

**PENGARUH TINGKAT KEBISINGAN TERHADAP GANGGUAN
PENDENGARAN PADA KARYAWAN PT. CITRATAMA
PERSADA RAYA SEKTOR *BLASTING PAINTING***

Ani Umyati^{1*}, Yayan Harry Yadi², Anton³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jend. Sudirman km 3 Cilegon - Banten

*Email: ani.umyati@untirta.ac.id

Abstrak

Pada area blasting painting terdapat suara bising yang dihasilkan oleh mesin compressor dan proses blasting. Blasting painting merupakan proses pengendalian terhadap terjadinya korosi pada material metal. Rata-rata kebisingan pada area blasting painting PT. Citratama Persada Raya adalah sebesar 96,8 dB. Berdasarkan peraturan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51 Tahun 1999, tingkat kebisingan yang dapat diterima oleh tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam per hari atau 40 jam seminggu yaitu 85 dB. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan tingkat kebisingan terhadap penurunan pendengaran pada pekerja di area blasting painting. Hal ini memberikan manfaat bagi perusahaan dalam menentukan batasan kebisingan yang diterapkan di lingkungan kerja. Metode yang digunakan adalah analitik cross sectional. Data diambil dari 11 karyawan yang bekerja di area blasting painting. Hasil penelitian didapatkan berdasarkan uji statistic Chi square 15,455 yang berarti ada hubungan antara kebisingan dengan penurunan tingkat pendengaran karyawan di area blasting painting PT. Citratama Persada Raya. Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa rata-rata kenaikan ambang dengar karyawan di area blasting painting pada tahun 2011-2012 sebesar 20,7% untuk telinga kanan, 17,9% untuk telinga kiri dan pada tahun 2012-2013 sebesar 12,8% untuk telinga kanan, 16,3% untuk telinga kiri.

Kata kunci: kebisingan, pendengaran, blasting painting

1. PENDAHULUAN

Industri merupakan motor penggerak bagi peningkatan kemakmuran dan menempati posisi sentral dalam kehidupan masyarakat modern terutama di negara maju. Di negara berkembang, industri sangat esensial untuk memperluas landasan pembangunan dan memenuhi kebutuhan masyarakat. Namun Perkembangan industri juga menambah risiko terhadap kesehatan individu yang berada langsung pada proses industri maupun yang berada di lingkungan industri tersebut, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti: kebisingan, temperatur, pencahayaan, getaran, bau-bauan, radiasi, bahan berbahaya beracun, ventilasi. Semua faktor tersebut dapat menimbulkan gangguan terhadap suasana kerja dan berpengaruh terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (Suhardi, 2008).

Paparan bising yang diterima karyawan dapat menimbulkan gangguan antara lain gangguan psikologis (agresivitas meningkat, stabilitas mental, penurunan semangat kerja), gangguan fisiologi (gangguan komunikasi dan gangguan keseimbangan) dan gangguan patalogis (gangguan pada telinga sebagai indra pendengar) (Harold, 1997). Gangguan pendengaran akibat bising merupakan gangguan pendengaran neurosensoris kedua tersering dijumpai setelah gangguan pendengaran akibat presbikusis. Kejadian penurunan pendengaran akibat pajanan bising di tempat kerja dapat terlihat dari penelitian yang telah ada, di perusahaan baja ditemukan kejadian NIHL pada pekerja sebesar 43.6% dengan intensitas tingkat kebisingan lingkungan kerja antar 88,3 – 112,8 dBA (Tana dkk, 2000), di PT. Master Wavenindo Label ditemukan bahwa tingkat kebisingan berkisar antara 64,5-95,6 dBA dan ditemukan bahwa sebesar 63,1% pekerja mengalami penurunan pendengaran (Akbar, 2012), di PT. PLN (Persero), intensitas kebisingan adalah sebesar 70,2-103 dBA dan sebanyak 30,7% pekerja mengalami penurunan pendengaran (Sari I.P, dkk, 2012).

PT. CITRATAMA PERSADA RAYA (PT.CTPR) adalah perusahaan yang bergerak dibidang *blasting painting*, selain hal tersebut perusahaan ini juga bergerak dalam bidang jasa, yaitu penyewaan compressor dan peralatan *blasting painting* yang berdiri sejak tahun 1994. Tenaga kerja yang ada di PT. CTPR ini adalah tenaga kerja yang sudah berpengalaman mengerjakan proyek berskala nasional. PT. CTPR berusaha meningkatkan kualitas management dan sumber daya manusianya. Karyawan PT.CTPR banyak bekerja di luar ruangan terutama di sektor *blasting painting*. *Blasting painting* merupakan proses pengendalian terhadap terjadinya korosi pada material metal, maka penulis melakukan penelitian dengan observasi di area *blasting painting* tersebut. Dari observasi penulis di area *blasting painting* mendapatkan adanya tingkat suara yang terlalu keras pada area tersebut dengan intensitas tingkat kebisingan 92,2 dB - 103,4 dB . Menurut keputusan menteri tenaga kerja no 52 tahun 1999 Tingkat kebisingan yang dapat diterima oleh tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam per hari adalah 85 dB.

Dari besarnya permasalahan bising di dunia industri dalam gambaran data tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk melihat hubungan antara intensitas kebisingan dan penurunan pendengaran pada karyawan PT. Citratama Persada Raya yang berada di area *blasting painting* dengan analisis menggunakan Uji *Chi Square*.

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini akan dilakukan dengan metode descriptive analitik yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengungkapkan hubungan korelatif antara variabel dependen yaitu gangguan pendengaran dan variabel independen yaitu tingkat kebisingan dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*, dimana *cross sectional* merupakan rancangan penelitian dengan melakukan pengukuran atau pengamatan pada sekali waktu.

2.1 Metode Pengambilan Data

Data Primer

Langkah awal dalam penelitian ini adalah mengambil data primer yaitu data kebisingan di area *blasting painting*. Untuk mempermudah pengambilan data, maka dilakukan penentuan titik pengambilan data kebisingan dengan membuat lay out pengambilan data.



Gambar 1. lay out pengambilan data

Data kebisingan akan diambil di 3 titik, yakni:

1. Titik A, merupakan tempat karyawan mengisi abrasive. *Abrasive* adalah bahan yang digunakan untuk membersihkan dan mengasarkkan permukaan, bahan ini disemburkan dengan tekanan yang tinggi menggunakan suatu peralatan yang lazim dikenal dengan blast pot (istilah lapangan, umumnya alat ini disebut sand pot).
2. Titik B, merupakan tempat karyawan melakukan persiapan matrial sebelum *diblasting*, seperti melakukan *solvent cleaning* yaitu proses pencucian yang dilakukan pada permukaan logam untuk menghilangkan kontaminasi seperti minyak, gemuk, lumpur, dan lain-lain. Karyawan juga menutupi permukaan yang tidak memerlukan proses *blasting*.

3. Titik C merupakan tempat karyawan melakukan proses *blasting*. *Blasting* adalah suatu metoda pembersihan permukaan yang dilakukan dengan menyemburkan *abrasive* kepermukaan material, benturan *abrasive* yang disebarkan pada kecepatan yang tinggi terhadap permukaan yang dibersihkan dapat secara menyeluruh menghilangkan segala kontaminasi yang melekat keras pada permukaan seperti kerak besi, karat, pelapisan lama dan kotoran lain.

Menentukan waktu pengambilan data yang dapat mewakili selang waktu bekerja , yakni sebagai berikut ;

- o L1 diambil pada jam 09.00 mewakili jam 08.00 - 10.00
- o L2 diambil pada jam 11.00 mewakili jam 10.00 - 12.00
- o L3 diambil pada jam 14.00 mewakili jam 13.00 - 15.00
- o L4 diambil pada jam 16.00 mewakili jam 15.00 - 17.00

Pengukuran dilakukan selama 10 (sepuluh) menit dengan waktu ukur setiap 5 detik.

Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan data :

a. Alat yang disiapkan:

1. *Sound level meter* adalah alat untuk mengukur besarnya suara dengan satuan Decibel (dB). Melakukan kalibrasi sebelum alat *sound level meter* digunakan untuk mengukur kebisingan, agar menghasilkan data yang valid. Alat dikalibrasi dengan menempatkan kalibrator suara (*pistonphon*) pada mikrofon *sound level meter* pada frekuensi 1 kHz dan intensitas 114 dB, kemudian aktifkan dengan memencet tombol "ON", kemudian putar sekerup (ke kanan untuk menambah dan ke kiri untuk mengurangi) sampai didapatkan angka 114.
2. *Stopwatch* adalah alat yang digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam kegiatan pengambilan data.

Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari data yang sudah ada yakni data karyawan dan data hasil *medical check up* audiometri karyawan.

a. Data Karyawan

Data karyawan didapat dari pihak perusahaan berupa jumlah karyawan, nama karyawan serta lamanya karyawan tersebut bekerja yang menunjukkan lamanya karyawan tersebut terpapar kebisingan.

b. Data hasil *medical check up* audiometri karyawan

Data didapat dari pihak perusahaan berupa data hasil *medical check up* audiometri karyawan yang berada di area *blasting painting* PT. Citratama Persada Raya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tingkat Kebisingan

Hasil dari pengambilan data di Titik L1A, L2A, L3A, L4A, L1B, L2B, L3B, L4B, L1C, L2C, L3C, dan L4C kemudian dilakukan perhitungan tingkat kebisingan pada setiap titik tersebut, berikut ini data tingkat kebisingan di area *blasting painting* :

Tabel 1. Level kebisingan di area *blasting painting*

Waktu pengambilan data	Level Kebisingan dB		
	A	B	C
L1	92,4	95,0	102,1
L2	92,7	95,4	102,3
L3	92,6	95,9	103,4
L4	92,2	96,1	101,8

Level kebisingan rata-rata (dB)

$$: \frac{92,4 + \dots + 101,8}{12}$$

: 96,8 dB

3.2 Ambang Dengar Karyawan

Dari hasil test *audiometri* dapat diketahui ambang dengar karyawan, berikut ini perhitungan ambang dengar haryawan;

Tabel 2. Contoh hasil *medical check up* telinga kanan karyawan K1 2013

Frekuensi	Telinga Kanan							
	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
Tahun								
2013	20	20	20	15	25	30	25	10

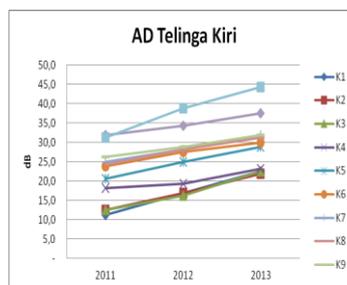
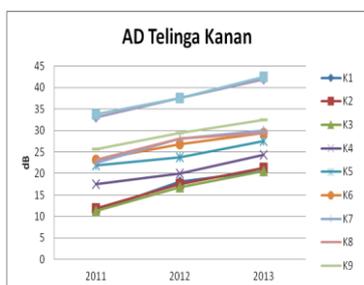
AD (ambang dengar)

$$: \frac{20 + 20 + 20 + 15 + 25 + 30 + 25 + 10}{8}$$

: 20,4 dB

Tabel 3. Ambang dengar Karyawan

Karyawan	2011		2012		2013	
	AD Telinga kanan	AD Telinga kiri	AD Telinga kanan	AD Telinga kiri	AD Telinga kanan	AD Telinga kiri
K1	11,3	11,3	18,1	16,9	20,6	22,5
K2	11,9	12,5	17,5	16,9	21,3	21,9
K3	11,3	12,5	16,9	16,3	20,6	22,5
K4	17,5	18,1	20,0	19,4	24,4	23,1
K5	21,9	20,6	23,8	25,0	27,5	28,8
K6	23,1	23,8	26,9	27,5	29,4	30,0
K7	22,5	25,0	28,1	28,1	30,0	31,9
K8	23,1	24,4	28,1	28,1	29,4	31,3
K9	25,6	26,3	29,4	28,8	32,5	31,9
K10	33,1	31,9	37,5	34,4	41,9	37,5
K11	33,8	31,3	37,5	38,8	42,5	44,4



Gambar 4. Grafik ambang dengar karyawan

Karyawan yang mengalami gangguan pendengaran

Tahun 2011 = $(3/11) * 100 = 27,2\%$

Tahun 2012 = $(6/11) \cdot 100 = 54,5\%$

Tahun 2013 = $(7/11) \cdot 100 = 63,6\%$

Rata-rata persentasi kenaikan ambang dengar karyawan:

2011-2012

Telinga kanan = $((283,8-235)/235) \cdot 100 = 20,7\%$

Telinga kiri = $((280-237,5)/237,5) \cdot 100 = 17,9\%$

2012-2013

Telinga kanan = $((320-283,8)/283,8) \cdot 100 = 12,8\%$

Telinga kiri = $((325,6-280)/280) \cdot 100 = 16,3\%$

Uji Chi Square

Uji chi square dilakukan untuk mengetahui hubungan apakah antara variabel ada hubungan saling ketergantungan/saling mempengaruhi. Dilakukan uji chi quadrat sebagai berikut:

Tabel 8. Chi-square hitung

cell	f0	fh	F0 - Fh	(F0 - Fh) ²	(F0 - Fh) ² /Fh
a	3	0,818	2,182	4,760	5,818
b	0	0	0	0	0
c	1	0,545	0,455	0,207	0,379
d	5	2,727	2,273	5,165	1,894
e	0	0	0	0	0
f	2	0,364	1,636	2,678	7,364
Chi-Square Hitung =					15,455

Kriteria pengujian;

Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ terima Ho

Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ tolak Ho

nilai χ^2 tabel :

$\alpha = 5\% = 0,05$; db = $(2-1)(3-1) = 2$ (variabel bebas)

χ^2 tabel ($\chi^2_{0,05[2]}$) = 5,9991 (Lihat table χ^2 pada lampiran)

$X^2_{hitung} = 15,455 > X^2_{tabel} = 5,9991$

Maka tolak Ho

3.3 Analisa Kebisingan Area *Blasting Painting* PT. Citratama Persada Raya

Berdasarkan hasil dari perhitungan pada bab empat didapatkan tingkat kebisingan rata-rata sebesar 96,8 dB dengan penurunan tingkat pendengaran karyawan sebesar 63,6%, sumber kebisingan berasal dari mesin kompresor dan proses *blasting*. Pengambilan data diambil di tiga titik, yaitu titik A yang merupakan tempat karyawan mengisi *abrasive* di dapat rata-rata tingkat kebisingan sebesar 92,5 dB, pada titik B yang merupakan tempat karyawan melakukan persiapan material sebelum *blasting* di dapat rata-rata tingkat kebisingan sebesar 95,6 dB, dan pada titik C yang merupakan tempat karyawan melakukan proses *blasting* di dapat rata-rata tingkat kebisingan sebesar 102,4 dB.

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51 Tahun 1999, tingkat kebisingan yang dapat diterima oleh tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam per hari atau 40 jam seminggu yaitu 85 dB. Pada tingkat kebisingan sebesar 96,8 dB hanya diperbolehkan bekerja selama 1jam agar tidak mengakibatkan gangguan kesehatan. Menurut Tana dkk. (2002) intensitas kebisingan melebihi nilai ambang batas (NAB) dengan sifat bisung terus menerus mengakibatkan penurunan tingkat pendengaran tenaga kerja perusahaan baja sebesar 43,6%.

3.4 Pendengaran Karyawan

Masa Kerja

Masa kerja karyawan mengidentifikasi lamanya karyawan tersebut terpapar kebisingan pada saat bekerja, pada penelitian ini diketahui karyawan yang bekerja di bawah 10 tahun 55,5% mengalami penurunan pendengaran dan karyawan yang bekerja di atas 10 tahun 100% mengalami penurunan pendengaran. Dari gambar grafik (4) masa kerja terhadap ambang dengar karyawan dapat dilihat memiliki pola linier berbanding lurus yang berarti semakin lama karyawan terpapar kebisingan semakin besar ambang dengar karyawan tersebut. Menurut Arini (2005) peluang terjadinya gangguan pendengaran tipe *sensorineural* untuk masa kerja dibawah 10 tahun sebesar 8,4% dan peluang terjadinya gangguan pendengaran tipe *sensorineural* untuk masa kerja diatas 10 tahun sangat besar, yakni 99,8%. Menurut Sari dkk (2012) penurunan tingkat pendengaran berdasarkan lama pemaparan (masa kerja) tenaga kerja adalah sebagai berikut, untuk tenaga kerja dengan masa kerja < 6 tahun sebesar 10% , untuk masa kerja 6-10 tahun sebesar 18% dan untuk masa kerja > 10 tahun sebesar 88,8%. Menurut Muyassaroh (2011) kecenderungan terjadinya gangguan pendengaran akibat bising pada musisi yang telah terpapar lebih dari 5 tahun dibandingkan dengan terpapar dibawah 5 tahun. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa semakin lama karyawan bekerja semakin besar peluang terjadinya penurunan pendengaran.

Umur

Faktor umur erat dikaitkan dengan penurunan fungsi pendengaran karena faktor ketuaan (*presbikosis*), dimana biasanya ditemukan pada umur diatas 40 tahun (Harold, 1997) . Pada penelitian ini dari seluruh karyawan yang di ambil datanya memiliki umur dibawah 40 tahun, yakni memiliki umur dari 21 sampai dengan 39 tahun. Karyawan yang memiliki rentang umur antara 20 sampai dengan 30 tahun berjumlah 7 orang dimana tiga dari tujuh orang tersebut atau sebesar 42,8 % mengalami gangguan pendengaran dan karyawan yang memiliki rentang umur dari 30 sampai dengan 40 tahun berjumlah 4 orang dimana seluruhnya atau 100% mengalami gangguan pendengaran.

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa karyawan yang memiliki umur antara 30 tahun sampai dengan 40 tahun memiliki gangguan pendengaran lebih besar 57,2% dari karyawan yang memiliki umur antara 20 tahun sampai dengan 30 tahun, hal ini menunjukkan umur mempengaruhi terjadinya gangguan pendengaran pada karyawan, namun hal ini berbeda dari penelitian Arini (2005) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan pendengaran.

3.5 Ambang Dengar Karyawan

Ambang dengar merupakan indikator kemampuan telinga untuk menerima suara, ambang dengar normal yakni ≤ 25 dB jika melebihi 25dB dinyatakan bahwa telah terjadi gangguan pendengaran. Pada penelitian yang dilakukan ambang dengar dapat dilihat dari hasil tes audiometri karyawan, dimana dari 11 karyawan pada tahun 2011 3 karyawan atau 27,2% dengan ambang dengar melebihi 25dB, pada tahun 2012 6 karyawan atau 54,5% dengan ambang dengar melebihi 25dB, dan pada tahun 2013 7 karyawan atau sebesar 63,6% dengan ambang dengar melebihi 25dB yang artinya 63,6% karyawan telah mengalami gangguan pendengaran. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa pada tahun 2011-2012 ambang dengar telinga kanan karyawan naik rata-rata 20,7% dan telinga kiri karyawan naik rata-rata 17,9% dan pada tahun 2012-2013 ambang dengar telinga kanan karyawan naik rata-rata 12,8% dan telinga kiri karyawan naik rata-rata 16,3%, ini menunjukkan terjadinya peningkatan ambang dengar karyawan dari tahun ke tahun.

3.6 Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri (APD dalam bahaya bising dikenal juga dengan istilah APT (Alat Pelindung Telinga), APT berfungsi untuk meminimalisasi besarnya paparan kebisingan yang diterima oleh karyawan, jika APT dapat digunakan dengan benar maka semakin kecil frekuensi penurunan pendengaran pada karyawan. Dari fakta dilapangan ditemukan tidak ada karyawan yang

menggunakan APT, hal tersebut terjadi dikarenakan kurangnya kesadaran terhadap pentingnya APT. Menurut Iskandar (2011) bahwa paparan kebisingan yang dapat dikurangi oleh APT yang digunakan yaitu 16,3 dB. Yang berarti jika digunakan oleh karyawan di area *blasting painting* dapat mengurangi paparan kebisingan dari 96,8dB menjadi 80,5dB. Menurut Arini (2005) dari analisis diketahui bahwa karyawan yang tidak menggunakan APT resiko mengalami gangguan pendengaran 1,853 kali lebih besar dibandingkan karyawan yang menggunakan APT. Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa dengan menggunakan APT dengan baik dan benar akan mengurangi resiko karyawan mengalami gangguan pendengaran.

3.7 Hubungan Tingkat Kebisingan Yang Melewati Nilai Ambang Batas (Nab) Terhadap Gangguan Pendengaran

Berdasarkan uji statistik dengan chi-kuadrat diperoleh nilai chi-kuadrat sebesar 15,455 pada taraf kesalahan 5% dengan derajat kebebasan = 1 diperoleh nilai 5,9991 tampak bahwa chi-kuadrat sebesar $15,455 > 5,9991$ sehingga H_0 ditolak yaitu ada hubungan antara tingkat kebisingan dengan gangguan pendengaran karyawan yaitu penurunan ambang pada telinga karyawan PT. Citratama Persada Raya sektor *blasting painting* yaitu sebesar 63,6%.

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa semakin lama karyawan terpapar kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat menyebabkan gangguan pendengaran dalam hal ini penurunan ambang dengar karyawan. Hasil analisa ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Sari dkk (2012) bahwa semakin lama pemaparan menyebabkan gangguan pendengaran.

4 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan di PT. Citratama Persada Raya sektor *Blasting Painting* dapat disimpulkan bahwa rata-rata kenaikan ambang dengar karyawan di area *blasting painting* pada tahun 2011-2012 sebesar 20,7% untuk telinga kanan, 17,9% untuk telinga kiri dan pada tahun 2012-2013 sebesar 12,8% untuk telinga kanan, 16,3% untuk telinga kiri. Berdasarkan uji statistik chi-kuadrat sebesar $15,455 > 5,9991$ sehingga H_0 ditolak yang berarti ada hubungan antara tingkat kebisingan dengan gangguan pendengaran karyawan

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. 2012. *Pengaruh Analisa Hubungan Dosis Paparan Bising Dengan Pendekatan L Equivalent Dan Penurunan Pendengaran Pekerja Divisi Produksi PT. Master Wavenindo Label. Tugas Akhir.* Program Sarjana Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok. (Tidak Publikasi)
- Arini, E.Y. 2005. *Faktor – Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Pendengaran Tipe Sensorineural Tenaga Kerja Unit Produksi di PT. Kurnia Jati Utama Semarang. Tugas Akhir.* Program Pascasarjana Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak Publikasi)
- Babba, J. 2007. *Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Di Lingkungan Kerja Dengan Peningkatan Tekanan Darah. Tugas Akhir.* Program Pasca Sarjana Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak Publikasi)
- Hanifa, T.Y.U. 2006. *Pengaruh Pengaruh Kebisingan Terhadap Kelelahan Pada Tenaga Kerja Industri Pengolahan Kayu Brumbung Perum Perhutani Semarang. Tugas Akhir.* Program Sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Semarang. (Tidak Publikasi)
- Harold I, dkk. 1997. *Sinopsis Psikiatri, Ilmu Pengetahuan Perilaku Psikologi Klinis*, Jilid 1, Edisi Ketujuh, Binarupa Aksara, Jakarta
- Iskandar, Y. 2011. *Analisa Tingkat Kebisingan Di Area kompresor PT. Amoco Mitsui Pta Indonesia . Tugas Akhir.* Program Sarjana Teknik Industri, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon. (Tidak Publikasi)
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002. 2002. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri.* Jakarta : Menteri Kesehatan Republik Indonesia.

- Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI Nomor Kep.51/MEN/1999. 1999. *Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di Tempat Kerja*. Departemen Tenaga Kerja, Jakarta.
- Kusmindari, C.D. 2008. Pengaruh Intensitas Kebisingan Pada Proses Sugu Dan Proses Ampelas Terhadap Pendengaran Tenaga Kerja Di Bengkel Kayu X . *Jurnal Imiah TEKNO*, Volume 5, No 2 hal 87-96
- Manguneh, A. Dkk. 2007. Alat Pelindung Diri K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja). *Tugas Akhir*. Program Politeknik Jember. Diperoleh 10 Agustus 2013, dari <http://www.scribd.com/doc/31588533/Alat-Pelindung-Diri-K3>. Online access 10 Agustus 2013.
- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Kedua*, Guna Widya, Surabaya.
- Sari, I.P., Syahir., and Subagiada, K., Mei. 2012. *Pemetaan Tingkat Kebisingan Dan Hubungan Lama Pemaparan Terhadap Gangguan Pendengaran Pada PT. PLN (Persero) Sektor Mahakam Samarinda*. *Fisika Mulawarman* Volume 8, no.1.
- Suhardi, B. 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri: jilid 1*. Penerbit Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Suhardi, B. 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri: Jilid 2*. Penerbit Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Suma,mur, P.K. 1996. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja, Cetakan ke XIII*, PT. Gunung Agung, Jakarta.
- Sutalaksana, I.Z. Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J.H. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung : Penerbit ITB.
- Tana, L, dkk. (2002). *Gangguan Pendengaran Akibat Bising pada Pekerja Perusahaan Baja di Pulau Jawa*. *Jurnal Kedokteran Trisakti* Vol.21, No.3. September-Desember 2002, 84-90.
- Yulius, O. 2010. *Teknik Kompas IT Kreatif SPSS 18*. Yogyakarta : Penerbit Panser Pustaka.