



[HOME](#) [ABOUT](#) [LOGIN](#) [REGISTER](#) [CATEGORIES](#) [SEARCH](#) [CURRENT](#) [ARCHIVES](#) [ANNOUNCEMENTS](#) [STATISTICS](#)

[Home](#) > [Vol 21, No 1 Okt \(2020\)](#) > [Baharuddin](#)

Analisis Ergonomi terhadap Beban Kerja Mahasiswa Praktikum Mesin Perkakas

Fiskia Rera Baharuddin^(1*), Andi Muadz Palerangi⁽²⁾,

(1) Universitas Negeri Makassar

(2) Universitas Negeri Makassar

(*) Corresponding Author



Abstract

Tujuan penelitian ini memberikan informasi dan gambaran tentang standar ergonomi terhadap beban kerja mahasiswa praktikum mesin perkakas. Jenis penelitian menggunakan eksperimental deskriptif dengan metode observasi, survey dan pengukuran langsung. Subjek penelitian adalah mahasiswa yang memprogram matakuliah praktik mesin perkakas. Analisis data menggunakan statistik deskriptif dan regresi. Beban kerja dianalisis dengan pengukuran denyut nadi, kondisi lingkungan kerja, kelelahan subjektif, gangguan muskuloskeletal dan Extra Calorie due to Peripheral Temperature (ECPT) dan Extra Calorie due to Peripheral Metabolism (ECPM) dan lingkungan kerja dengan penukuran suhu kering, suhu basah, kelembapan relatif, intensitas cahaya, dan kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Beban kerja mahasiswa sebesar 122 dpm, yang berada pada kategori sedang (100-125 dpm); (2) Gangguan muskuloskeletal dan kelelahan subjektif pada saat sebelum dan sesudah praktikum dengan nilai signifikan sebesar ($p < 0,05$); (3) Hasil pengukuran lingkungan kerja standar ergonomi terhadap beban kerja menunjukkan rerata suhu pada lingkungan kerja yang terdiri dari suhu kering sebesar 23,9°C dan suhu basah 22,1°C, sementara idealnya berkisar antara 24°C-27°C. Intensitas pencahayaan dengan nilai sebesar 309 Lux, sedangkan standar idealnya berkisar 200-300 Lux; Akustik (kebisingan) dengan nilai 83,5 dB, sedangkan standar ideal 85 dB; dan (4) Nilai ECPM sebesar (12,45) lebih besar dari ECPT (18,25), sehingga dengan demikian perlu adanya upaya dalam perbaikan kondisi kerja yang berhubungan dengan aktivitas fisik mahasiswa praktikum mesin perkakas, dengan mengacu pada penerapan standar dan kaidah serta prinsip ergonomi.

Kata Kunci : Ergonomi, Beban Kerja, Praktikum Mesin Perkakas

Full Text:

[PDF](#)

Article Metrics

Abstract view : 205 times | PDF view : 98 times

Refbacs

- There are currently no refbacks.

Copyright (c) 2020 Teknik Mesin "TEKNOLOGI"

Jurnal Teknik Mesin Teknologi Index by:



Published by:

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Address: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Gedung EJ 202, Kampus UNM Parangtambung, Jalan. Daeng Tata Raya, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Telpon: (0411) 889629, **SMS/WA:** 081343555663

Email: teknikmesin@unm.ac.id



TEKNOLOGI: Jurnal Teknik Mesin is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](#)

[Focus and Scope](#)

[Editorial Teams](#)

[Reviewers](#)

[Section Policies](#)

[Publication Ethics](#)

[Author Guidelines](#)

[Online Submission](#)

[Register](#)



Panduan Submit Artikel

e-ISSN

p-ISSN

TOOLS



VISITOR STATISTICS



[Journal Help](#)

USER

Username

Password

Remember me

NOTIFICATIONS

[View](#)

[▶ Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All ▼

Search

Browse

- [▶ By Issue](#)
- [▶ By Author](#)
- [▶ By Title](#)
- [▶ Other Journals](#)
- [▶ Categories](#)

FONT SIZE

INFORMATION

- [▶ For Readers](#)
- [▶ For Authors](#)
- [▶ For Librarians](#)

Analisis Ergonomi Lingkungan Fisik Bengkel Kerja Program Keahlian Teknik Pemesinan SMK di Kota Makassar

Fiskia Rera Baharuddin, Andi Muadz Palerangi

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Makassar
Jl. Daeng Tata Raya Makassar Kampus UNM Parang Tambung

Abstract

Ergonomic physical environment workshop is one of the supporting factors in the process of vocational learning, especially the practicum. The main problems in this activity are the ergonomic conditions of the physical environment workshop is less conducive thermal comfort aspects, minimal lighting, disturbing noise, and poorly designed workspace such as oil fluid and equipment scattered on the floor. This condition can lead to fatigue, negligence and accidents, which will affect the development and improvement of students' competence. The purpose of this study is to know the description and information about ergonomic standard of ideal physical environment including thermal, lighting, acoustic (noise), and work room design. This study is a quantitative approach with survey method. The technique of collecting data uses observation and direct measurement. The result of descriptive analysis and conclusion shows that; (1) the thermal comfort is at 32.10 °C, while the ideal standard ranges from 24 °C-27 °C; (2) llighting with a value of 460.26 Lux while the ideal standard ranges from 200 to 300 Lux; (3) the illusion (noise) with a value of 80.97 dB, while the ideal standard for space theory ranges between 35-45 dB and practical space of 85 dB, and: (4) spatial design with 46.21 m² results, while the standard ideal size for each work unit ranges from 64 m².

Keywords: *ergonomic, physical environment, workshop*

A. PENDAHULUAN

Sekolah menengah kejuruan merupakan salah satu lembaga pendidikan formal bidang kejuruan yang diselenggarakan untuk mempersiapkan lulusannya sebagai calon tenaga kerja kelas menengah yang terampil, dan mempunyai pengetahuan, keterampilan serta sikap profesional sesuai dengan bidangnya. Berkaitan dengan hal itu, Pendidikan Kejuruan memiliki karakteristik khusus, yaitu (1) pendidikan yang menyiapkan peserta didiknya untuk siap memasuki lapangan kerja; (2) pendidikan untuk mempelajari bidang-bidang khusus sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja; dan (3) pendidikan yang menekankan pada pengembangan kecakapan kognitif, keterampilan teknis, dan sikap serta kebiasaan kerja (soft skills, employability skills, generic skills) secara

terintegrasi sehingga membentuk kompetensi peserta didik untuk mampu bekerja pada bidang dipilihnya. (Sudjimat, 2014: 21).

Pembelajaran pada sekolah kejuruan, utamanya pada mata pelajaran kejuruan/produktif harus dirancang secara spesifik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tujuan program keahlian teknik pemesinan di SMK adalah membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten: (1) bekerja baik secara mandiri atau mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha dan dunia industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah dalam bidang teknik pemesinan dan (2) memilih karier, berkompetisi, dan mengembangkan sikap profesional dalam bidang teknik pemesinan.

Salah satu yang penting dilakukan dalam pembelajaran di kelas adalah penataan lingkungan belajar yang sesuai. Untuk mencapai tujuan itu, selain ruang kelas harus aman, ruang kelas juga harus diciptakan sedemikian rupa sehingga nyaman untuk menjadi tempat belajar (Syaifurrahman & Tri Ujiati, 2013). Tolok ukur dunia pendidikan menengah di Indonesia mengacu 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan yang dikembangkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), yang dituangkan melalui Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003. Standar Nasional Pendidikan mempunyai kriteria minimum yang semestinya dipenuhi oleh penyelenggara pendidikan. Standar tersebut meliputi : (1) Standar kompetensi lulusan; (2) Standar isi; (3) Standar proses; (4) Standar pendidikan dan tenaga pendidikan; (5) Standar sarana dan prasarana; (6) Standar pengelolaan; (7) Standar pembiayaan pendidikan, dan (8) Standar penilaian pendidikan.

Menteri Pendidikan Nasional pada tahun 2008 telah mengeluarkan Peraturan Menteri no. 40 tentang sarana dan prasarana untuk Sekolah Menengah Kejuruan dan Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK). Dalam Permen tersebut terdapat lampiran yang berisi perincian standar minimal yang dipersyaratkan bagi SMK/MAK untuk dipenuhi. Salah satu sarana dan prasarana penting yang mendukung pembelajaran di SMK adalah bengkel kerja. Bengkel kerja merupakan inti dalam membentuk kompetensi keahlian siswa SMK sebagai bekal sebagai mata pencaharian nantinya. Pada lampiran Permendiknas No. 40 terdapat ketentuan standar minimal mengenai ruang kerja praktik atau biasa disebut bengkel kerja. Namun, jika diteliti lebih mendalam, ketentuan tersebut hanya mempersyaratkan jenis area, jenis peralatan, dan rasionya, tanpa melihat pada sisi kenyamanan dari bengkel kerja tersebut.

Kondisi lingkungan bengkel kerja yang tidak nyaman dapat menyebabkan siswa

merasa cepat lelah dan bahkan dapat menyebabkan kelalaian yang berujung pada kecelakaan kerja saat praktikum. Hal tersebut dapat membuat siswa tidak dapat mengembangkan kompetensinya secara maksimal yang akhirnya dapat membuat kualitas pendidikan yang dihasilkan rendah. Ergonomi didefinisikan sebagai desain tempat kerja, peralatan, mesin, alat, produk, lingkungan, dan sistem yang memperhatikan keterbatasan fisik manusia, fisiologis, biomekanis, dan kemampuan psikologis dan mengoptimalkan efektivitas dan produktivitas sebagai sebagai sistem. (Fernandez, 1995).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suryani dkk (2012) terhadap siswa SMAN 1 Lendah Kabupaten Kulon Progo menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat ergonomi bangku sekolah dengan konsentrasi belajar siswa. Pengaruh kenyamanan dalam lingkungan kerja secara ergonomi terhadap kinerja karyawan juga diteliti oleh Sofyan (2013), yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara lingkungan kerja dengan kinerja pengawai, sehingga jelas bahwa produktivitas kerja sangat dipengaruhi oleh lingkungan kerja.

Fakta di lapangan pada SMK program keahlian teknik pemesinan berdasarkan survey awal, bengkel kerja yang ada kurang diperhatikan kondisi lingkungan kerjanya. Adapun permasalahan terdapat pada kondisi ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja adalah kenyamanan termal yang kurang kondusif, kondisi penerangan yang kurang maksimal, suara bising yang mengganggu, dan desain ruang kerja yang kurang baik seperti cairan oli serta peralatan yang berserakan dilantai di paling banyak ditemukan.

Lingkungan kerja secara ergonomi sangat memberikan pengaruh terhadap proses pembelajaran kejuruan khusus pada saat praktikum. Berdasarkan hasil survey bengkel kerja di SMK terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi oleh sebagai berikut: (1) kenyamanan termal (suhu) yang

kurang kondusif yang dapat mempengaruhi pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK (2) Pencahayaan yang kurang maksimal yang dapat mengganggu pada saat pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK; (3) suara bising yang timbul pada saat pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK dan (4) desain Ruang Kerja (LayOut) belum memenuhi standar bengkel kerja di SMK.

Adapun uraian dari tujuan kegiatan yang ingin dicapai sebagai berikut: (1) memberikan informasi dan gambaran tentang standar kenyamanan termal (suhu) yang ideal dan kondusif dan dapat menunjang pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK; (2) memberikan informasi dan gambaran tentang standar pencahayaan yang ideal dan kondusif dan dapat dapat menunjang pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK; (3) memberikan informasi dan gambaran tentang standar suara bising yang kondusif dan dapat dapat menunjang pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK; dan (4) Memberikan informasi dan gambaran tentang standar desain ruang kerja (Lay Out) yang kondusif dapat menunjang pelaksanaan praktikum di bengkel kerja di SMK.

Berdasarkan tujuan tersebut di atas, adapun manfaat yang diharapkan dalam kegiatan tentang Analisa Ergonomi Lingkungan Fisik Bengkel Kerja Program Keahlian Teknik Pemesinan di SMK adalah: (1) sebagai informasi dan gambaran tentang standar kenyamanan termal (suhu) yang ideal dan kondusif dalam pengembangan sarana prasarana bengkel kerja di SMK; (2) sebagai informasi dan gambaran tentang standar pencahayaan yang ideal dan kondusif dalam pengembangan sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK; (3) sebagai informasi dan gambaran tentang standar kebisingan yang kondusif dalam pengembangan sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK; (4) sebagai informasi dan gambaran tentang standar desain ruang kerja (Lay Out) yang kondusif dalam

pengembangan sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK dan (5) diharapkan sebagai bahan referensi tentang ergonomi lingkungan fisik yang dapat menunjang pembelajaran kejuruan khususnya praktikum di SMK. Hasil penelitian ini nantinya akan memberikan kontribusi dalam bentuk rekomendasi tentang standar ergonomi lingkungan fisik dalam pengembangan bengkel kerja di SMK.

B. METODE

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk mendukung realisasi kegiatan analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di SMK adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode survey. Teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data yang akan diperlukan dalam penelitian adalah (1) observasi dan (2) pengukuran yang meliputi kenyamanan termal, pencahayaan, kebisingan dan desain ruang kerja (layout). Dalam kegiatan ini, analisis data termasuk ke dalam daftar yang sangat penting. Langkah ini dilakukan agar data yang telah terkumpul mempunyai arti dan dapat ditarik kesimpulan sebagai jawaban dari permasalahan yang diteliti. Berdasarkan metode penelitian yang digunakan yaitu metode survey dengan paradigma kuantitatif, yang dilakukan dalam penelitian terdiri dari dua analisis yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data-data berdasarkan tendensi sentral dan dispersi. Tendensi sentral berupa mean, median, nilai minimum, dan nilai maksimum.

Dalam pelaksanaan kegiatan analisis ergonomi lingkungan kerja fisik di bengkel kerja, maka bentuk-bentuk partisipasi mitra dalam program tersebut sebagai berikut: (1) penyediaan fasilitas dan tempat pelaksanaan kegiatan pengukuran yaitu bengkel kerja program keahlian teknik pemesinan di SMK dalam menganalisis ergonomi lingkungan. ; (2) penyediaan peralatan alat ukur sebagai penunjang dalam mendapatkan informasi dan gambaran tentang data ergonomi

lingkungan bengkel kerja di SMK.; (3) partisipasi mahasiswa dan laboran yang membantu dalam melaksanakan pengukuran ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di SMK.; (4) partisipasi dan kerjasama pihak sekolah dalam memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan pengukuran ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di SMK dan; (5) penyediaan bahan-bahan penunjang seperti thermostat digital stick, sound level meter, dan lux meter dalam melaksanakan pengukuran analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di SMK.

Peserta adalah seluruh siswa program keahlian teknik pemesinan yang melaksanakan praktikum di bengkel kerja. Adapun peserta yang terlibat secara tidak langsung dalam kegiatan pengambilan data adalah siswa yang sedang melaksanakan praktikum. Jumlah siswa yang sedang melaksanakan praktikum praktikum program keahlian teknik pemesinan terdiri dari dua kelas dengan masing-masing sebanyak 30 siswa.

Kegiatan analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di laksanakan di SMK Negeri 1 Provinsi Sulawesi-Selatan dan SMKN 5 Makassar. Adapun alasan pemilihan lokasi tersebut, karena tersedianya fasilitas dan sarana prasarana yang menunjang seperti laboratorium, workshop, bengkel kerja yang memadai. Waktu kegiatan disesuaikan dengan kegiatan-kegiatan praktikum siswa program keahlian teknik pemesinan yang dilaksanakan senin dan kami pada bulan Agustus-Oktober Tahun 2017.

Target luaran kegiatan mengacu pada tujuan dan manfaat yang diharapkan yaitu (1) standar kenyamanan termal (suhu) yang dapat dijadikan sebagai rujukan dalam pengembangan sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK; (2) standar pencahayaan yang dapat dijadikan sebagai rujukan dalam pengembangan sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK; (3) standar kebisingan yang dapat dijadikan sebagai rujukan dalam pengembangan

sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK; (4) Standar desain ruang kerja (lay out) yang dapat dijadikan sebagai rujukan dalam pengembangan sarana dan prasarana bengkel kerja di SMK; dan (5) standar ergonomi lingkungan fisik yang dapat menunjang pembelajaran kejuruan khususnya dalam pengembangan sarana dan prasaran bengkel kerja di SMK.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelaksanaan program penelitian tentang analisis ergonomi lingkungan fisik diawali dengan observasi bengkel kerja dengan tujuan untuk melihat kondisi serta permasalahan yang terdapat pada pelaksanaan praktikum program keahlian teknik pemesinan. Pembukaan kegiatan ini mengenai analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja yang dilaksanakan pada hari Senin 14 Agustus sampai tanggal 19 Oktober 2017 di ruang workshop atau laboratorium SMKN 1 Provinsi Sulawesi-Selatan.

Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan mengukur setiap komponen ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja yang terdiri dari (1) kenyamanan termal; (2) Pencahayaan; (3) Akustik atau kebisingan dan; (4) Desain ruang kerja (Layout), yang selanjutnya dilaksanakan disela-sela pelaksanaan praktikum program keahlian teknik pemesinan. Adapun alat ukur yang digunakan dalam pengukuran komponen ergonomi fisik adalah thermostat digital stick, sound level meter, dan lux meter. Dalam hal dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan ini, pihak sekolah sangat mendukung dan memberi support yang baik untuk pelaksanaan kegiatan tentang ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja.

Evaluasi yang digunakan untuk menggambarkan hasil pengukuran dari setiap komponen ergonomi lingkungan fisik adalah dengan menggunakan uji analisis statistik deskriptif yang dihitung menggunakan nilai rata-rata, nilai tengah (median), dan modus untuk ukuran pemusatan data. Untuk ukuran penyebaran data dihitung melalui standar deviasi.

Deskripsi data untuk kenyamanan termal, pencahayaan, akustik dan desain ruang (layout) dapat di uraikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja SMK di Kota Makassar

| No | Var | Sta | Nilai Pusat | | | |
|----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|
| | | | Kecendrungan | | | |
| | | | TP | PC | KB | LR |
| 1 | ELF | Me | 32,1 | 460 | 80, | 46, |
| | | a | 0 | ,26 | 97 | 21 |
| | | Me | 32,2 | 390 | 80, | 47, |
| | | d | 3 | ,28 | 38 | 94 |
| | | SD | 0,80 | 191 | 2,1 | 4,1 |
| | | | | ,58 | 7 | 0 |
| | | Ma | 32,7 | 776 | 87, | 49, |
| | | x | 7 | ,59 | 61 | 78 |
| | | Mi | 29,7 | 224 | 76, | 37, |
| | | n | 7 | ,44 | 94 | 94 |

Sumber: Data Primer, 2017

Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan, adapun uraian setiap aspek ergonomi lingkungan yang diperlihatkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Kenyamanan Termal (Suhu)

Temperatur merupakan salah satu dari empat faktor yang penting dalam lingkungan kerja fisik yang membawa pengaruh terhadap kinerja atau produktivitas pekerja (Matthews dan Khann, 2016). Kenyamanan termal harus dipenuhi agar siswa yang sedang melakukan kegiatan dalam lingkungan bisa lebih produktif (Rizki, dkk, 2016). Hasil pengukuran kenyamanan termal (suhu) dengan menggunakan alat ukur thermostat digital stick yang kemudian telah diolah dengan menggunakan software SPSS 22 menunjukkan harga mean (M) sebesar 32,10, median (Me) sebesar 32,23, Standar Deviasi (SD) sebesar 0,80 dan Maximal sebesar 32,77 dan Minimal sebesar 29,77. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, diketahui bahwa suhu rata-rata lingkungan

kerja sebesar 32,100C. Jika mengacu pada standar atau rekomendasi mengenai nilai ambang batas (NAB) suhu ruang yang diperbolehkan pada ruang kerja di industri sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) no. 70 tahun 2016 tentang standar dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja industri, maka untuk pekerjaan membubut dengan alokasi waktu kerja dan istirahat sebesar 50 – 70%, dengan kategori ringan memiliki NAB sebesar 31,0 0C, maka siswa di SMK dapat dikategorikan berpotensi mengalami dampak fisiologis (*heat strain*). Sementara menurut SNI (2011), suhu ruang kerja sebaiknya berkisar antara 24⁰C – 27⁰C. Dengan hasil pengukuran yang diperoleh, cukup jauh dari batas kenyamanan yang diizinkan.

Manusia memperoleh keseimbangan termal dengan lingkungan dalam batas yang relatif sempit (37 ± 1 ° C). Untuk bertahan hidup, batas yang dapat diterima suhu inti tubuh dalam adalah antara 35,5 sampai 39,5° C. Kulit dapat mentolerir kisaran suhu yang lebih luas dengan batas antara -0,6°C (kulit membeku) dan 45 °C (kulit mulai terbakar). Keseimbangan termal terjadi ketika panas tubuh yang dihasilkan sesuai dengan tingkat kehilangan panas melalui proses fisiologis. Tubuh menghasilkan panas melalui metabolisme dan aktivitas otot tidak berhubungan dengan pekerjaan eksternal, dan pertukaran panas dengan lingkungan melalui beberapa proses (Karwowski, 2001).

Secara geografis Indonesia berada dalam garis khatulistiwa dan beriklim tropis. Daerah tropis menurut pengukuran suhu adalah daerah tropis dengan suhu rata-rata di atas 20°C, wilayah Indonesia memiliki suhu rata – rata yang umumnya dapat mencapai 35°C. Sebagai tambahan, wilayah Indonesia memiliki tingkat kelembaban yang tinggi, dapat mencapai 85%. Keadaan ini terjadi antara lain akibat posisi Indonesia yang berada pada pertemuan dua iklim ekstrim (akibat posisi antara 2 benua dan 2 samudra). Kondisi tersebut

menjadikan Indonesia kurang menguntungkan bagi siswa dalam melakukan kegiatan pekerjaan karena produktivitas kerja siswa cenderung menurun atau rendah jika berada pada kondisi lingkungan kerja yang terlalu dingin atau terlalu panas. Suhu nyaman termal untuk orang Indonesia berada pada rentang suhu 22,8°C - 25,8°C dengan kelembaban 70%.

Pencahayaan

Aspek pencahayaan maksimal sebesar 776 Lux Faktor tingkat pencahayaan untuk mendukung aspek visual, suatu penerangan diperlukan oleh manusia untuk mengenali suatu obyek. Bagian organ tubuh yang mempengaruhi penglihatan yaitu, mata, syaraf, dan pusat syaraf penglihatan di otak. Kuat penerangan baik yang tinggi, rendah, maupun menyilaukan berpengaruh terhadap kelelahan mata maupun ketegangan syaraf (Muhaimin, 2001:1). Jika pada suatu ruang belajar memiliki tingkat pencahayaan yang kurang atau berlebihan akan mempengaruhi keadaan fisik dari siswa atau pengguna ruangan tersebut, yang berimbas pada kualitas dan hasil belajar siswa.

Hasil pengukuran pencahayaan dengan menggunakan alat ukur lux meter yang kemudian telah diolah dengan menggunakan software SPSS 22 menunjukkan harga mean (M) sebesar 460,26, median (Me) sebesar 390,28, Standar Deviasi (SD) sebesar 191,58 dan Maximal sebesar 776,49 dan Minimal sebesar 224,44.

Berdasarkan hasil uji deskriptif, diketahui bahwa rata-rata pencahayaan jika diukur dari intensitas cahaya ruangan di bengkel sekolah sebesar 460,26 Lux. Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 1429 tahun 2006 tentang pedoman kesehatan lingkungan di sekolah diketahui bahwa intensitas cahaya yang dianjurkan di sekolah untuk ruang laboratorium sebesar 200 – 300 Lux.

Pencahayaan untuk bengkel kerja sebaiknya didesain dengan tingkat

pencahayaan yang cukup untuk bekerja dengan berbagai tingkat ketelitian, utamanya pada pekerjaan pemesinan yang biasanya membutuhkan tingkat presisi yang cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan Irianto (2006) yang menyatakan bahwa desain instalasi pencahayaan untuk ruang pendidikan disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan ruangan seperti untuk perpustakaan, laboratorium, bengkel atau ruang kuliah. Setiap ruangan mempunyai kebutuhan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda.

Kualitas pencahayaan, kebisingan, psikologi merupakan faktor yang penting dalam lingkungan kerja dalam peningkatan moral pekerja yang akhirnya dapat mempengaruhi produktivitas pekerja. (Hamid dan Hassan, 2015; Boyce, Veith, Newsham, Myer & Hunter, 2013).

Akustik (Kebisingan)

Kebisingan terjadi ketika suara mengganggu atau tidak diinginkan berlangsung intens dan dapat mempengaruhi kinerja dan kesehatan manusia. Sumber kebisingan kerja termasuk getaran bangunan, mesin, atau komponen mesin. Paparan kebisingan kerja dinilai dengan mengukur tingkat kebisingan yang diperbolehkan yang diperoleh setiap hari. Paparan suara tak terkendali dan tak terduga dapat memiliki efek samping stres pada perilaku. Studi terhadap kebisingan kerja menunjukkan bahwa hal ini terkait dengan rasa terganggu, masalah kesehatan, kecelakaan kerja dan mengurangi efisiensi kinerja (Crocker 1997 dalam Karwowski, W., 2001).

Hasil pengukuran akustik (kebisingan) dengan menggunakan alat sound level meter yang kemudian telah diolah dengan menggunakan software SPSS 22 menunjukkan harga mean (M) sebesar 80,97, median (Me) sebesar 80,38, Standar Deviasi (SD) sebesar 2,17 dan Maximal sebesar 87,61 dan Minimal sebesar 76,94. Berdasarkan hasil uji deskriptif, diketahui bahwa rata-rata kebisingan di bengkel sekolah sebesar 80,97 dB. Berdasarkan

keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 1429 tahun 2006 tentang pedoman kesehatan lingkungan di sekolah diketahui bahwa tingkat kebisingan ruang kelas yang dianjurkan di sekolah untuk ruang laboratorium tidak melebihi 35 – 45 dB.

Sementara nilai ambang batas kebisingan di industri menurut Permenkes no. 70 (2016), merupakan suatu nilai yang mengatur tentang tekanan bising rata-rata atau level kebisingan berdasarkan durasi terpapar kebisingan yang mewakili kondisi hampir semua pekerja terkena kebisingan berulang-ulang tanpa menimbulkan gangguan pendengaran dan memahami pembicaraan normal. Selanjutnya NAB kebisingan yang diizinkan untuk kerja 8 jam sehari adalah sebesar 85 dBA. Jika sudah melebihi dari NAB diharuskan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan peraturan Occupational Safety & Health Administration (OSHA) Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat mengenai perlindungan pekerja terhadap paparan kebisingan di pabrik OSHA 1910.5 Occupational Noise Exposure menyatakan bahwa pekerja yang melewati ambang batas tertentu wajib disediakan perlindungan oleh perusahaan baik melalui rekayasa teknik ataupun peralatan perlindungan pribadi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.2 mengenai ambang batas kebisingan dan lama paparan yang diperbolehkan.

Menurut lembaga kesehatan dan keselamatan kerja Irlandia (Health and Safety Authority, atau HSA) jika seseorang sulit mendengar orang berbicara pada jarak dua meter, hal ini mengindikasikan terjadi kebisingan bahwa di tempat kerja tersebut. Mesin dan peralatan mengeluarkan suara. Kebisingan dapat dihasilkan oleh pergerakan benda kerja yang bertemu dengan alat pemotong dari mesin yang berputar.

Kebisingan terjadi ketika suara mengganggu atau tidak diinginkan berlangsung intens dan dapat

mempengaruhi kinerja dan kesehatan manusia. Sumber kebisingan kerja termasuk getaran bangunan, mesin, atau komponen mesin. Paparan kebisingan kerja dinilai dengan mengukur tingkat kebisingan yang diperbolehkan yang diperoleh setiap hari. Paparan suara tak terkendali dan tak terduga dapat memiliki efek samping stres pada perilaku. Studi terhadap kebisingan kerja menunjukkan bahwa hal ini terkait dengan rasa terganggu, masalah kesehatan, kecelakaan kerja dan mengurangi efisiensi kinerja. Bekerja dengan mesin bubut yang mengeluarkan bunyi cukup keras, ditambah dengan bunyi benda kerja yang berputar dan bunyi yang dihasilkan saat proses penyayatan benda kerja serta lama waktu bekerja mempengaruhi syaraf pendengaran siswa SMK dalam bekerja sehingga akan membuat kelelahan fisik yang akhirnya dapat mempengaruhi kinerja siswa dalam bekerja.

Desain Ruang (*Layout/Luas Ruang*)

Rancangan suatu bangunan / lingkungan yang bagus akan menyebabkan orang merasa lebih nyaman, aman, dan produktif dan sebaliknya rancangan yang jelek akan membuat perasaan tidak berdaya (powerless) dan menimbulkan stress (Widodo, P. B., 2000). Demikian juga dengan suatu rancangan lingkungan kerja. Suatu rancangan lingkungan kerja yang baik, akan menyebabkan siswa merasa nyaman, aman, dan produktif. Konsekuensinya adalah apa yang akan dilakukan siswa untuk belajar dan mengembangkan kompetensinya dapat berjalan dengan lancar dan semestinya.

Hasil pengukuran desain ruang atau luas ruang yang kemudian telah diolah dengan menggunakan software SPSS 22 menunjukkan harga mean (M) sebesar 46,21, median (Me) sebesar 47,94, Standar Deviasi (SD) sebesar 4,10 dan Maximal sebesar 49,78 dan Minimal sebesar 37,94. Berdasarkan hasil uji deskriptif, diketahui bahwa rata-rata luas ruang di bengkel sekolah sebesar 46,21 m². Pada lampiran

Permendiknas no 40 tahun 2008 mengenai standar sarana dan prasarana SMK diketahui bahwa luas minimal untuk area mesin bubut adalah sebesar 64 m² dan rasio untuk mesin bubut adalah 8 m² per peserta didik.

Pengaturan ruang kerja penting karena sangat mempengaruhi interaksi sesama pekerja di lingkungan pekerjaan. Pekerja akan sering lebih berinteraksi dengan pekerja lainnya yang berada dekat secara fisik. Untuk itu lokasi atau penempatan mesin dan peralatan serta tempat kerja siswa mempengaruhi interaksi siswa dengan siswa lainnya. Ruang yang memiliki dinding, partisi, atau sekatan – sekatannya lebih memiliki privasi dibandingkan dengan ruang yang tidak memiliki sekatannya. Pada umumnya siswa menginginkan tingkat privasi yang besar dalam pekerjaan mereka. Namun adapula siswa juga menginginkan peluang untuk dapat berinteraksi dengan rekan kerja, yang dibatasi dengan meningkatnya privasi. Keinginan akan privasi tersebut kuat pada banyak orang. Privasi membatasi gangguan yang terutama mengganggu konsentrasi siswa dalam melakukan tugas-tugas rumit. Hal ini sejalan dengan Boles, dkk (2004), Burri dan Halande (1991), Menurut Boles, dkk (2004) dan Watanapa, dkk (2014).

Ketika pekerja secara fisik dan emosional memiliki keinginan untuk bekerja, maka kinerja pekerja akan meningkat. Lebih lanjut dinyatakan bahwa dengan memiliki lingkungan kerja yang sesuai, dapat mengurangi ketidakhadiran dan akhirnya dapat meningkatkan kinerja yang akhirnya dapat meningkatkan produktivitas pekerja. Penelitian lainnya memperlihatkan efek positif ketika mengaplikasikan strategi lingkungan kerja yang memadai seperti desain menempatkan mesin-mesin, desain kerja, lingkungan dan desain fasilitas. Rancangan suatu bangunan atau lingkungan yang baik akan menyebabkan orang merasa yang berada di dalamnya akan merasa aman, nyaman, yang akhirnya akan membuat orang lebih produktif dan

sebaliknya rancangan yang jelek akan membuat perasaan orang yang berada di dalamnya akan stres dan tidak nyaman. Demikian juga dengan suatu rancangan lingkungan kerja. Suatu rancangan lingkungan kerja yang baik, akan menyebabkan siswa merasa nyaman, aman, dan produktif. Hasilnya adalah aktivitas yang dilakukan oleh siswa untuk belajar dan mengembangkan kompetensinya dapat berjalan dengan lancar dan semestinya.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian pembahasan dan pelaksanaan kegiatan analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di SMK, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Kesesuaian suhu dengan jenis pekerjaan sangat berperan penting dalam meningkatkan produktivitas siswa dalam melaksanakan praktikum pembelajaran kejuruan. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa suhu ergonomi lingkungan fisik rata-rata sebesar 32,10°C. Sementara standar suhu ruang kerja yang ideal berkisar antara 24°C-27°C. (2) Ruang praktikum dengan tingkat pencahayaan yang kurang atau berlebihan akan mempengaruhi keadaan fisik dari siswa dalam melaksanakan pembelajaran kejuruan. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa tingkat pencahayaan ergonomi lingkungan fisik rata-rata sebesar 460,26 Lux. Sementara standar pencahayaan yang ideal berkisar antara 200-300 Lux. (3) Kebisingan terjadi ketika suara mengganggu atau tidak diinginkan berlangsung intens dan dapat mempengaruhi kinerja dan kesehatan. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa tingkat pencahayaan ergonomi lingkungan fisik rata-rata sebesar 80,97 dB. Sementara standar kebisingan yang ideal untuk ruang teori berkisar antara 35-45 dB, sedangkan ruang praktikum sebesar 85 dB. (4) Desain ruang kerja atau praktikum yang baik, akan menyebabkan siswa merasa nyaman, aman, dan produktif dalam beraktivitas. Berdasarkan hasil pengukuran luas ruang ergonomi lingkungan fisik rata-

rata sebesar 46,21 m². Sementara standar ideal ukuran luas untuk setiap unit pekerjaan berkisar 64 m². (5) Standar Ideal ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja yang terdiri dari aspek temperatur, pencahayaan, kebisingan, dan luas ruang secara simultan sebagai penunjang dalam meningkatkan produktifitas keterampilan siswa sesuai dengan bidang keahliannya.

Berdasarkan uraian pembahasan, pelaksanaan dan kesimpulan kegiatan analisis ergonomi lingkungan fisik bengkel kerja di SMK, maka dapat disarankan sebagai berikut: (1) Dalam pengembangan fasilitas, sarana dan prasarana khususnya laboratorium, workshop dan bengkel kerja perlu di perhatikan aspek standar ergonomi lingkungan fisik yang dapat menunjang pembelajaran kejuruan di SMK. (2) Perlunya dilakukan kegiatan-kegiatan seminar/workshop mengenai ergonomi lingkungan kerja yang melibatkan pihak DUDI sebagai bahan dan referensi dalam pengembangan pendidikan kejuruan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Buku Latihan Rancang Bangun Mesin dengan Autocad 2008*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Bridger, R.S., 1995, *Introduction to Ergonomics*, McGraw-Hill Inc.
- Djoko darmawan. 2002. *Buku Latihan Autocad 2002 untuk Teknik Mesin dan Industri*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Design. New York: *McGraw Hill Book Company. MINE. 2011. Color Harmony Logos*. Quayside Pub Group
- Depdiknas .2003. *Undang-undang RI No.20 tahun 2003*. tentang badan standar nasional pendidikan.
- Fernandez, Ricardo R. 1995. *Mutu Terpadu dalam Manajemen Pembelian & Pemasok*. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- G.H Yudhi Cristianto. 2007. *Mahir dalam 5 Hari Autocad 3D untuk Teknik Mesin*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Hari Aria Soma. 2006. *Mahir Menggunakan Autocad 2D Release 2006*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Irianto, C.G. 2006. *Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah dengan Memanfaatkan Cahaya Alam*. JETri. (Online) 5(2): 1 – 20.
- Itten, J., 1970. *The Elements of Colour*. Canada: John Wiley & Sons.
- Kasim. 2007. *Panduan Praktis Proses Cetak Autocad*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Kwari & Andy Kwari. 2005. *Autocad 2004 2 Dimensi*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Karyono, T. H., 2007. *Dari Kenyamanan Termis Hingga Pemanasan Bumi: Suatu Tinjauan Arsitektur dan Energi*. Makalah disajikan dalam pidato pengukuhan guru besar tetap dalam bidang arsitektur, Fakultas Teknik Untar, Jakarta, 10 Nopember.
- Karwowski, W. "Occupational Ergonomics Principles of Work Design". Florida: CRC Press, 2003.
- Lippsmeier, G. 1997. *Bangunan Tropis*. Terjemahan Syahmir Nasution. 1997. Jakarta: Erlangga.
- Marsidi, & Kusmindari, Ch., D., 2009. *Pengaruh Tingkat Kelembaban Nisbi dan Suhu Ruang Kelas Terhadap Proses Belajar*. Jurnal Ilmiah Tekno Volume 4. 2009.
- Muhaimin. 2001. *Teknologi Pencahayaan*. Bandung: Refika Aditama.
- McCormick, E.J and Sanders, M.S. 1994. *Human Factor in Engineering and Design*. New York: McGraw Hill Book Company.
- Nitisemito, A. 2000. *Manajemen Suatu Dasar dan Pengantar*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Petit, P. G., 2006. *Color Theory for Digital Displays: A Quick Reference: Part II*.

- Robbin, S. 2006. *Prinsip-Prinsip Perilaku Organisasi*. Jakarta: Erlangga
- Satwiko, P. 2009. *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Andi
- Sofyan, 2013. *Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai BAPPEDA*. *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*, 2.1: 18- 23.
- Suparno Sastra M. 2009. *Pemodelan 2D & 3D dengan Autocad 2009 untuk Pemula*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sudjimat, D.A. 2014. *Perencanaan Pembelajaran Kejuruan, dari Kajian Empirik Dikembangkan Sesuai Kurikulum 2013 untuk pembelajaran Abad XXI*. Malang; UM Press.
- Suryani, Meta; dkk. *Analisis Faktor Risiko Paparan Debu Kayu Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Industri Pengolahan Kayu PT. Surya Sindoro sumbing Wood Industry Wonosobo*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2005:Vol4, hal3-4
- Sutalaksana Z. Iftikar, dkk., 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, TI-ITB, Bandung
- Swasty, W. 2010. *A – Z Warna Interior Rumah Tinggal*. Jakarta: Griya Kreasi.
- Talarosha, B. 2005. *Menciptakan Kenyamanan Termal Dalam Bangunan*. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 6 (3): 148–158, (online)
- Tarwaka. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja*. Surakarta: Harapan Press. 2008
- Thojib, J. dan Adhitama, M. S. 2013. *Kenyamanan Visual melalui Pencahayaan Alami pada Kantor* (Studi kasus gedung dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. *RUAS*, 11(2): 10 – 15.
- Wignjosuebrotto, S. 2008. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya: Jakarta.
- Widodo, P. B. 2000. *Rancangan Perpustakaan Di Perguruan Tinggi: Kajian Psikologi Lingkungan*. *Buletin Psikologi VIII* (1): 33 – 43.