dan uap kimia seperti; gas khlor pada proses pemutihan, penguapan formalin pada proses penyempurnaan dan penyimpanan kain. Aspek ergonomi lainnya adalah masalah bising yang

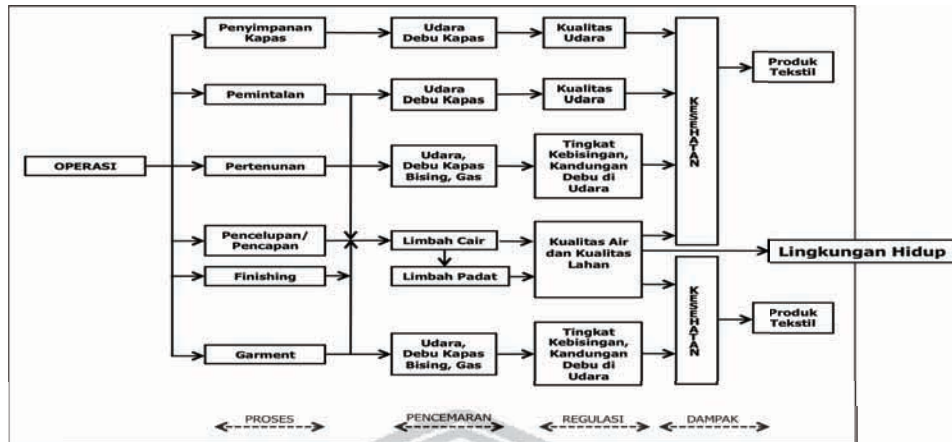
timbul akibat putaran rol-rol penarik kain, bunyi pelepasan uap panas, alat penghisap udara panas (*exhauster*) dan bunyi gerakan dinamo motor penggerak utama mesin yang berakumulasi menghasilkan tekanan suara sebesar diatas 80 dB.

Aspek ergonomi lainnya yang perlu mendapat perhatian dalam industri penyempurnaan kain ini adalah masalah penyinaran, iklim kerja yang meliputi suhu udara, suhu basah alami, kecepatan udara, panas radiasi, dan kelembaban relatif dalam ruangan. Untuk penyinaran dalam ruangan kerja disarankan oleh hiperkes sebesar 500 lux, nilai ambang batas kebisingan sebesar 85 dB untuk lama paparan 8 jam kerja terus menerus, kadar bahan-bahan kimia di udara lingkungan kerja adalah maksimal 2 ppm untuk formaldehid, 1 ppm untuk uap khlor. Kadar logam berat seperti; Timbal maksimal sebesar 0,15 miligram/meter kubik ruangan kerja, Kromium maksimal 0,1 miligram/meter kubik ruangan kerja, Kadmium maksimal sebesar 0,3 miligram/meter kubik ruangan kerja, Mangan maksimal sebesar 5 miligram/meter kubik, dan Nikel maksimum sebesar 1 miligram/ meter kubik ruangan kerja, suhu udara berkisar antara 24 – 26 derajat celsius, serta kelembaban relatif maksimum 80%.

Implikasi pendekatan ergonomi yang dapat diterapkan pada industri penyempurnaan tekstil ini antara lain; menghilangkan ataupun memperkecil suara bising yang ditimbulkan oleh putaran rol penarik kain dengan cara memberi pelumas yang baik dan standar, memperkecil suara penghisap udara panas dan kompresor dengan cara menggunakan alat yang standar. Memperkecil timbulnya debu zat kimia dan zat warna pada ruang penyempurnaan dengan cara mengganti zat warna dan kimia bubuk dengan jenis cair, sehingga dengan demikian bahaya debu zat kimia terhadap kesehatan pekerja dapat diperkecil, mencegah ataupun memperkecil pemaparan uap kimia pada ruangan kerja dengan cara modifikasi proses produksi dan peningkatan kebersihan ruangan kerja, sehingga pekerja dapat bekerja dengan kondisi kesehatan yang baik, dan dapat memacu produktivitasnya. Pekerja harus diperlengkapi dengan alat pelindung diri seperti sarung tangan, masker penutup hidung, sumbat telinga yang standar berupa *ear plug* ataupun *ear muff*, pemakaian topi pengaman, pemakaian sepatu karet. Dengan menggunakan alat pelindung

diri dan mendisain sedemikian tata letak ruangan kerja dan alat kerja, maka diharapkan pekerja dengan nyaman dan selamat dapat

bekerja untuk mencapai produktivitas yang optimal dan mendorong peningkatan produktivitas perusahaan.



Gambar 2 menjelaskan jaringan kerja produksi dalam industri tekstil terpadu (*integrated textile mills*) mulai dari proses produksi menghasilkan berbagai jenis bentuk pencemar, regulasi yang mengatur nilai ambang batas maupun baku mutu lingkungan yang dipersyaratkan, serta dampak negatif terhadap kesehatan pekerja dan lingkungan hidup.

Gambar 2 menjelaskan jaringan kerja produksi dalam industri tekstil terpadu (*integrated textile mills*) mulai dari proses produksi menghasilkan berbagai jenis bentuk pencemar, regulasi yang mengatur nilai ambang batas maupun baku mutu lingkungan yang dipersyaratkan, serta dampak negatif terhadap kesehatan pekerja dan lingkungan hidup.

Industri Garment

Masalah ergonomi pada industri garment atau industri pakaian jadi terutama meliputi aspek debu dari sisa potongan serat pada kain yang terdapat di bagian pemotongan kain, penjahitan dan bagian pemeriksaan pakaian jadi, zat kimia formalin yang terdapat pada kain, uap panas alat seterikaan, panas udara ruangan kerja, peninaran, dan aspek tata letak mesin dan lat kerja. Aspek ergonomi lainnya adalah masalah posisi dan sikap pekerja dalam bekerja, misalnya; tinggi tempat duduk, tinggi mesin, tinggi meja potong dan meja setrika, yang keseluruhannya berkaitan antara gerakan dan posisi dalam bekerja terhadap efisiensi, efektivitas dan produktivitas, serta keselamatan dalam bekerja. Potensi bahaya kecelakaan kerja pada industri garmen ini adalah; (1) bahaya kebakaran pada gudang penyimpanan kain, (2) bahaya jari terpotong, terluka, dan tersengat arus listrik pada bagian pemotongan kain (*cutting*), (3) jari tertusuk jarum, tersengat arus listrik, kebakaran pada bagian penjahitan (*sewing*), (4) jari tergencet mesin pasang kancing, dan (5)

tersengat arus listrik dan luka bakar pada bagian penyeterikaan. Aspek ergonomi peralatan dan lingkungan kerja yang perlu mendapat perhatian dalam industri garmen ini adalah; (1) ukuran meja kerja, kursi duduk, sikap dan sistem kerja pada bagian *cutting*, *sewing*, dan bagian *finishing*, (2) iklim kerja yang meliputi suhu udara, suhu basah alami, (3) kecepatan udara, (4) panas radiasi mesin dan matahari, (5) getaran mesin, dan (6) kelembaban relatif dalam ruangan. Untuk peninaran dalam ruangan kerja disarankan oleh hiperkes sebesar 500 lux, kadar bahan-bahan kimia di udara lingkungan kerja adalah maksimal 2 ppm untuk formaldehid. Kadar debu dan *flies* maksimal sebesar 10 miligram/meter kubik ruangan kerja, suhu basah alami di udara berkisar antara 21 – 26 derajat celsius, serta getaran mesin dan alat kerja maksimum 14 meter/detik.

Implikasi pendekatan ergonomi yang dapat diterapkan pada industri garmen ini antara lain; menghilangkan ataupun memperkecil suara bising yang ditimbulkan oleh suara mesin jahit dengan cara memberikan pelumas yang baik dan standar pada mesin. Memperkecil timbulnya *flies* pada ruang penjahitan dan pemotongan kain dan bagian pemeriksaan pakaian jadi dengan cara mengatur kelembaban ruangan kerja sesuai standar proses. Memperkecil bahaya kecelakaan kerja dengan cara membuat prosedur kerja yang baik, instruksi kerja dalam ruangan kerja yang jelas, peringatan bahaya menggunakan alat dan cara pencegahannya.

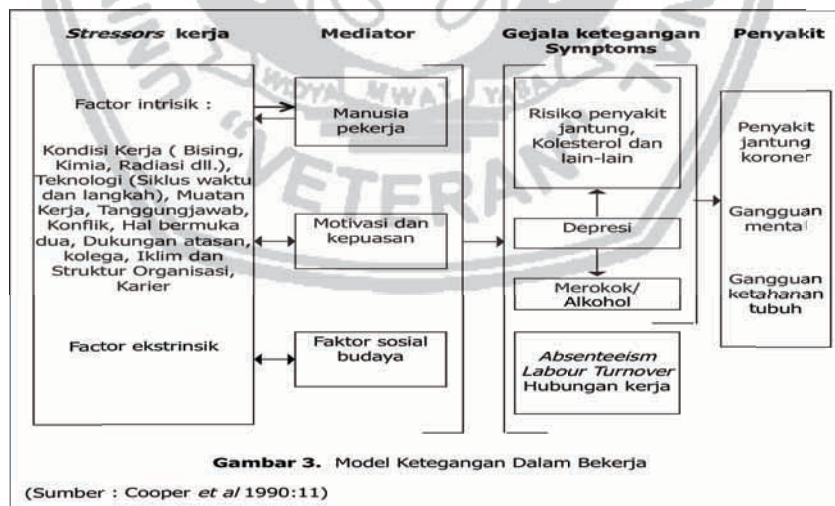
Mendesain meja kerja, kursi dan alat kerja lainnya sesuai bentuk dan ukuran anatomi tubuh pekerja, mendekorasi ruangan kerja yang menimbulkan suasana kerja yang sejuk nyaman sehingga dapat mendorong tercapainya produktivitas kerja yang tinggi. Pekerja harus dilengkapi dengan alat pelindung diri seperti masker penutup hidung, sumbat telinga yang standar berupa *ear plug* ataupun *ear muff*, pemakaian topi pengaman, pemakaian sepatu karet. Sikap tubuh dalam bekerja harus merupakan sikap yang ergonomi sehingga dicapai efisiensi kerja dan produktivitas yang optimal dengan memberi rasa nyaman dalam bekerja. Bagi semua pekerjaan harus selalu diusahakan supaya kegiatan-kegiatan pekerjaan tersebut dilaksanakan dalam sikap kerja ergonomi. Untuk memenuhi sikap tubuh dalam bekerja yang ergonomi diatas perlu dibuat atau ditentukan kriteria dan ukuran-ukuran baku tentang tempat duduk dan meja kerja dengan berpedoman pada ukuran-ukuran antropometris orang Indonesia. Lingkungan kerja harus dapat memberi ruang gerak secukupnya bagi tubuh dan anggota-anggota badan pekerja, sehingga dapat bergerak secara leluasa dan efisien. Penggunaan dan pengaturan dekorasi ruangan yang tepat, bila perlu menggunakan musik yang baik dan disenangi pekerja, pengaturan tata warna dalam ruangan kerja dapat pula

meningkatkan kegairahan kerja dan produktivitas kerja.

Berkaitan dengan masalah kebisingan yang terjadi pada keseluruhan sub-sektor industri tekstil dan pengaruhnya terhadap kesehatan dan produktivitas kerja, maka dikemukakan teori terkait yang nantinya dapat dijadikan motivasi untuk mencegah penurunan produktivitas kerja.

Hasil penelitian Mc.Cormic dalam Saal (1995:450) menjelaskan beberapa efek pengaruh kebisingan terhadap performa kerja adalah: (1) kecuali tugas jangka waktu singkat, kebisingan yang sangat keras (>95 dBA) akan memberikan pengaruh terhadap performa kerja, (2) pada jenis pekerjaan yang sederhana dan dilakukan secara rutin kebisingan tidak merintangi performa kerja, dan dalam kenyataannya mungkin mempertinggi performa kerja, (3) performa kerja hanya akan diperlemah atau dipengaruhi oleh kebisingan bila kesulitan keseimbangan gerakan dalam bekerja, dan (4) reaksi waktu suara bising, bila suara bising datang secara tiba-tiba tanpa peringatan cukup memadai akan mempengaruhi performa kerja.

Suatu model "ketegangan fisik dan psikologis" dalam bekerja dikemukakan oleh Cooper & Marshal dalam Cooper (1990:11) sebagai berikut;



Berdasarkan Gambar 3 bahwa *stress* dalam bekerja dapat dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik dapat berupa kondisi lingkungan kerja yang bising, banyak zat-zat kimia, kerja dengan sistem shift, sedangkan faktor ekstrinsik berupa motivasi kerja, kepuasan kerja, sehingga dapat menimbulkan gejala tekanan (*stress syptoms*)

seperti risiko sakit jantung (*heart rate*), kolesterol, dan depresi. Dari gejala-gejala stress dalam bekerja tersebut akan menimbulkan berbagai penyakit dan gangguan kesehatan lainnya serta timbulnya kekacauan dalam ketahanan tubuh (*immune disorder*). Ditambahkan oleh Grandjean (1988:289), bahwa tekanan fisiologik yang ditimbulkan

oleh pengaruh bising dalam ruangan kerja meliputi; (1) meningkatnya tekanan darah (*raising of the blood pressure*), (2) mempercepat detak jantung (*acceleration of heart rate*), (3) penyempitan pembuluh darah pada kulit (*contraction of the blood vessel of the skin*), (4) meningkatnya metabolisme (*increase in metabolism*), melambatnya fungsi organ pencernaan makanan (*slowing down of the digestive organs*), dan (5) Ketegangan otot meningkat (*increase muscular tension*).

PENUTUP

Pengembangan produktivitas kerja dan kesehatan lingkungan kerja pada industri tekstil untuk menghasilkan produk yang berkualitas, angka kecelakaan kerja yang nihil (*zero accident*), dan derajat kesehatan yang tinggi harus diawali dengan penerapan aspek ergonomi dalam lingkungan kerja. Lingkungan yang sehat akan menjamin pekerja yang sehat yang tentunya dapat bekerja lebih baik dan produktif sehingga memberikan dorongan untuk tercapainya produktivitas kerja, kesehatan lingkungan kerja dan produktivitas industri. Dalam hal ini ilmu ergonomi dapat memberikan kontribusi ilmu dan wawasan serta sikap bekerja yang baik dan benar agar keselamatan dan keamanan dari proses produksi membuahkan suatu proses dan mekanisme kerja yang lebih manusiawi, yaitu dengan cara penerapan suatu analisis yang menyeluruh terhadap desain, sistem produksi, sistem operasi mesin, bahan baku dan hasil produksi dari mesin dan teknologi yang digunakan pada industri tekstil. Akhirnya esensi dari peningkatan produktivitas kerja dan kesehatan lingkungan kerja pada industri tekstil ini tidak semata untuk mengejar kuantitas dan kualitas produk tekstil, tetapi lebih dari pada itu memperhatikan masalah keamanan, keselamatan pekerja, kesehatan lingkungan, dan kesejahteraan manusia yang terlibat di dalam aktivitas industri tekstil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1994. *Pedoman Penerapan Hiperkes dan Keselamat Kerja untuk Sektor Industri Tekstil*. Pusat Pelayanan Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja Proyek Hyperkes Depnaker.
- Anonim, 2009. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang

Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPPLH).

- Anonim, 2009. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan.
- Cooper, C. 1990. *Causes, Coping and Consequences of Stress at Work*. 3rd ed. John Wiley & Sons Ltd., New York : 419 hlm.
- Granjean, E. 1988. *Fitting the Task to the Man; A Textbook of Occupational Ergonomics*. Taylor & Francis, London.
- Murrell, K.H.F. 1991. *Ergonomics; Man and His Working Environment*. Chapman and Hall, New York.
- Rizal, R. 2013. *Manajemen Ekologi Industri. Buku Ajar Matakuliah Ilmu Lingkungan dan Matakuliah Ekologi Industri*. Program Studi Teknik Industri dan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta.
- Rizal, R. 2013. *Analisis Kualitas Lingkungan. Buku Ajar Matakuliah Analisis Kualitas Lingkungan*. Program Studi Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan UPN "Veteran" Jakarta.
- Rizal, R. 2008. *Ekoefisiensi Pemanfaatan Materi dan Energi pada Pabrik Tekstil. Disertasi*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rizal, R. 1998. *Hubungan Lingkungan Fisik Ruangan Kerja dengan Produktivitas Pekerja. Tesis*. PSIL-UI, Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana-UI, Jakarta.
- Rizal dan Suyud. 2006. *Ekologi*. Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sastrowinoto, S. 1995. *Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi*. PT. Binaman Pressindo.
- Simanjuntak, P. 1998. *Pengantar Ekonomi Sumberdaya Manusia*. Edisi Ke-2. Lembaga Penerbit FE-UI, Jakarta.

Soetaryono, R. 1998. *Ergonomi Sosial, Pendekatan Ergonomi dalam Pengembangan Sumberdaya Manusia*. Makalah PPSML-UI.

Sudradjat, 1998. *Manajemen Lingkungan Kerja*. Ditjen Pendidikan Tinggi Depdikbud, Jakarta.

Suma'mur, 1986. *Ergonomi di Perusahaan*. Kumpulan Makalah Diskusi Ergonomi dan Lingkungan Hidup pada tanggal 6 Juni 1986 Panitia Hari Lingkungan Hidup Sedunia, PPSML-UI Jakarta.

