

**STRES MASYARAKAT TERJADI AKIBAT INTENSITAS SUARA BISING MESIN DIESEL  
PENGGILINGAN PAKAN TERNAK SAPI: STUDI MASYARAKAT PANDANTOYO KEDIRI**

***(STRESS SOCIETY RESULTS FROM DIESEL ENGINE NOISE SOUND INTENSITY OF ANIMAL FEED MILL COW: STUDY RURAL COMMUNITY PANDANTOYO KEDIRI)***

**Moch. Maftuchul Huda<sup>1\*</sup>, Intan Novita Ayu Prasetyowati<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Profesi Ners STIKES Karya Husada Kediri

Jl. Sekarno Hatta No. 07 Pare, Kediri 64227

<sup>1\*</sup>e-mail: mochmhuda@gmail.com

---

**ABSTRAK**

**Kata kunci:**

Intensitas  
Kebisingan  
Stres  
Mesin diesel

Kebisingan merupakan suara yang didengar tetapi tidak dikehendaki. Kebisingan menjadi sumber terjadinya stres. Salah satu sumber kebisingan di masyarakat adalah suara mesin diesel penggilingan pakan ternak sapi. Penelitian ini bertujuan menjelaskan hubungan intensitas kebisingan mesin diesel penggilingan pakan sapi dengan tingkat stres pada masyarakat di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri. Desain penelitian adalah *case control study* dengan pendekatan retrospektif. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan besar sampel 20 responden. Data didapatkan menggunakan instrument stres. Hasil penelitian hampir seluruhnya (80%) responden dengan intensitas kebisingan 80-100 dB kategori sangat hiruk, sebagian besar (60%) mengalami tingkat stres sedang, sebagian kecil (20%) tingkat stres berat. Hasil uji spearman rho didapatkan (*p value*  $0,01 < 0,05$ , *cc*: + 0,515) artinya ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan tingkat stres, arah hubungan positif dengan kekuatan sedang. Tubuh kita bila terstimulasi intensitas kebisingan berdampak terhadap stres yaitu akan mengaktifkan syaraf simpatis dan pusat hormonal di otak (hipotalamus) seperti hormon stres (katekolamin, epinefrin, norepinefrin, glukokortikoid, kortisol, dan kortison). Masyarakat disarankan agar menghindari dan mencegah kebisingan sumber stres dengan mengatur jadwal menyalakan mesin diesel, memasang peredam mesin diesel, menutup telinga, menjauh dari sumber bising ketika sedang beroperasi, melakukan teknik mencegah stres seperti menggunakan teknik relaksasi.

---

**ABSTRACT**

**Keywords:**

Intensity  
Noise  
Stress  
Diesel machine

Noise is audible voice but not desired. Noise becomes the source of the stress. One source of noise in the community is the diesel engine milling cattle feed. The purpose of research to identify the relation of diesel engine noise intensity grinding cattle feed with the level of stress on the society of Pandantoyo village, Ngancar district Kediri regency. The design of the study is *case control study* with retrospective approach. Sampling technique used *purposive sampling* with a sample of 20 respondents. Data was obtained using instruments stress. The results almost entirely (80%) of respondents with intensity 80-100 dB noise was very hustle categories, the majority (60%) experienced medium stress levels, a small portion (20%) levels of stress. Spearman rho test results was obtained (*p value*  $0.01 < 0.05$ , *cc*: + 0.515), means that there are correlation between the intensity of noise stress levels, for a positive relation with medium strength. When our bodies are stimulated intensity noise impacted to the stress, and will activate the sympa-

*thetic nervous and hormonal centers in the brain (hypothalamus) as a stress hormone (norepinephrine, epinephrine, norepinephrine, glukokortikoid, kortisol and kortison). People are advised to avoid and prevent noise source of stress by scheduling powering diesel engines, set diesel engine damper, close the ear, away from the noise source while it is operating, preventing stress techniques such as using relaxation techniques.*

## PENDAHULUAN

Kebisingan di tempat kerja seringkali merupakan problem tersendiri bagi tenaga kerja, umumnya berasal dari mesin kerja. Sering terpaparnya dengan suara bising maka akan terjadi gangguan pendengaran. Hal ini dibuktikan bahwa intensitas kebisingan yang tinggi (>85 dB) merupakan faktor risiko kejadian penurunan ambang pendengaran.

Prevalensi masa kerja di bagian tenun Yogyakarta menunjukkan bahwa dari sebanyak 37 atau 92,5% pekerja yang memiliki masa kerja lama (>10 tahun) terdapat sebanyak 36 atau 90,0% pekerja yang mengalami stres kerja kategori sedang, sedangkan dari sebanyak 3 atau 7,5% pekerja yang memiliki masa kerja sedang (6-10 tahun) terdapat sebanyak 2 atau 5,0% pekerja yang mengalami stres kerja kategori sedang (Budiyanto, 2010).

Stres akan mengganggu sistem homeostasis tubuh yang berakibat terhadap gejala fisik dan psikologis. Tubuh mendapatkan tekanan dari stressor berupa suara bising, tubuh akan bereaksi secara emosi. Kebisingan dapat menimbulkan gangguan pada indera pendengaran dan gangguan bukan pada indera pendengaran atau yang disebut gangguan auditorik dan gangguan non auditorik. Gangguan auditorik merupakan gangguan pada indera pendengaran misalnya terjadi salah persepsi serta terjadinya gangguan komunikasi, sedangkan pada gangguan non auditorik merupakan gangguan bukan indera pendengaran atau gangguan psikologis misalnya stress, menurunnya konsentrasi dan cemas (Prabu, 2009). Efek untuk masyarakat sekitar akan mengalami gangguan interaksi sosial, kenyamanan dalam beraktifitas pun juga terganggu, jika itu terjadi akan mengganggu psikologis yang mempengaruhi cara berfikir seseorang sehingga mengakibatkan stres. Stres yang disebabkan karena pemaparan kebisingan dapat menyebabkan terjadinya kelelahan dini, kegelisahan dan depresi. Stres menuju keadaan cepat marah, sakit kepala, dan gangguan tidur. Perasaan mual, susah tidur, dan sesak nafas disebabkan oleh rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan, dan keseimbangan elektrolit (Agungpia, 2008).

Salah satu solusi untuk mengurangi dan

menangulangi kebisingan dengan cara menutup telinga, perlunya manajemen stres untuk mencegah dan mengatasi stres dengan teknik relaksasi. Bagi pemilik mesin diesel diharapkan untuk mengatur jadwal penggilangan dan mencegah kebisingan dengan memberi peredam suara pada mesin penggilangnya.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain *case control study* dengan pendekatan retrospektif. Populasi dalam penelitian ini masyarakat yang terpapar intensitas kebisingan mesin diesel penggilangan pakan ternak sapi di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri yang berjumlah 40 responden. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. Terdapat 2 variabel dalam penelitian yaitu variabel independen (intensitas kebisingan mesin diesel) dan variabel dependen (tingkat stres). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sampel 20 responden.

Waktu penelitian dilaksanakan 1 bulan yaitu mulai 1 sampai dengan 29 Februari 2016. Pengumpulan data diawali dengan *informed concern* kepada responden dilanjutkan dengan penandatanganan sebagai bukti setuju menjadi respon. Pengumpulan data variabel independen menggunakan sound level meter. Variabel dependen menggunakan pengisian kuesioner berlangsung kurang lebih 15-20 menit sedangkan untuk observasi berlangsung 15-20 menit untuk setiap responden.

Kriteria inklusi penelitian meliputi: 1) responden dengan usia antara 25-55 tahun; 2) responden yang lama tinggal <10 tahun (Huda, 2012); 3) responden yang rumahnya berjarak maksimal 6 m dari mesin diesel; 4) responden yang tinggal di dekat sumber suara mesin disel terpapar intensitas bising lebih dari 8 jam (Soeripto M, 2008); 5) responden yang berada pada intensitas kebisingan kuat sampai yang menulikan 60-120 dB. Uji analisis statistik menggunakan Spearman rho.

## HASIL

### Data Umum

Berdasarkan tabel 1.1 diketahui hampir

Tabel 1.1 Distribusi frekuensi karakteristik intensitas kebisingan mesin diesel penggiling pakan ternak sapi di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri.

No	Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
1	Sangat hiruk 80-100 dB	16	80
2	Menulikan 100-120 dB	4	20
3	Kuat 60-80 dB	0	0
Total		20	100

Tabel 1.2 Distribusi frekuensi karakteristik tingkat stres pada masyarakat di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri.

No	Tingkat Stres	Frekuensi	Presentase (%)
1	Ringan	2	10
2	Sedang	14	70
3	Berat	4	20
Total		20	100

Tabel 1.3 Distribusi frekuensi hubungan intensitas kebisingan mesin diesel penggiling pakan ternak sapi dengan tingkat stres pada masyarakat di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri.

No	Intensitas Kebisingan	Tingkat Stres						Total	
		Ringan		Sedang		Berat			
		Frekuensi	%	Frekuensi	%	Frekuensi	%		
1	Menulikan	2	10	2	10	0	0	4	20
2	Sangat hiruk	0	0	12	60	4	20	16	80
3	Kuat	0	0	0	0	0	0	0	0
Uji spearman rho p value = 0,01 (CI= 95%)						CC = 0,515			

seluruhnya (80%) mengalami kebisingan dengan kategori sangat hiruk dan sebagian kecil (20%) mengalami kebisingan dengan kategori menulikan.

Berdasarkan tabel 1.2 diketahui sebagian besar (70%) mengalami stres sedang, sebagian kecil (20%) mengalami stres berat dan sebagian kecil (10%) mengalami stres ringan.

#### Data Khusus

Berdasarkan tabel 1.3 tabulasi silang didapatkan intensitas kebisingan 100-120 dB dengan kategori menulikan didapatkan sebagian kecil (20%). Sedangkan dengan intensitas kebisingan 80-100 dB dengan kategori sangat hiruk didapatkan sebagian besar (60%). Hasil uji spearman rho didapatkan (p value 0,00 < 0,05, cc: + 0,515).

#### PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa intensitas

kebisingan mesin diesel penggiling pakan ternak sapi memiliki sebagian besar (60%) responden dengan intensitas kebisingan 80-100 dB kategori sangat hiruk mengalami tingkat stres sedang dan sebagian kecil (20%) responden mengalami tingkat stres berat. Selanjutnya setelah dilakukan analisis penghitungan Spearman rho didapatkan (p value 0,001 < 0,05) dengan tingkat kekuatan hubungan yang sedang dan positif (*correlation coefficient* = 0,515). Hal ini membuktikan bahwa intensitas kebisingan mesin diesel penggilingan pakan ternak sapi berhubungan dengan tingkat stres pada masyarakat di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri. Artinya kekuatan hubungan sedang dan semakin tinggi tingkat intensitas kebisingan mesin diesel penggilingan pakan ternak sapi semakin tinggi tingkat stres.

Stres merupakan respon fisik normal terhadap peristiwa yang membuat seseorang merasa terancam atau mengganggu keseimbangannya. Stres dapat terjadi karena adanya stimulasi suara kebisingan.

Kebisingan suara merupakan suara yang didengar oleh seseorang tetapi tidak dikehendaki (Huda, 2012). Ketika seseorang merasakan bahaya, tubuh akan melakukan pertahanan secara otomatis, yang dikenal dengan *fight or flight reaction* atau reaksi stres. Respons fisiologis ini mendorong seseorang untuk menyerang atau melarikan diri (Smith, 2012). Respons *fight or flight* (respons tahap awal) tubuh kita bila bereaksi terhadap stres yaitu akan mengaktifkan sistem syaraf simpatis dan pusat hormonal di otak (hipotalamus) seperti katekolamin, epinefrin, norepinefrin, glukokortikoid, dan kortisol (hormon stres). Sistem hipotalamus-pituitary-adrenal (HPA) merupakan bagian penting dalam sistem neuroendokrin yang berhubungan dengan terjadinya stres, hormon adrenal berasal dari medulla adrenal sedangkan kortikosteroid dihasilkan oleh korteks adrenal. Kelebihan hormon kortisol bisa merusak fungsi di bagian prefrontal korteks yaitu pusat emosional (Liza, 2008).

Proses terpapar kebisingan sampai ketelinga itu melalui mekanisme pendengaran yaitu suara bising dikumpulkan oleh daun telinga (auriculla) untuk disalurkan ke lubang telinga kemudian menuju membran tympani. Respons getaran membran tympani akibat gelombang suara yang menghantamnya menyebabkan tiga tulang pendengaran (malleus, incus, stapes) yang sering disebut ossicula di telinga tengah bergerak disalurkan menuju cairan yang ada di koklea melalui *ovalle window*. Telinga bagian dalam terdapat liquid-filled cochlea yang memiliki sel-sel rambut halus yang disebut cilia yang merespons getaran dari telinga bagian tengah dan mentransmisikan reaksi kimia ke syaraf akustikus (*auditory nerves*). Koklea mempunyai 2 (dua) fungsi dasar: 1) menerjemahkan energi suara ke dalam suatu bentuk yang sesuai untuk merangsang ujung saraf auditorik; 2) memberikan kode parameter akustik sehingga otak dapat memproses informasi yang terkandung dalam stimulus suara (Ballenger & John Jacob, 1997). Saraf akustikus (saraf kranialis VIII) melanjutkan suara menuju ke pusat pendengaran di otak bagian lobus temporal. Terjadi penerjemahan energi menjadi suara yang dapat dikenal di otak sehingga terjadilah proses mendengar (Anderson, 1996).

Kebisingan dapat menyebabkan berbagai pengaruh antara lain kerusakan indera pendengaran yang dapat menyebabkan penurunan daya dengar baik yang bersifat sementara sampai yang bersifat permanen atau ketulian, peningkatan tekanan darah dan denyut jantung, resiko serangan jantung dan gangguan pencernaan serta stres yang dapat

menyebabkan terjadinya kelelahan dini, kegelisahan dan depresi. Secara spesifik stres karena kebisingan dapat menyebabkan cepat marah, sakit kepala, gangguan tidur, gangguan reaksi psikomotor, kehilangan konsentrasi, gangguan komunikasi, penurunan performansi kerja yang kesemuanya akan bermuara pada kehilangan efisiensi dan produktivitas kerja (Tarwaka dkk, 2004).

Berdasarkan fakta dan teori di atas peneliti berpendapat bahwa intensitas kebisingan berhubungan dengan tingkat stres bisa dilihat dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Data hasil penelitian berdasarkan kriteria usia, pekerjaan, jenis kelamin, jarak rumah, dan lama tinggal. Sebagian besar responden dengan usia produktif telah mengalami tingkat stres yang lebih banyak karena mekanisme coping yang dimiliki kurang bagus sehingga menanggapi kebisingan itu sesuatu yang membuat stres. Sebagian besar orang yang berjenis kelamin perempuan lebih rentan terhadap stres karena sikap yang tidak tenang di banding dengan laki-laki. Lama tinggal dan jarak rumah sebagian besar juga berpengaruh terhadap stres kebisingan semakin lama orang tersebut bertempat tinggal di sekitar kebisingan semakin orang terbiasa akan suara kebisingan. Sehingga didapatkan hampir seluruhnya responden intensitas kebisingan 80-100 dB kategori sangat hiruk dan sebagian kecil responden dengan intensitas kebisingan 100-120 dB kategori menulikan (Burow & Heidi, 2005).

Data hasil penelitian menunjukkan hampir seluruhnya (80%) responden terpapar dengan durasi >8 jam pada intensitas kebisingan 80-100 dB kategori sangat hiruk. Sedangkan data hasil penelitian berdasarkan pengisian instrumen tingkat stres dengan 14 aspek penilaian, yang menggunakan skor penilaian tidak pernah, kadang-kadang, sering, sangat sering dengan kategori stres ringan, sedang, berat. Hasil pengisian instrumen stres yang diisi oleh responden didapatkan sebagian besar menjawab soal nomor 2,8,12 dengan skor penilaian tidak pernah, setengahnya menjawab soal nomor 1,4,11 dengan skor penilaian kadang-kadang, setengahnya menjawab soal nomor 2,5,9,10,14 dengan skor penilaian sering, sebagian besar menjawab soal nomor 3,6,7,13 dengan skor penilaian sangat sering. Sehingga didapatkan hasil sebagian besar responden mengalami stres sedang dengan intensitas kebisingan sangat hiruk. Nilai ambang batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standard faktor bahaya di tempat kerja sebagai kadar atau intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan

kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Tujuan ditetapkannya NAB ini adalah untuk upaya pengendalian dan perlindungan terhadap pekerja (Soeripto, 2008). Berdasarkan fakta dan teori diatas peneliti berpendapat bahwa dengan hasil >8 jam sehingga kebisingan dapat menimbulkan gangguan pada indera pendengaran. Hasil penelitian yang di dapatkan sesuai dengan kriteria inklusi salah satunya responden yang tidak mengalami gangguan pendengaran.

Solusi bagi masyarakat yang berdampak kebisingan dapat ditanggulangi dengan memberikan penghalang berupa dinding pagar rumah, sehingga gelombang suara yang datang di hambat dengan penghalang yang ada dan sumber bising dapat berkurang intensitasnya. Masyarakat pemilik mesin diesel penggiling pakan ternak sapi, disarankan agar menghindar dan mencegah kebisingan dengan mengatur jadwal menyalakan mesin diesel, memasang peredam mesin diesel. Menghindar dan mencegah kebisingan dengan mengisi situasi kosong dengan aktivitas yang menggembirakan, menonton televisi, bercengkrama dengan keluarga maupun tetangga, membuat kerajinan tangan seperti menjahit, dan melakukan hobi yang disukai, melakukan *refreshing*, menggunakan teknik relaksasi tubuh ketika tidak bising. Selain itu memberikan pengertian terhadap masyarakat tentang fase waspada guna menghindar dampak intensitas kebisingan suara mesin diesel penggiling pakan ternak sapi dan menutup telinga.

## SIMPULAN

Simpulan penelitian yaitu: 1) intensitas kebisingan mesin diesel penggiling pakan ternak sapi pada masyarakat di Desa Pandantoyo hampir seluruhnya memiliki kategori sangat hiruk dengan nilai rata-rata 80-100 dB; 2) tingkat stres pada masyarakat di desa pandantoyo sebagian besar memiliki tingkat stres sedang; 3) intensitas kebisingan mesin diesel penggiling pakan ternak sapi berhubungan dengan tingkat stres pada masyarakat di Desa Pandantoyo Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri.

## SARAN

Bagi pemilik mesin diesel bahwa diharapkan untuk mengatur jadwal penggilingan dan mencegah kebisingan dengan memberi peredam suara pada mesin penggilingnya menggunakan kenalpot dan bisa dengan rutin melihat alat-alat pada mesin yang sudah tidak standar untuk diganti.

Bagi peneliti selanjutnya bahwa diharapkan penelitian ini bisa dikembangkan oleh peneliti selanjutnya dengan penelitian intensitas kebisingan dengan tingkat stres pada masyarakat terhadap gangguan sistem homeostasis tubuh yang berakibat terhadap gejala fisik dan psikologis. Tubuh mendapatkan tekanan dari stresor berupa suara bising tubuh akan bereaksi secara emosi. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengkaji, mengurangi, dan menanggulangi kebisingan yang mempengaruhi tingkat stres pada masyarakat. Memperdalam ilmu pengetahuan tentang mekanisme hubungan kebisingan dengan terjadinya stres dan hipertensi.

## KEPUSTAKAAN

- Anderson, P.D. 1996. Anatomi dan fisiologi tubuh manusia. Jakarta: EGC.
- Agung, P. 2008. Dasar-dasar perilaku Individu. <<http://www.agungpia.Multiply.com>>. Diakses 17 Desember 2015.
- Alexis, D., Cynthia, P., & Margaret, M.K. 2011. A Study of Riders' Noise Exposure on Bay Area Rapid Transit Trains. Doi:10.1007/s11524-010-9501-1, Bulletin of the New York Academy of Medicine, 2011, Vol. 88, No. 1.
- Ballenger & John Jacob. 1997. Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorok, Kepala dan Leher. Cetakan Pertama. Jilid 2. Jakarta: Bina Aksara.
- Burow, A. & Heidi, E.W. 2005. Day, and Campeau S, A detailed characterization of loud noise stress: Intensity analysis of hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis and brain activation, Department of Psychology and Center for Neuroscience, University of Colorado, Boulder, Muenzinger Bldg., Rm. D244, UCB 345, Boulder, CO 80309, USA, Brain Res. 2005 November 16; 1062(1-2): 63-73.
- Budiman. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan, Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta: EGC.
- Budiyanto, T. 2010. Hubungan Kebisingan Dan Massa Kerja Terhadap Terjadinya Stres Kerja Pada Pekerja Dibagian Tenun. Yogyakarta.
- Daniel, S., David, W., Kim, N.D., & Renata, M. 2010. Exploring the Relationship between Noise Sensitivity, Annoyance and Health-Related Quality of Life in a Sample of Adults Exposed to Environmental Noise. Doi:10.3390/ijerph7103580, Int. J. Environ. Res. Public Health 2010, 7, 3579-3594.
- Huda, M.M. 2012. Related Highway Noise Intensity, Distance, Obstacles, And Length of Stay with

- Family Communication Patterns. Java International Health Conference, Vol 1, Tahun, 1 June, 2012. ISSN 2301-4784. Kediri 7-9 Juni 2012. P 15-29.
- Huda, M.M., dan Fahik, N.M. 2014. The Difference of Noise Intensity to The Anxiety Level on The Society Living in A Residence And Livingon The Edge of The Public Highway Bendo Pare. Proceeding International Seminar and Work Shop. ISBN 978-602-14916-0-7.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2002. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep.-35/MEN LH/10/1993 tentang Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor, dan Nomor: Kep-48/MEN LH/1996 tentang Baku tingkat kebisingan Jakarta.
- Kathryn, S., Kaye., Rebecca, J., Christopher, M., Andrew, J., & Johnson. 2011. Chewing Gum Modifies State Anxiety And Alertness Under Conditions Of Social Stress. Department of Psychology, Coventry University, Coventry, UK, 2 School of Psychology, Cardiff University, Cardiff, UK.
- Natalia, L. 2003. Pengaruh kebisingan terhadap manusia. Majalah cakrawala TNI AL. <<http://www.tnial.mil.id/cakrad.php3?id=121>>. Diakses pada 11 Oktober 2005.
- Notoatmodjo, S. 2011. Kesehatan Masyarakat Ilmu & Seni. Edisi Revisi 2011. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Rohima, B., Jonathan, H.S., & Beverly, A.W. 2012. Auditory Filter Shapes And High-Frequency Hearing In Adults Who Have Impaired Speech In Noise Performance Despite Clinically Normal Audiograms, School of Communication, Department of Communication Sciences and Disorders, Northwestern University, 2240 Campus Drive, Evanston, Illinois 60208.
- Stephen, J.L., Bhaskar, S., Bang, H.K., & Gary, W.E. 2010. Associations between Chronic Community Noise Exposure and Blood Pressure at Rest and during Acute Noise and Non-Noise Stressors among Urban School Children in India, doi:10.3390/ijerph7093457. Int. J. Environ. Res. Public Health 2010, 7, 3457-3466.
- Suma'mur, P.K. 2009. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes). Jakarta: Sagung Seto.
- Soeripto, M. 2008. Higiene Perusahaan. Jakarta: FKUI.
- Tarwaka, S.H.A., & Bakri, S.L. 2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: UNIBRA PRESS, hal 38, 41.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi. 2011. Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Permennakertrans No: Per.13/Men/X/2011 Tahun 2011 Jakarta.
- Prabu, A. 2009. Managemen Sumber Daya Manusia Perusahaan. Bandung.
- Pujianto, T. 2004. Pengaruh intensitas kebisingan terhadap karyawan dan alternatif pengendaliannya di PT Serba Guna Pare-Kediri, Tugas Akhir. Surabaya. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS.
- Yi-Xin, H., Adam, Z.R., & Jay, D.G. 2008. General Stress Response Signaling: Unwrapping Transcription Complexes By DNA Relaxation Via The Sigma38 CTD, Department of Chemistry and Biochemistry and the Molecular Biology Institute University of California, Los Angeles doi:10.1111/j.1365-2958.2008.06412.x. 2008 October; 70(2): 369-378.