

PENGARUH TINGKAT KEBISINGAN RUANG SPINNING TE PRODUKTIVITAS KERJA

Reda Rizal

Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta
reda_rizal59@yahoo.co.id

aspek yang
dependen
pekerja
bahwa
varakat
dan
nya

Abstract

The research was carried out to study the significant impact of working environment (noise) to workers' productivity in their working place. Three spinning mills which are located in an industrial park in Tangerang were selected as the main subjects on which the research. Microclimate in factory-mills accordingly to precondition with the materials processing in spinning. The materials research collect by operators manager and testing use JIS method by researcher. By the ex-post facto methods this research has identified that there noise factor and workers' productivity correlated-impact with one another significantly in all spinning mill.

Key words: Working environment, high noise, Productivity

PENDAHULUAN

Sejahtera dan bahagia merupakan situasi dan kondisi yang pantas didambakan oleh setiap manusia dalam bekerja. Kondisi lingkungan kerja yang tenteram, aman, nyaman dan menyenangkan akan mendorong manusia dapat mencapai produktivitas kerja yang tinggi dan mampu bertahan dalam jangka waktu lama.

Sumberdaya manusia yang berkualitas merupakan modal dasar pembangunan, ditandai dengan produktivitas kerja yang tinggi, motivasi kerja dan kinerja yang maksimal. Dalam upaya meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat yang dicita-citakan, yaitu menuju masyarakat yang adil dan makmur baik moril maupun materil, maka berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah bersama-sama dengan rakyat untuk membangun negara dan bangsa ini dengan meningkatkan hasil kegiatan sektor industri.

Pada lingkungan industri tekstil, sumberdaya manusia adalah salah satu *asset* utama perusahaan yang bertindak selaku pengelola atas semua *asset* lainnya. Sumberdaya manusia memiliki sifat yang unik, yaitu bila kualitas sumberdaya manusia makin baik maka semakin berharga nilainya dan bila dikelola secara salah justru akan menjadi beban perusahaan industri.

Status kesehatan sekelompok masyarakat merupakan resultante interaksi antara manusia dan lingkungannya secara serasi dan dinamis, selama interaksi antara komponen lingkungan dengan manusia seimbang, tidak akan timbul masalah kesehatan (Achmadi 2010:4). Apabila terjadi perubahan-perubahan dalam lingkungan hidup maupun lingkungan kerja, maka dengan sendirinya akan terjadi pula perubahan proses interaksi yang pada gilirannya akan mempengaruhi pola kesehatan/penyakit sekelompok masyarakat yang berada di dalamnya. Lingkungan kerja adalah

kesatuan ruang yang terdiri atas benda hidup dan benda mati, daya, dan keadaan yang mempengaruhi kegiatan pekerja dalam menjalankan pekerjaannya. Masalah lingkungan fisik (*physical environmental problems*) pada lingkungan kerja merupakan salah satu faktor penimbul *stress* (*stressor*) yang meliputi kebisingan, pencahayaan dan iklim kerja (Granjean, 1988:177). Faktor bising, cahaya lampu dan iklim ruang kerja dapat mengganggu keseimbangan organ tubuh dalam bekerja dan akan berdampak pada aktivitas manusia.

Lingkungan kerja industri tekstil pada umumnya diasosiasikan oleh setiap orang dalam bentuk dan kondisi lingkungan yang serba bising, panas, banyak debu, banyak uap, sumpek dan lain sebagainya. Kenyataannya benar tidak jauh berbeda, sehingga kondisi lingkungan fisik dalam ruangan kerja berupa bising, panas dan banyak debu dapat dipastikan akan mempengaruhi produktivitas pekerja. Untuk mencapai produktivitas dan kualitas kesehatan pekerja di bidang industri tekstil, selayaknya dapat diciptakan suatu lingkungan kerja yang nyaman, aman, memperhatikan faktor keselamatan dan kesehatan kerja.

Tulisan ini merupakan bagian dari hasil penelitian penulis pada tiga pabrik pemintalan yang berlokasi di Kabupaten Tangerang Banten yang akan menjelaskan bagaimana pengaruh tingkat kebisingan mesin *ring spinning* terhadap produktivitas pekerja. Sistem kerja orang-mesin (*man machine system*) pada pabrik *spinning* ini, operator atau pekerja berfungsi sebagai pengarah dan pengendali pekerjaan yang dilakukan oleh mesin, sehingga kerja mesin sangat tergantung kepada daya handal operator pekerja. Sistem kerja dengan intervensi kebisingan yang bersumber dari mesin itu sendiri sangat menentukan hasil produksi (*output*), baik dalam aspek kuantitas maupun dalam

aspek kualitas produk. Dalam penelitian ini *variable dependent* yang diukur adalah tingkat produktivitas pekerja yang ditunjukkan oleh *output* produk *spinning* dengan satuan ukuran hank (pcr 840 yards).

TINJAUAN PUSTAKA

Sumberdaya manusia yang berkualitas merupakan modal dasar pembangunan, ditandai dengan produktivitasnya yang tinggi, motivasi kerja dan kinerja yang maksimal. Dalam upaya meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat yang dicita-citakan, yaitu menuju masyarakat yang adil dan makmur baik moril maupun materil, maka berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah bersama-sama dengan rakyat untuk membangun negara dan bangsa ini dengan meningkatkan kegiatan sektor industri.

Dalam perusahaan atau industri tekstil, sumberdaya manusia adalah salah satu *asset* utama perusahaan yang bertindak selaku pengelola atas semua *asset* lainnya. Selain itu sumberdaya manusia memiliki sifat yang unik, yaitu jika kualitas sumberdaya manusia makin baik maka semakin berharga nilainya dan bila dikelola secara salah justru akan menjadi beban perusahaan.

Sejarah telah menunjukkan bahwa pembangunan disemua sektor kegiatan industri dan jasa telah semakin meningkat sejak tahun 1970-an terkecuali pada masa krisis ekonomi tahun 1998, peningkatan tersebut telah membawa dampak positif berupa peningkatan kesejahteraan masyarakat yang ditandai dengan pertumbuhan ekonomi. Namun tanpa disadari perkembangan tersebut membawa pengaruh dan risiko terhadap kesehatan para tenaga kerja serta menimbulkan konflik antara kepentingan pembangunan industri dengan upaya perlindungan terhadap kesehatan manusia pekerja. Oleh karena posisi tenaga kerja mempunyai peran yang unik dan strategis di dalam suatu industri khususnya yang berkaitan dengan masalah produktivitas pekerja, maka upaya perlindungan terhadap gangguan kesehatan dan keselamatan kerja sangat penting untuk ditangani. Kenyataan menunjukkan kondisi kesehatan dan keselamatan kerja tenaga kerja masih dirasakan cukup memprihatinkan, karena prevalensi penyakit akibat kerja umumnya cenderung meningkat, dan lingkungan kerja yang belum memenuhi syarat, baik dari segi efisiensi maupun produktivitas kerja sehingga mempengaruhi kesejahteraan dan produktivitas pekerja.

Pada era industrialisasi dengan mekanisasi menyeluruh di bidang industri, tingkat kebisingan di lingkungan kerja meningkat tajam. Keadaan ini diperkirakan akan memberikan andil yang besar

bagi peningkatan jumlah penderita gangguan pendengaran dimasa mendatang.

Secara umum pembangunan di Indonesia diharapkan dapat menaikkan taraf hidup, kecerdasan, dan kesejahteraan seluruh rakyat dengan semakin merata dan adil, serta untuk meletakkan landasan yang kuat bagi tahap pembangunan seterusnya.

Pembangunan berlangsung dengan perangkat ilmu pengetahuan dan teknologi serta berlangsung dengan berbagai risiko yang harus didukung oleh kualitas lingkungan hidup manusia. Oleh sebab itu dari kekurangan-kekurangan yang ditimbulkan oleh dampak pembangunan haruslah dapat dikembangkan suatu etika ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek), etika pembangunan dan etika lingkungan.

Etika iptek meliputi; kejujuran dan obyektivitas iptek, pengabdian iptek bagi kepentingan semua pihak, dan penyelesaian masalah dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh iptek tersebut. Etika pembangunan menurut Keraf meliputi; pembangunan harus dianggap sebagai ibadah kepada Allah SWT; mengejar kemajuan lahiriah dan kepuasan batiniah dalam keselarasan; keserasian dan keseimbangan antara keduanya, manusia harus memikul tanggungjawab perbuatannya dan memperhitungkan dampak pada isi alam semesta, sesama manusia dalam masyarakat; pembangunan harus tertuju kepada pembangunan manusia Indonesia seutuhnya; pembangunan yang membebaskan diri manusia dari hambatan buatan manusia, seperti kemiskinan, ketidaktahuan, ketidakadilan, ketidakbebasan, kekufuran dan ketimpangan sosial agar tercapai kualitas dan martabat manusia yang setinggi-tingginya.

Etika lingkungan menurut Keraf (2002) meliputi; egoisme atau individualisme yang bila dalam keadaan sadar dapat berperan serta dalam pengelolaan lingkungan; humanisme yaitu solidaritas kepada sesama manusia; sentientisme yaitu kesetiakawanan terhadap pengada insani yang berperasaan; vitalisme yaitu kesetiakawanan terhadap sesama pengada insani, baik hewan maupun tumbuhan; dan altruisme yaitu solidaritas kepada semua pengada ragawi.

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Ekologi adalah dasar utama ilmu lingkungan, ekologi adalah ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik makhluk hidup (biotik) sesamanya dan dengan benda-benda non-hidup (abiotik) di sekitarnya. Manusia adalah bagian dari

mahluk hidup, maka peranan dan perilaku manusia dipelajari secara khusus dalam ekologi manusia, sehingga ekologi manusia berarti ekologi yang memusatkan pengkajian pada manusia sebagai individu maupun sebagai populasi. Selanjutnya Soerjani menyebutkan, bahwa ilmu lingkungan mempunyai kaitan erat dengan ilmu-ilmu lain seperti dengan antropologi, ilmu kesehatan, teknologi dan lain sebagainya, sehingga manusia memperoleh lingkungan hidup yang baik dan sehat, baik dalam lingkungan pekerjaan maupun dalam lingkup kegiatan sehari-harinya.

Masalah lingkungan fisik (*physical environmental problems*) pada lingkungan kerja merupakan salah satu faktor penimbul *stress* (*stressor*) yang meliputi kebisingan, pencahayaan dan iklim kerja (Granjean, 1988:177). Menurut Sarwono (1995:60-86), *stress* adalah beban mental atau ketegangan jiwa yang dialami oleh individu pada waktu menerima rangsangan dari lingkungannya yang dipersepsikannya berada di luar ambang batas toleransi individu; *stressor* adalah elemen lingkungan yang merangsang individu menjadi tegang dan tidak berdaya untuk menghadapinya. Sementara itu Burker dalam Cooper (1990:77-79) menyebutkan bahwa, lingkungan fisik (*physical environment*) adalah salah satu dari 6 (enam) faktor penimbul *stress* dalam bekerja yang meliputi; kepadatan dan kesemrawutan (*density and crowding*), kebisingan (*high noise level*), vibrasi (*vibration*), gerakan udara dan warna latar (*air movement and background colour*), serta iluminasi (*illumination*). Keenam faktor penimbul *stress* (*stressor*) tersebut adalah : lingkungan fisik (*physical environment*), struktur organisasi dan karakteristik pekerjaan (*organizational structure and job characteristics*), hubungan kerja (*relationships*), pengembangan karir (*career development*), dan konflik dalam keluarga/bekerja (*work-family conflict*). Sementara itu yang dimaksud dengan lingkungan kerja adalah kesatuan ruang yang terdiri atas benda hidup dan benda mati, daya, dan keadaan yang mempengaruhi kegiatan pekerja dalam menjalankan pekerjaannya. Faktor-faktor lingkungan kerja tersebut dibedakan atas 5 (lima) faktor yaitu : faktor fisik, kimia, hayati, fisiologis dan faktor mental-psikologis. Sudrajat dkk. (1998: 2) menjelaskan bahwa faktor lingkungan fisik kerja meliputi aspek; penerangan cahaya dalam ruangan kerja, suhu udara ruangan kerja, kelembaban ruangan kerja, kebisingan, sinar radiasi dan komposisi udara atmosfer. Kerja didefinisikan sebagai aktivitas manusia yang secara sengaja dan berguna dilakukan untuk menjamin kelangsungan hidupnya, baik sebagai individu maupun sebagai umat manusia secara keseluruhan.

Achmadi (2010:4) menyebutkan, bahwa status kesehatan sekelompok masyarakat merupakan resultante interaksi antara manusia dan lingkungannya secara serasi dan dinamis. Selama interaksi antara komponen lingkungan dengan manusia seimbang, tidak akan timbul masalah kesehatan. Seperti diketahui kondisi sehat dan sakit sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, maka apabila terjadi perubahan-perubahan dalam lingkungan hidup maupun lingkungan kerja, dengan sendirinya akan terjadi pula perubahan proses interaksi yang akhirnya mempengaruhi pola kesehatan/penyakit sekelompok masyarakat yang berada di dalamnya. Pernyataan yang dikemukakan oleh Achmadi tersebut di atas, menjelaskan bahwa kondisi lingkungan kerja yang tidak sehat, seperti bising, suhu ruangan yang terlampau tinggi dari ukuran normal, banyak debu, dan sebagainya akan berakibat buruk pada kesehatan pekerja dan mempengaruhi pola kerja para pekerja serta akhirnya akan mempengaruhi produktivitas pekerja. Demikian pula bagi tenaga kerja di bidang industri tekstil, haruslah dapat diciptakan suatu lingkungan kerja yang nyaman, aman, dan memperhatikan faktor kesehatan dan keselamatan kerja.

Perkembangan industrialisasi dengan penerapan berbagai macam teknologi harus dibarengi dengan upaya perlindungan atas gangguan dan ancaman kesehatan serta keselamatan pekerja. Upaya tersebut disarankan kepada pihak yang terkait baik itu pengusaha, pekerja, dan pemerintah untuk dapat melakukan pendekatan analisis ekologi manusia seperti berikut: 1). Pendekatan holistik, yaitu analisis menyeluruh terhadap hubungan timbal balik fungsi pekerja dalam industri/pabrik pemintalan, dan sebaliknya menganalisis fungsi pabrik bagi perikehidupan pekerja, 2). Pendekatan komprehensif, yaitu analisis pada aspek kehidupan manusia pekerja dan kebutuhannya serta kebutuhan perusahaan untuk dapat memproduksi secara berkelanjutan, 3). Aspek kompleksitas, yaitu analisis terhadap kompleksitas permasalahan antara kepentingan perusahaan dengan kepentingan manusia pekerja, 4). Pendekatan sistem, yaitu analisis terhadap sistem ketenagakerjaan yang ada khususnya perlindungan terhadap hak-hak pekerja atas kesehatan dan keselamatan kerja, 5). Pendekatan filosofis, yakni analisis pendekatan secara filosofis terhadap pembinaan para pekerja pabrik pemintalan yang tidak sadar akan bahaya bising dan dampaknya baru akan dirasakan pada hari tua mereka. Dengan mengkaji hubungan moral antara manusia pekerja dengan lingkungannya, yaitu prinsip dasar penentuan hak dan kewajiban yang disertai tanggung jawab manusia terhadap lingkungannya, 6). Pendekatan multidisiplin atas sebab dan akibat,

yakni analisis sebab-sebab yang menimbulkan akibat negatif dari suatu kondisi lingkungan kerja manusia. Upaya-upaya untuk memahami dan mencari solusi terhadap problematika lingkungan kerja yang bersifat multidimensi, dimana problematika ini bisa bersumber dari lingkungan fisik manusia yang sedang bekerja, dari lingkungan non-fisik seperti aspek psikologis yang disebabkan oleh kondisi hubungan kerja yang kurang harmonis, 7). Dalam *recruitment* SDM oleh pihak industri, diperlukan pemahaman konsep ekologi manusia bagi manajemen dalam menganalisis peran manusia dalam struktur dan sistem sosial dimana pekerja berasal, dan sistem sosial dimana ia bekerja. Manajemen harus melakukan evaluasi terhadap gejala-gejala yang paling spesifik tentang interaksi pekerja satu sama lain di dalam lingkungan kerja, 8). Analisis yang memberikan fokus terhadap perubahan-perubahan yang terjadi, ataupun modifikasi dalam proses homeostatis di lingkungan kerja perlu dikembangkan untuk memperkecil *labor turn-over* di lingkungan pabrik. Salah satu cara adalah dengan memberikan pendidikan dan pelatihan yang memadai kepada calon pekerja dan menganggap pekerja sebagai bagian dari kesatuan unit usaha bersama pengusaha. Dengan motto "tanpa manusia pekerja berkualitas maka perusahaan tidaklah pernah ada", 9). Meningkatkan fleksibilitas, kreativitas dan respon manusia pekerja terhadap segala ketidaknyamanan, ketidakamanan, ketidaksukaan bagi dirinya dalam lingkungan kerja maupun terhadap hasil kerjanya. Dengan merangsang kreativitas pekerja untuk menciptakan sesuatu yang baru dan bermanfaat bagi dirinya, bagi orang lain, dan untuk perusahaan, serta bermanfaat bagi lingkungannya. Bagaimana seorang pekerja dirangsang untuk dapat mengatasi suatu sumber panas yang berasal dari mesin, misalnya dengan menekan suhunya seminimal mungkin, melalui peningkatan efisiensi pendinginan mesin atau melalui proses *maintenance* terhadap mesin yang baik atau dengan penggunaan alat suku cadang yang tepat dan lain sebagainya, sehingga memberikan dampak positif bagi lingkungan kerjanya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekspos fakto (*ex post facto*) dengan pendekatan korelasional. Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin

dicapai yaitu; untuk mengetahui dan menentukan sejauh mana hubungan antara variabel lingkungan fisik dalam hal ini tingkat kebisingan dalam ruangan kerja dengan produktivitas pekerja.

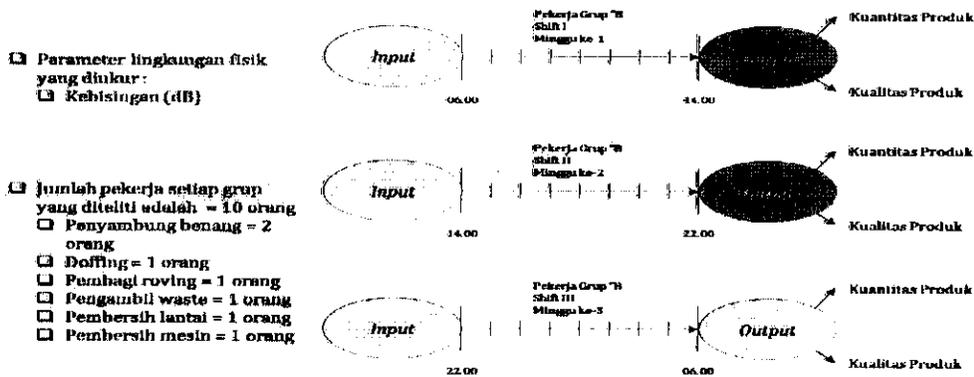
Penelitian telah dilakukan pada 3 (tiga) pabrik pemintalan (*spinning*) yang berlokasi di daerah Tangerang. Fokus perhatian penelitian ini adalah bagaimana pengaruh tingkat kebisingan dalam lingkungan kerja terhadap tingkat produktivitas pekerja pada pabrik pemintalan dalam situasi dan kondisi kerja pada setiap waktu kerja giliran (*shiftwork*), baik *shift* kerja pagi (*shift-I*), *Shift* kerja siang (*shift-II*) maupun *shift* kerja malam hari (*shift-III*).

Variabel terikat yang akan diuji adalah produktivitas pekerja yang terlibat dalam proses produksi pada ke 3 (tiga) pabrik pemintalan yang diukur berdasarkan produktivitas pekerja secara tim (*teamwork productivity*). Metode ini dilakukan oleh karena karakter dari sistem proses produksi pada pabrik pemintalan merupakan *man-machine system* yaitu sistem produksi yang dilakukan oleh mesin pinal (*ring-spinning*) bersama-sama dengan pekerja, sehingga pengukuran produktivitas pekerja tidak dapat dilakukan secara individu, melainkan secara kelompok.

Pengukuran tingkat produktivitas pekerja dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung hasil produksi pada setiap pabrik pada setiap *shift* kerja pada tiap kelompok kerja yang bertugas berupa nilai kuantitas dan kualitas hasil produksi.

Shift kerja yang diteliti meliputi; *shift* kerja pagi mulai pukul 08.00 sampai dengan pukul 14.00, *shift* kerja siang mulai pukul 14.00 sampai dengan pukul 22.00, dan *shift* kerja malam mulai pukul 22.00 sampai dengan pukul 06.00 pagi. Untuk mendapatkan data keperluan penelitian, digunakan beberapa instrumen penelitian beserta alat ukur diantaranya: 1). *Sound Level Meter* untuk mengukur kebisingan, 2). Alat pencatat waktu (*stop-watch*), 3). Kuesioner untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan faktor individual dan faktor sosial keorganisasian para pekerja.

Cara menjaring dan mengumpulkan data dalam penelitian ini dilakukan seperti model dalam Gambar-1 berikut :



Gambar 1. Model Penjaringan Data Dalam Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh pekerja yang melakukan kegiatan pelayanan mesin-mesin pemintalan khususnya pada mesin pemintalan (*ring spinning*) dan atau melakukan kegiatan produksi pada mesin-mesin dan ruangan kerja yang sama.

Teknik pengambilan sampel untuk variabel terikat dilakukan berdasarkan metode kluster dalam Sevilla (1993:167); yaitu "pengambilan sampel dengan kelompok" dan bukan individu, kemudian di seleksi secara acak.

Metode pengambilan sampel kelompok ini dipilih, karena pekerja yang dipilih bukan berdasarkan individu melainkan berdasarkan satuan kelompok pekerja atau kerja ber-regu (*team-work*) yang melayani mesin produksi. Pertimbangan lain dalam memilih metode ini adalah karena setiap individu memiliki tugas dan tanggungjawab yang tidak sama satu sama lain dalam satu kelompok, sementara hasil pekerjaan (*out-put*) yang dinilai adalah sama berdasarkan hasil kerja kelompok.

Dari jumlah populasi pekerja pada tiap pabrik pemintalan (khususnya di bagian *ring spinning*) yang diteliti berjumlah 60 (enam puluh) orang atau 6 regu, maka jumlah populasi keseluruhan untuk 3 (tiga) pabrik adalah $3 \times 60 = 180$ orang atau 18 regu. Jumlah sampel yang diambil adalah sebanyak 30 orang (16,67%) yaitu; berasal dari pabrik pemintalan-1 sebanyak 10 (sepuluh) orang atau satu regu, dari pabrik pemintalan-2 sebanyak 10 (sepuluh) orang atau satu regu, dan dari pabrik pemintalan-3 sebanyak 10 (sepuluh) orang atau satu regu.

Untuk menentukan sampel uji (n) yang diambil dalam penelitian ini, mengikuti metode Gay, dalam Sevilla (1993:163) yang menyebutkan; bahwa ukuran minimal yang dapat diterima sesuai metode penelitian *ex post facto* adalah 15 (limabelas) sampel per-kelompok.

Kriteria unit analisis ataupun kriteria unit yang menjadi observasi adalah sebagai berikut:

a. Variabel bebas :

Variabel bebas	Satuan unit analisis
Tingkat kebisingan ruangan kerja	desibel (dB)

b. Variabel terikat :

Variabel terikat	Satuan unit analisis
Produktivitas kerja (ditinjau dari aspek kuantitas produk)	<i>Hank/Shift</i>

Variabel-variabel yang dikontrol ataupun asumsi-asumsi yang ada dalam penelitian ini meliputi; (1). Faktor lingkungan fisik lainnya seperti temperatur ruangan, iluminasi dan vibrasi dianggap "konstan" dalam arti tidak berpengaruh negatif terhadap produktivitas kerja yang diukur, (2). Faktor kondisi kesehatan fisik dan mental, sosial dan ekonomi pekerja yang diteliti pada saat penelitian dilakukan, dianggap "konstan" dalam arti tidak berpengaruh negatif terhadap produktivitas kerja yang diukur.

(3). Faktor bahan baku yang digunakan dalam proses produksi dianggap standar, karena perusahaan lokasi penelitian telah memiliki sertifikat ISO-9000 dan perusahaan selalu berupaya untuk memasok bahan baku sesuai standar produk yang dibuat, sehingga dalam hal ini dianggap "konstan" dan tidak berpengaruh terhadap produktivitas pekerja, (4). Faktor mesin dan alat peralatan kerja dianggap dalam kondisi standar, karena benar pada kenyataannya kondisi mesin yang dilayani oleh pekerja satu sama lain dalam keadaan sama standar maupun usia mesinnya, sehingga dalam hal ini dianggap "konstan" dan tidak ikut mempengaruhi produktivitas pekerja, (5). Faktor metodologi proses dan manajemen dalam proses produksi dianggap "konstan" dan tidak memiliki pengaruh yang berarti terhadap produktivitas pekerja, karena telah dianggap standar sesuai sertifikat ISO 9000 yang diberikan kepada manajemen pabrik.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dalam penelitian ini hanya faktor bising dianggap sebagai faktor utama yang mempengaruhi produktivitas pekerja.

Data hasil penelitian diolah dengan komputer yang dilengkapi dengan program SPSS Base 17.5 (*Statistical Program for Social Science*) menggunakan teknik analisis statistik regresi dan korelasi.

Pengukuran tingkat kebisingan dalam ruang pabrik pemintalan khususnya pada bagian *ring spinning*, dilakukan dengan alat *Sound Level Meter* untuk mengukur tingkat tekanan bunyi dB(A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dan pencatatan hasil pengukuran

tingkat kebisingan dilakukan setiap 5 (lima) detik, sehingga dengan demikian terdapat hasil pencatatan tingkat kebisingan yang terjadi sebanyak = 10 menit (x 60 detik/menit) x satu kali pencatatan/5 detik = 120 kali pencatatan hasil, dan waktu pengukuran dilakukan selama aktivitas 24 jam (L_{eq})

Dari ketiga metode penghitungan tingkat kebisingan tersebut di atas terlihat, bahwa persamaan yang digunakan adalah sama. Sehingga dalam penelitian ini penulis memutuskan untuk menggunakan persamaan matematis sebagai berikut:

1) *Shift* Pagi (L_{sp}) =

$$10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{0.1.L_{06}} + 10^{0.1.L_{07}} + 10^{0.1.L_{08}} + \dots + 10^{0.1.L_{14}}) \text{ dB(A)} \rightarrow \text{untuk 8 jam kerja}$$

2) *Shift* Siang (L_{ss}) =

$$10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{0.1.L_{15}} + 10^{0.1.L_{16}} + 10^{0.1.L_{17}} + \dots + 10^{0.1.L_{22}}) \text{ dB(A)} \rightarrow \text{untuk 8 jam kerja}$$

3) *Shift* Malam (L_{sm}) =

$$10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{0.1.L_{23}} + 10^{0.1.L_{00}} + 10^{0.1.L_{01}} + \dots + 10^{0.1.L_{05}}) \text{ dB(A)} \rightarrow \text{untuk 8 jam kerja}$$

Untuk mengetahui apakah tingkat kebisingan sudah melampaui nilai ambang batas yang ditetapkan, maka perlu dicari nilai L_{eq} untuk kegiatan kerja

during 24 jam dengan menggunakan persamaan matematis sebagai berikut:

4) L_{eq} untuk 24 jam =

$$10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{0.1.L_{sp}} + 8 * 10^{0.1.L_{ss}} + 8 * 10^{0.1.L_{sm}})$$

Nilai L_{eq} yang dihitung dibandingkan dengan nilai ambang batas tingkat kebisingan yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor 51

Tahun 1999 tentang Nilai Ambang Batas Kebisingan Dalam Ruang Kerja.

Tabel 1. Nilai Ambang Batas Kebisingan Menurut KEP-51/MENAKER/1999

Waktu Pemajanan Per-Hari		Intensitas Kebisingan dalam dB(A)
8	Jam	85
4	Jam	88
2	Jam	91
1	Jam	94
30	Menit	97
15	Menit	100
7,5	Menit	103
3,75	Menit	106
1,88	Menit	109
0,94	Menit	112
28,12	Detik	115
14,06	Detik	118
7,03	Detik	121
3,52	Detik	124
1,76	Detik	127
0,88	Detik	130
0,44	Detik	133
0,22	Detik	136
0,11	Detik	139

Catatan : Tidak boleh terpapar lebih dari 140 dB(A), walaupun sesaat.

PEMBAHASAN

Untuk menilai suatu parameter lingkungan mempunyai pengaruh tidaknya terhadap kesehatan dan keselamatan manusia yang sedang melakukan kegiatan sehari-harinya, maka nilai parameter lingkungan yang diteliti dibandingkan dengan baku mutu lingkungan

yang ditetapkan oleh pemerintah cq. Depnaker. Nilai rata-rata tingkat kebisingan L_{eq} yang diperoleh dari hasil pengukuran dan penghitungan

menurut metode baku dibandingkan dengan nilai ambang batas tingkat kebisingan yang ditetapkan oleh KEP-51/MENAKER/1999.

Berikut di bawah ini disajikan data nilai penghitungan rata-rata tingkat kebisingan pada tiap titik pengukuran, dimana tiap satu titik pengukuran dilakukan pengukuran/pengujian tingkat kebisingan sebanyak 120 (seratus duapuluh) kali pengukuran.

Tabel 2. Penghitungan rata-rata Nilai Tingkat Kebisingan Pabrik Pemintalan-1

No.	Shift Kerja	Nomor Mesin	dB(A)
1	I	041	94.98
2	I	054	96.16
3	I	050	94.56
4	I	095	94.09
5	I	087	95.06
6	II	083	96.06
7	II	029	95.87
8	II	071	95.19
9	II	031	95.18
10	II	033	94.87
11	III	039	93.62
12	III	042	94.93
13	III	032	94.95
14	III	045	95.05
15	III	056	94.63

Pengukuran dalam durasi waktu selama satu *shift* kerja (selama delapan jam) diperoleh hasil sebagai berikut:

a. **Shift Pagi :**

$$\begin{aligned} &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.498} + 10^{9.616} + 10^{9.456} + 10^{9.409} + 10^{9.506}) \\ &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (16,774,930,780) \\ &= 10 \log_{10} (2,096,866,348) \\ &= 93,216 \text{ dBA} \end{aligned}$$

b. **Shift Siang :**

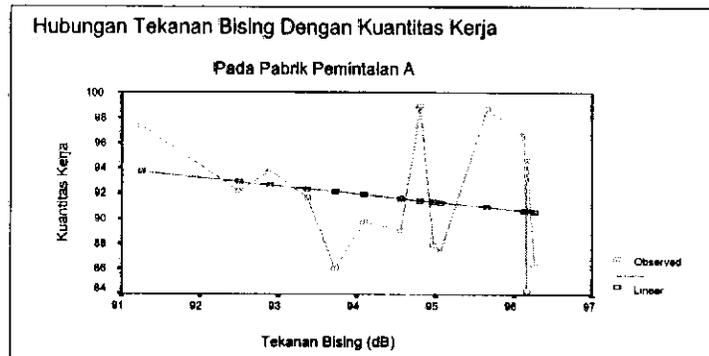
$$\begin{aligned} &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.606} + 10^{9.587} + 10^{9.519} + 10^{9.518} + 10^{9.487}) \\ &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (18,184,286,390) \\ &= 10 \log_{10} (2,273,035,799) \\ &= 93,566 \text{ dBA} \end{aligned}$$

c. **Shift Malam :**

$$\begin{aligned} &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.362} + 10^{9.493} + 10^{9.495} + 10^{9.505} + 10^{9.463}) \\ &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (14,738,644,070) \\ &= 10 \log_{10} (1,842,330,509) \\ &= 92,654 \text{ dBA} \end{aligned}$$

L_{eq} untuk 24 jam pada pabrik pemintalan-1 adalah =

$$\begin{aligned}
&= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{0.1 * 92.49} + 8 * 10^{0.1 * 93.37} + 8 * 10^{0.1 * 91.24}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{9.3216} + 8 * 10^{9.3566} + 8 * 10^{9.2654}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (16,776,060,630 + 18,184,023,620 + 14,739,745,570) \\
&= 93,161 \text{ dB (A)}
\end{aligned}$$



Gambar 2. Hubungan Tekanan Bising dengan Kuantitas Kerja Pada Pabrik-1

Tabel 3. Penghitungan rata-rata Nilai Tingkat Kebisingan Pabrik Pemintalan-2

No.	Shift Kerja	Nomor Mesin	dB(A)
1	I	115	92,49
2	I	130	93,37
3	I	059	91.24
4	I	043	92,89
5	I	060	93.73
6	II	057	91.80
7	II	058	91.82
8	II	138	91,93
9	II	127	92,97
10	II	040	91,60
11	III	047	93.62
12	III	140	91,99
13	III	136	91,57
14	III	062	92.30
15	III	134	93.95

Pengukuran dalam durasi waktu selama satu *shift* kerja (selama delapan jam) diperoleh hasil sebagai berikut:

a. *Shift* Pagi :

$$\begin{aligned}
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.249} + 10^{9.337} + 10^{9.124} + 10^{9.289} + 10^{9.373}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (9,658,389,861) \\
&= 10 \log_{10} (1,207,298,733) \\
&= 90,818 \text{ dBA}
\end{aligned}$$

b. *Shift* Siang :

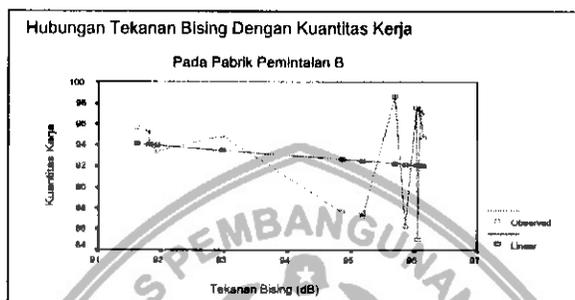
$$\begin{aligned}
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.180} + 10^{9.182} + 10^{9.193} + 10^{9.297} + 10^{9.160}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10,063,676,990) \\
&= 10 \log_{10} (1,257,959,624) \\
&= 90,997 \text{ dBA}
\end{aligned}$$

c. *Shift* Malam :

$$\begin{aligned}
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.362} + 10^{9.199} + 10^{9.157} + 10^{9.210} + 10^{9.395}) \\
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (7,381,300,669) \\
 &= 10 \log_{10} (922,662,583.6) \\
 &= 89,65 \text{ dBA}
 \end{aligned}$$

L_{eq} untuk 24 jam pada pabrik pemintalan-2 adalah -

$$\begin{aligned}
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{0.1.L_{sp}} + 8 * 10^{0.1.L_{ss}} + 8 * 10^{0.1.L_{sm}}) \\
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{9.0818} + 8 * 10^{9.0997} + 8 * 10^{8.965}) \\
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (3,387,885,249) \\
 &= 91,497 \text{ dB (A)}
 \end{aligned}$$



Gambar 3. Hubungan Tekanan Bising dengan Kuantitas Kerja Pada Pabrik-2

Tabel 4. Penghitungan rata-rata Nilai Tingkat Kebisingan Pabrik Pemintalan-3

No.	Shift Kerja	Nomor Mesin	dB(A)
1	I	069	94,81
2	I	064	95,66
3	I	061	96,13
4	I	065	96,16
5	I	059	96,26
6	II	071	96,14
7	II	058	96,11
8	II	056	96,10
9	II	063	95,69
10	II	068	96,03
11	III	057	96,33
12	III	055	96,83
13	III	070	95,60
14	III	062	96,22
15	III	060	95,94

Pengukuran dalam durasi waktu selama satu *shift* kerja (selama delapan jam) diperoleh hasil sebagai berikut:

a. **Shift Pagi :**

$$\begin{aligned}
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.481} + 10^{9.566} + 10^{9.613} + 10^{9.616} + 10^{9.626}) \\
 &= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (20,191,690,930) \\
 &= 10 \log_{10} (2,523,961,366) \\
 &= 94,021 \text{ dBA}
 \end{aligned}$$

b. **Shift Siang :**

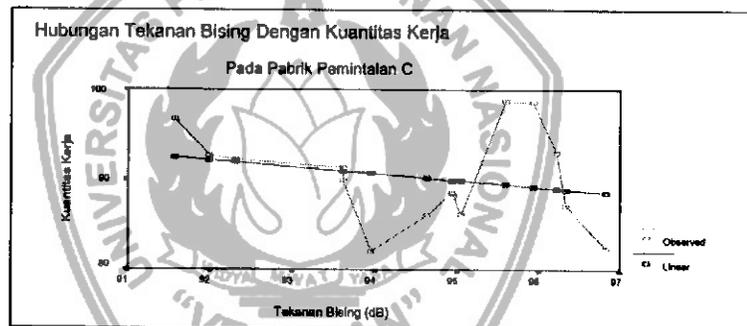
$$\begin{aligned}
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.614} + 10^{9.611} + 10^{9.610} + 10^{9.569} + 10^{9.603}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (21,356,025,470) \\
&= 10 \log_{10} (2,669,503,184) \\
&= 94,264 \text{ dBA}
\end{aligned}$$

c. **Shift Malam :**

$$\begin{aligned}
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (10^{9.633} + 10^{9.683} + 10^{9.560} + 10^{9.622} + 10^{9.594}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{8} (18,486,418,160) \\
&= 10 \log_{10} (2,310,802,270) \\
&= 93,638 \text{ dBA}
\end{aligned}$$

L_{eq} untuk 24 jam pada pabrik pemintalan-3 adalah =

$$\begin{aligned}
&= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{0.1.L_{sp}} + 8 * 10^{0.1.L_{ss}} + 8 * 10^{0.1.L_{sm}}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (8 * 10^{9.4021} + 8 * 10^{9.3638} + 8 * 10^{9.4264}) \\
&= 10 \log_{10} \frac{1}{24} (20,192,495,140 + 18,488,002,320 + 21,354,528,510) \\
&= 93,982 \text{ dB (A)}
\end{aligned}$$



Gambar 4. Hubungan Tekanan Bising dengan Kuantitas Kerja Pada Pabrik-3

HASIL

1). Berdasarkan atas Nilai Ambang Batas Kebisingan yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor 51 Tahun 1999 tentang Nilai Ambang Batas Kebisingan Dalam Ruang Kerja, maka seluruh hasil pengukuran dengan metode penghitungan yang digunakan tersebut di atas sebenarnya kondisi lingkungan kerja telah melampaui nilai ambang batas yang diperkenankan yaitu 85 dB(A), 2). Tingkat kebisingan yang paling tinggi terdapat pada pabrik pemintalan-3, baik untuk masa kerja *shift* I (pkl.06.01 s/d 14.00), untuk masa kerja *shift* II (pkl.14.01 - s/d 22.00), maupun pada masa kerja *shift* III (pkl. 22.01 s/d 06.00), 3). Tingkat kebisingan rata-rata yang paling rendah terdapat pada pabrik pemintalan-2 dan khususnya terjadi pada *shift* kerja malam (*shift*-III), 4). Tingginya tingkat kebisingan pada ruang kerja pabrik pemintalan kemungkinan besar disebabkan oleh :

(1). Usia mesin relatif tua di atas 20 tahun, (2). Diduga penyebab utama sumber bising yang tinggi tersebut bersumber pada gesekan antara *traveller* dengan *ring* yang kecepatan putaran/gesekannya mengikuti kecepatan putaran mesin, (3). Diduga sumber bising selain bersumber pada gesekan antara *traveller* dengan *ring* adalah pada putaran spindel, putaran *belt* dan dinamo motor.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1). Terdapat korelasi antara faktor kebisingan dengan produktivitas pekerja yang ditinjau dari aspek kuantitas produk pada ketiga pabrik pemintalan yang diteliti, 2). Nilai produktivitas pekerja berbanding terbalik dengan nilai kebisingan, yang berarti bahwa semakin tinggi tekanan bising dalam ruangan kerja, maka produktivitas pekerja pada pabrik pemintalan akan

menurun, 4). Pengendalian suara bising dalam pabrik pemintalan dan minimisasi dampak negative terhadap pekerja dapat dilakukan dengan 4 (empat) cara yaitu; (1). pengurangan suara bising pada sumbernya dengan cara mengurangi getaran/vibrasi sumber bising, menggunakan alat peredam bunyi, dan menutup sumber bunyi, (2). membuat penghalang pada jalur transmisi dengan cara menghalangi perambatan suara dengan sekat-sekat, melindungi ruangan pekerja dari suara bising, (3). menggunakan alat pelindung seperti menggunakan sumbat telinga (*ear plugs*) dan atau tutup telinga (*ear muffs*), (4). Mengganti teknologi yang ramah lingkungan (nilai kebisingan rendah).

Untuk mewujudkan cita-cita yang ingin meningkatkan kualitas hidup manusia dan meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat bangsa Indonesia khususnya pekerja pada industri tekstil, disarankan adanya perencanaan dan pelaksanaan serta pengendalian secara sistematis terhadap sumber pencemar kebisingan melalui upaya sebagai berikut: 1). Perencanaan perlindungan pengaruh bising dengan cara menerapkan penggunaan teknologi yang tepat guna dan berhasil guna yaitu teknologi dengan nilai kebisingan rendah dan ramah lingkungan, 2). Mereduksi sumber bising bila timbulnya bising tidak dapat dihindari, seperti melakukan pergantian suku cadang pada alat peralatan dan mesin yang mengeluarkan suara bising, dan melakukan perawatan (*maintenance*) mesin atau alat kerja secara berkala dan teratur, serta meningkatkan pengetahuan pekerja dibidang penggunaan mesin atau alat kerja, 3). Mencegah timbulnya pantulan suara bising dan melokalisasi efek bising dan panas, seperti membuat struktur bangunan yang tidak memantulkan bising dan menahan hawa panas, membuat penyekat atau dinding pemisah bagi manusia yang tidak seharusnya terpapar suara bising, 4). Melakukan proteksi pada manusia yang terpapar bising dengan menggunakan alat pelindung pendengaran *ear-plug* atau *ear-muff*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F. 2010. *Masalah Tekanan Panas Dalam Lingkungan Kerja*. Fakultas Kesehatan Masyarakat-UI, Jakarta : 8 hlm.
- As'ad, M.1998. *Psikologi Industri*. Edisi Ke-4. Penerbit Liberty Yogyakarta :175 hlm.
- Bell, P. A. 1978. *Environmental Psychology*. W. B. Saunders Company, Philadelphia: 457 hlm.
- Bies, D. A. & Hansen. 1996. *Engineering Noise Control, Theory and Practice*. 2nd ed. An Imprint of Chapman & Hall London : 44-127.
- Cooper, C. 1990. *Causes, Coping and Consequences of Stress at Work*. 3rd ed. John Wiley & Sons Ltd., New York : 419 hlm.
- Doelle, L. L. 1993. *Akustik Lingkungan*. Penerbit Erlangga, Jakarta : 261 hlm.
- Estes, W. K. 1991. *Statistical Models in Behavioral Research*. Harvard University. Publishers Hillsdale, New Jersey : 159 hlm.
- Gaspersz, V. 2008. *Teknik dan Analisis dalam Penelitian Percobaan*. Buku-1 dan 2. Penerbit Tarsito, Bandung : 718 hlm.
- Grandjean, E. 1988. *Fitting the Task to the Man. A Textbook of Occupational Ergonomics*. 4th Edition. Taylor & Francis, London: 363 hlm.
- Hardesty, D.L. 1977. *Ecological Anthropology*. John Wiley & Sons, New York: hlm 21-23.
- Holmer, I. 1982. *Manual of Methods for Ergonomic Research*. National Institute for the Improvement of Working Conditions and Environment, Canberra: 68 hlm.
- Hollway, W. 1992. *Work Psychology and Organization Behaviour. Managing the Individual at Work*. Sage Publication 1992.
- Japan Productivity Center. 2008. *Introduction to the Roles of Productivity Facilitators*. Published by Overseas Technical Cooperation Dept. Japan Productivity Center, Tokyo: 145 hlm.
- Keraf, A. Sonny, 2002. *Etika Lingkungan*, Penerbit Buku Kompas, Jakarta: xxii + 322 hlm.
- Kerr-Muir. 1969. *Management in the Textile Industry*. The Textile Institute, Longmans, Green and CO., LTD, London: 556 hlm.
- Kiely, G. 1997. *Environmental Engineering*. Chapter Nine. *Noise Pollution*, McGraw-Hill International (UK) Limited : 390-419.
- Murrell, H. 1986. *Ergonomics: Man in His Working Environment*. Chapman and Hall London: 496 hlm.
- Rizal, Reda. 1999. Hubungan Lingkungan Fisik Ruang Kerja dengan Produktivitas Pekerja. Jakarta. Tesis. PSIL-UI, Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana-UI, Jakarta.
- Saal, F. E. 1995. *Industrial/Organizational Psychology. Science and Practice*. 2nd ed. Kansas State University, Brooks/Cole Publishing Company. Pacific Grove, California: 468 hlm.
- Sanders, D. H. 1990. *Statistics A Fresh Approach*. 4th. Edition McGraw-Hill International Editions, New York: 704 hlm.
- Simanjuntak, P. 1998. *Pengantar Ekonomi Sumberdaya Manusia*. Ed. Ke-2. Lembaga Penerbit FE-UI. Jakarta : 165 hlm.