ANALISA TINGKAT KEBISINGAN TERHADAP PEKERJA PADA PROSES PRODUKSI INDUSTRI SEMEN

Riswanda Putri Andini dan Mohammad Mirwan

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Email: mmirwan.tl@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Industri semen dalam penelitian ini baru mendirikan pabrik ± 5 tahun. Adanya pendirian ini tentu memiliki dampak negatif, salah satunya dihasilkannya suara berintensitas tinggi/bising. Kebisingan pada industri semen berasal dari proses produksi semen dimana material bahan baku diolah menjadi produk jadi yaitu semen yang akan didistribusikan ke konsumen. Kebisingan tersebut tentu akan berdampak pada pekerja disekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar intensitas kebisingan pada proses produksi industri semen dan mengetahui hubungan antara kebisingan yang terjadi terhadap komunikasi, psikologi, dan fisiologi pekerja. Kebisingan tertinggi yang terjadi pada area raw mill dengan jarak 5 meter dari alat dimana intensitasnya sebesar 93,23 dB. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No 5 tahun 2018, hal tersebut melebihi nilai ambang batas yang diperbolehkan yaitu 85 dB dengan waktu pajanan 8 jam. Dan respon dari pekerja merasa terganggu dengan kebisingan yang terjadi.

Kata kunci: *kebisingan, proses produksi, industri semen, dampak, pekerja*

ABSTRACT

The cement industry in the new research plant was established for ± 5 years. The existence of this establishment certainly has negative impacts, one of which is the production of high-intensity / noisy sound. The noise in the cement industry comes from the cement production process where raw materials are processed into finished materials that are ready to be distributed to consumers. The noise will certainly have an impact on the surrounding workers. This study aims to show the very poor intensity of the processes that occur and to see the relationships that occur in communication, psychology, and worker physiology. The highest noise occurs in the raw factory area with a distance of 5 meters from the equipment where the intensity is 93.23 dB. Based on the Regulation of the Minister of Manpower of the Republic of Indonesia No. 5 of 2018, this exceeds the allowable threshold value of 85 dB with an exposure time of 8 hours. And responsive from workers who do not feel disturbed by what happened.

Keywords*: damage, production process, cement industry, impact, workers*

PENDAHULUAN

Salah satu sektor penting dalam meningkatkan perekonomian Indonesia ialah industri. Perkembangan industri ini tidak lepas dari penggunaan mesin pada proses produksi guna mengolah bahan baku menjadi produk yang siap di distribukan ke konsumen. Dalam proses produksi industri semen, bahan baku berupa material akan diperkecil diameternya sehingga produk yang dihasilkan terjamin mutu dan kualitasnya. Pengubahan diameter material ini tentu menggunakan mesin. Penggunaan mesin pada proses produksi tentu akan menghasilkan dampak negatif salah satunya dengan dihasilkan suara dengan intensitas yang tinggi. Dengan adanya pendirian industri semen selama ± 5 tahun berpotensi menyebabkan gangguan terhadap pekerjanya.

Kebisingan ialah bunyi atau suara yang tidak diharapkan dari suatu kegiatan dalam tingkat waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan dan kenyamanan lingkungan (SNI 8427:2017). Berdasarkan Nilai ambang batas kebisingan diatur dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan. Nilai ambang batas kebisingan sebagai berikut:

Tabel -1 nilai ambang batas kebisingan

Waktu pemaparan per Hari		Intensitas kebisingan dalam dBA
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94

Faktor yang mempengaruhi kebisingan

a. Sumber bising
b. Jarak dengan sumber bising
c. Suhu udara
d. Arah dan kecepatan angin
e. Kelembaban udara
f. Penghalang/barrier

Pengaruh kebisingan terhadap manusia

a. Gangguan fisiologis
   Gangguan ini merupakan gangguan yang pertama kali terjadi. Gangguan ini berupa gangguan pola tidur dan peningkatan tekanan darah pekerja.
b. Gangguan psikologis
   Gangguan ini terjadi apabila gangguan fisiologis berlangsung secara lama. Gangguan ini berupa rasa tidak nyaman di lokasi yang terpapar kebisingan
c. Gangguan patologis organis
   Gangguan ini akan berpengaruh terhadap organ tubuh manusia terlebih lagi pada alat pendengaran yang dapat menimbulkan ketulian baik bersifat sementara maupun permanen.
d. Komunikasi
   Gangguan ini terjadi akibat kerusakan indera pendengaran pekerja sehingga tidak dapat menangkap atau mengerti sesuatu yang dibicarakan orang lain. Gangguan ini berbahaya karena dapat menyebabkan timbulnya kecelakaan kerja.

Industri Semen

Bahan baku semen ialah tanah liat dan batu kapur. Bahan baku tersebut akan ditambahkan pasir silika sehingga terbentu SiO_2 , bauxite sehingga terbentuk Al_2O_3 dan penambahan iron ore sehingga terbentuk Fe_2O_3 dan kalsium karbonat sehingga terbentuk $CaCO_3$.

Bahan baku tersebut akan dicampurkan dan ditambung pada suspense preheater yang berfungsi menyemprotkat udara panas kemudian akan dimasukkan dalam rotary kiln dan dibakar dengan suhu ±1400℃ sehingga dihasilkan clinker yaitu butiran kecil berwarna hitam. Clinker tersebut akan ditampung pada klinker silo yang kemudian dimasukkan ke semen silo dengan penambahan gypsum. Setelah bahan tercampur maka akan dilakukan penggilingan akhir di semen mill. Pada tahapan ini semen telah terbentuk lalu selanjutnya semen akan dikemas kedalam sak-sak berukuran 50 kg untuk didistribusikan ke konsumen.

Apabila jumlah populasi telah diketahui maka jumlah responden dihitung dengan rumus Taro Yamane.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \qquad \text{……..(1)}$$

Keterangan :

n = Jumlah responden
N = Jumlah populasi
e = Perkiraan tingkat kesalahan

Pengujian dilakukan dengan uji validitas dan uji reliabilitas untuk menguji keakuratan dan kehandalan suatu kuisioner penelitian. Suatu kuisioner dinyatakan valid apabila nilai koefisien korelasi (r) > r tabel dan reliabel apabila $\alpha \geq 0{,}6$. Uji validitas dan uji reabilitas penting dilakukan agar hasil dari penelitian yang dilakukan akurat terhadap permasalahan yang terjadi. Apabila telah valid dan reabel maka data tersebut dilakukan uji lanjutan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Uji regresi linier berganda merupakan metode penelitian untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh variabel independen dengan variabel dependen. Uji asumsi klasik disyaratkan sebelum melakukan uji regresi linier berganda. Pengujian asumsi klasik berguna agar hasil uji yang didapatkan terbaik. Uji asumsi klasik dapat berupa uji normalitas dan uji multikolinieritas.

Uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov akan menghasilkan performa baik untuk ukuran data 20-1000 sampel. Pengujian ini untuk mengetahui bahwa data yang ada telah berdistribusi normal atau tidak.

Uji multikolinieritas ialah kondisi dimana terjadi korelasi antara variabel bebas. Korelasi antar variabel bebas tidak boleh terjadi karena akan mengakibatkan hasil pengujian tidak akurat. Dasar pengambilan keputusan uji multikolinieritas dapat diambil berdasarkan 2 cara yaitu nilai tolerance dan nilai VIF. Apabila nilai tolerance > 0,1 maka diputuskan dalam regresi tidak terjadi multikolinieritas sedangkan apabila berdasarkan nilai VIF, jika nilainya < 10 maka tidak terjadi multikolinieritas pada regresi tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada proses produksi industri semen. Metode yang dilakukan untuk mengumpulkan data yaitu dengan pengukuran intensitas kebisingan langsung, pengambilan data internal perusahaan dan kuesioner. Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan pada proses produksi yang meliputi 9 area dengan 29 titik pengukuran kebisingan. Pengambilan data internal perusahaan berupa data kesehatan pekerja tahun sebelumnya. Sedangkan pengukuran faktor-faktor meteorologi yang mempengaruhi kebisingan diperoleh dari data BMKG stasiun meteorologi maritim tanjung perak.

Variabel

Variabel bebas :

1. Sumber bising
   Raw mill, Klinker silo, Kiln, Cooler, Semen silo, Semen mill, Pengemasan, Kantor, Gudang bahan baku
2. Jarak
   Jarak yang digunakan 5 meter, 10 meter, 15 meter dari sumber bising

Variabel terikat : Tingkat kebisingan.

Alat dan Bahan

Alat : Sound level meter model sound pro SE/DL.
Bahan : Kuisioner

Cara kerja

Pengukuran intensitas kebisingan dilakukan dengan pembacaan alat setiap 5 detik selama 10 menit sesuai dengan prosedur pengukuran kebisingan dalam SNI no 8427 tahun 2017

Analisis

Terdapat 4 kegiatan inti dalam analisis data pada penelitian ini, yaitu :

a. Tabulasi data
b. Analisis data kebisisingan
   Sesuai SNI no 8427 tahun 2017.
c. Analisis data kesehatan pekerja
   Uji normalitas dan uji regresi linier berganda.
d. Analisis data hasil kuisioner
   Uji multikolinieritas dan uji regresi linier berganda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi meteorologi

Berdasarkan data BMKG stasiun meteorologi maritime tanjung perak suhu udara selama melakukan penelitian ini berkisar antara 27,2 - 29,1℃ dengan kelembaban udara rata-rata 70-79% dan kecepatan angin 2-3 m/s. Berdasarkan SNI no 7231 tahun 2009, kondisi tersebut tidak berpengaruh terhadap hasil pengukuran intensitas kebisingan karena sound level meter dapat bekerja dengan baik pada range tersebut.

Analisa Intensitas kebisingan di Area Produksi

Titik sampling pengukuran intensitas kebisingan berada pada area proses produksi dengan ketinggian SLM 1 meter dari permukaan tanah.

Tabel -2 Rekapitulasi hasil pengukuran kebisingan

Area	Titik	Jarak	Intensitas kebisingan (dB)
Raw mill	1	5	93.23
	2	10	87.5
	3	15	85.57
Klinker silo	4	5	85.79
	5	10	82.8
	6	15	80.77
Klin	7	5	89.27
	8	10	86.53
	9	15	84.5
Cooler	10	5	89.55
	11	10	85.53
	12	15	80.65
Semen Silo	13	5	84.29
	14	10	82.28
	15	15	78.59
Semen Mill	16	5	86.07
	17	10	84.98
	18	15	80.46
Pengemasan	19	5	89.11
	20	10	87.54
	21	15	85.02
	22	55	76.54
Kantor	23	10	81.27
	24	10	80.47
	25	10	77.54
	26	10	72.11
Gudang bahan baku	27	10	72.17
	28	10	76.18
	29	10	77.33

Berdasarkan **Tabel-2**, hasil pengukuran intensitas kebisingan tiap area mengalami penurunan yang disebabkan semakin jauh jarak pengukuran dengan sumber bising maka semakin kecil intensitas kebisingannya. (imam et al., 2018). Banyak area yang memiliki intensitas melebihi nilai ambang batas yang diperijinkan yaitu 85 desibel dengan waktu pajanan 8 jam. Oleh karena itu, pada area proses produksi industri semen ini berpotensi menyebabkan gangguan pada pekerja yang berada disekitarnya sehingga perlu adanya kesadaran diri dari pekerja untuk menggunakan alat pelindung diri yang telah disediakan industri untuk meminimalisir dampaknya.

Sampel

Berdasarkan populasi pekerja yang memenuhi persyaratan yaitu telah bekerja lebih dari 2 tahun dan berhubungan secara langsung dengan proses produksi terdapat 125 pekerja sehingga sampel atau responden yang dihitung dengan rumus taro Yamane ada 95 responden dengan identifikasi sebagai berikut :

Berdasarkan jenis kelaminnya, 85 responden(89%) laki laki dan 10 responden (11%) perempuan dengan tingkat pendidikan sebanyak 53 responden (56%) sarjana strata satu dan 39 responden (41%) SMA/SMK. Dan keseluruhan responden berusia produktif menurut UU Ketenagakerjaan tahun 2003 yaitu antara umur 15-64 tahun.

Data kesehatan pekerja tahun sebelumnya

Tabel -3 Rekapitulasi data kesehatan pekerja

tekanan darah sistolik	Turun		Tetap		Naik		Jumlah	
	N	%	N	%	n	%	n	%
	5	5.3	59	62.1	31	32.6	95	100
tekanan darah diastolic	Turun		Tetap		Naik		Jumlah	
	N	%	N	%	n	%	n	%
	1	1.1	87	91.5	7	7.4	95	100

Berdasarkan **Tabel -3** terdapat 31 pekerja yang mengalami kenaikan tekanan darah sistolik dan 7 pekerja mengalami kenaikan tekanan darah diastolik. Peningkatan tekanan darah disebabkan diproduksinya hormon adrenalin dalam mekanisme hormonal sebagai akibat rasa tidak nyaman yang terjadi di lingkungan kerja.

Data kesehatan pekerja tahun sebelumnya diuji menggunakan regresi linier berganda untuk mengetahui hubungan antara kebisingan dengan tekanan darah pekerja.

Tabel -4 Output uji normalitas

	Kolmogorov-smirnov		
	Statistic	Df	Sig
Sistolik	.088	95	.068
Diastolic	.078	95	.185

Nilai signifikan (sig.) tekanan darah lebih besar dari 0,05 maka data kesehatan pekerja tahun sebelumnya telah berdistribusi normal.

H0 = Tidak ada hubungan antara kebisingan dengan tekanan darah

H1 = Ada hubungan antara kebisingan dengan tekanan darah

Tabel -5 Output hasil uji regresi linier berganda

	kebisingan	sistolik	diastolik
Pearson correlation	1	.243	.212
Sig. (2 tailed)		.018	.039
N	95	95	95

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa adanya hubungan antara kebisingan berkor

elasi lemah yang ditunjukkan oleh nilai pearson correlationnya hanya bernilai 0,243 dan 0,212.

Hasil kuisioner

H0 = Tidak ada hubungan antara kebisingan terhadap dampak pada pekerja

H1 = Ada hubungan antara kebisingan terhadap dampak pada pekerja

Tabel -6 Rekapitulasi hasil uji validitas

Pertanyaan	Nilai	R tabel	Keterangan
1	.923	.1996	Valid
2	.891	.1996	Valid
3	.884	.1996	Valid
4	.808	.1996	Valid
5	.877	.1996	Valid
6	.801	.1996	Valid
7	.733	.1996	V alid
8	.488	.1996	Valid
9	.592	.1996	Valid
10	.813	.1996	Valid
11	.927	.1996	Valid
12	.727	.1996	Valid
13	.695	.1996	Valid
14	.546	.1996	Valid
15	.426	.1996	Valid
16	.590	.1996	Valid
17	.488	.1996	Valid
18	.551	.1996	Valid
19	.563	.1996	Valid
20	.623	.1996	Valid
21	.581	.1996	Valid

Tabel -7 Rekapitulasi hasil uji reabilitas

Variabel	Nilai	Reabilitas
Kebisingan	,862	Reliabel
Komunikasi	,789	Reliabel
Psikologis	,790	Reliabel
Fisiologis	,715	Reliabel

Tabel -6 dan **Tabel -7** menunjukkan bahwa kuesioner yang digunakan pada penelitian ini telah valid karena nilai r > dari nilai R tabel dan telah reabel atau handal karena nilai keseluruhan variabelnya lebih besar dari 0,60.

Tabel -8 Rekapitulasi hasil uji multikolinieritas

Model	Tolerance	VIF
Komunikasi	,279	3,584
Psikologi	,305	3,273
Fisiologis	,834	1,199

Dapat disimpulkan bahwa pada **Tabel -8** tidak terjadi multikolinieritas atau korelasi antar variabel independen.

Tabel 9- Rekapitulasi uji regresi linier berganda

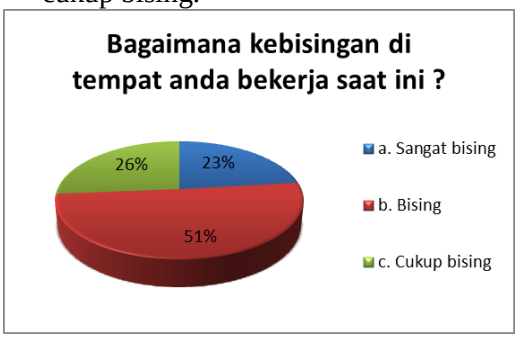
Variabel	Koefisien regresi
Konstanta	.288
Komunikasi	.429
Psikologi	.22
Fisiologi	.22
R	,670
F hitung	61.629
F tabel	2.70
Sig	.00

Dapat dilihat pada **Tabel -9** bahwa korelasi yang ditunjukkan R bernilai 0,67 menunjukkan hubungan yang terjadi kuat. Pada uji ini menghasilkan persamaan linier dimana $Y = 0{,}288 + 0{,}429X_1 + 0{,}22X_2 + 0{,}22X_3$.

Hubungan antara kebisingan dengan dampaknya berbanding lurus. Dimana apabila besar kebisingan meningkat satu satu maka nilai variabel akan dikalikan satu. Berdasarkan uji F, menunjukkah bahwa terdapat hubungan antara kebisingan dengan dampak yag dirasakan pekerja hal ini dikarenakan nilai F hitung > F tabel sehingga hipotesis 1 diterima.

Hasil respon pekerja

1. Sebanyak 23% pekerja menjawab tempat kerja mereka sangat bising, 51% menjawab bising, dan 26% menjawab cukup bising.



Grafik -1 Hasil kuisioner terkait kebisingan area kerja

2. Sebanyak 15% merasa sangat terganggu oleh suara ditempat kerjanya, 27% merasa terganggu, dan 58% merasa cukup terganggu.
3. Sebanyak 14% pekerja merasa adanya pengaruh dari kebisingan yang timbul saat bekerja dan sangat sering dirasakan, sedangkan 35% lainnya merasa sering ada pengaruh yang timbul akibat kebisingan, dan 51% pekerja menganggap adanya pengaruh kebisingan yang timbul saat bekerja cukup sering.
4. Sebanyak 37% pekerja merasa sering terganggu dalam berkomunikasi, sedangkan 61% pekerja merasa cukup sering, dan 2% lainnya merasa kadang-kadang mengalami gangguan dalam berkomunikasi.
5. Sebanyak 4% pekerja sangat sering mengalami gangguan pada kosentrasi saat berkerja, 33% merasa sering terganggu, 54% merasa cukup sering terganggu kosentrasinya, dan 9% pekerja lainnya merasa kadang-kadang mengalami gangguan kosentrasi.
6. Sebanyak 8% pekerja sangat sering berteriak jika berbicara dengan pekerja lainnya, 33% pekerja lainnya cukup sering berteriak, dan 50% lainnya cukup sering berteriak jika berbicara dengan rekan kerjanya sedangkan 9% lainnya merasa terkadang berteriak saat berbicara.
7. Sebanyak 26% pekerja merasa bahwa rekan kerjanya sangat sering berteriak saat berbicara, 30% merasa sering, dan 44% pekerja lainnya merasa cukup sering.
8. Sebanyak 17% pekerja sering paham dengan apa yang diucapkan rekan kerjanya tanpa harus memperhatikan gerakan bibirnya, 61% cukup sering paham, dan 22% pekerja lainnya kadang-kadang mengerti.
9. Sebanyak 16% pekerja sering ditegur oleh rekan kerjanya karena kurang jelas menangkap/memahami apa yang dibicarakan rekannya, 62% pekerja cukup sering ditegur, dan 22% kadang-kadang ditegur oleh rekannya.
10. Sebanyak 8% pekerja sangat sering merasa ingin mengurangi kebisingan ditempat kerjanya, 18% pekera sering merasa ingin, 64% pekerja merasa cukup sering ingin, dan 10% lainnya kadang-kadang merasa ingin mengurangi kebisingan ditempat kerjanya.
11. Sebanyak 54% pekerja merasa cukup sering terganggu dengan adanya suara bising dalam beristirahat, 32% merasa sering, 10% lainnya merasa sangat sering terganggu dan sisanya 4% pekerja merasa kadang-kadang terganggu.
12. Sebanyak 64% pekerja merasa cukup sering emosi saat dirumah, sedangkan 30% lainnya merasa sering emosi saat dirumah, dan 6% lainnya kadang-kadang merasa lebih mudah emosi saat dirumah.
13. Sebanyak 64% pekerja cukup sering ingin berpindah tempat kerja ketempat yang lebih tenang, 11% merasa sering, 8% merasa sangat sering dan 17% lainnya merasa kadang-kadang ingin berpindah.
14. Sebanyak 33% pekerja sering merasa bahwa adanya pengaruh kebisingan di tempat kerja terhadap produktifitas sehari-hari, 65% merasa cukup sering, sedangkan 2% sisanya merasa kadang-kadang dan tidak pernah merasa adanya pengaruh.
15. Sebanyak 1% pekerja sangat sering merasa sakit kepala, 22% pekerja merasa sering, 60% pekerja merasa cukup sering dan 18% pekerja kadang-kadang merasa sakit kepala.

16. Sebanyak 21% pekerja merasa cukup sering mual, 37% pekerja hanya kadang-kadang merasa mual dan 42% pekerja lainnya tidak pernah merasa mual.
17. Sebanyak 35% pekerja sangat sering merasa susah tidur, 36% sering merasakan, 27% lainnya cukup sering merasa sedangkan 2% lainnya tidak pernah merasa susah tidur.
18. Sebanyak 8% pekerja cukup sering merasa sesak nafas, 30% lainnya kadang-kadang merasa sesak nafas dan 62% lainnya tidak pernah mengalami sesak nafas.
19. Sebanyak 2% pekerja sangat sering merasa mudah lelah, 18% pekerja sering merasa, 35% cukup sering merasa dan 45% kadang-kadang merasa cepat lelah.
20. Sebanyak 7% pekerja cukup sering merasa sakit perut, 75% pekerja merasa kadang-kadang dan 18% pekerja tidak pernah mengalami sakit perut.
21. Sebanyak 42% pekerja cukup sering merasakan penegangan otot, 39% kadang-kadang merasakan, dan 19% tidak pernah merasakan penegangan otot.

Dari hasil penyebaran kuisioner banyak dari pekerja yang merasakan terganggu oleh adanya kebisingan yang terjadi ditempat kerjanya. Dampak yang buruk terhadap kesehatan dan psikologis pekerja dapat terjadi apabila ketergangguan akibat kebisingan berlangsung dalam jangka panjang. Oleh karena itu diharapkan adanya upaya pencegahan kebisingan agar dampak yang dirasakan pekerja dapat diminimalisir.

KESIMPULAN

Intensitas kebisingan tertinggi pada industri semen terjadi di area raw mill dengan jarak 5 meter dari sumber bising dengan intensitas kebisingan sebesar 93,23 dB. Kebisingan memiliki hubungan yang lemah terhadap tekanan darah pekerja namun memiliki hubungan yang kuat terhadap gangguan komunikasi, psikologis, dan fisiologis yang dirasakan pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Marisdayana, Rara. 2016. "Hubungan Intensitas Paparan Bising dan Masa Kerja dengan Gangguan Pendengaran pada Karyawan PT. X". *Jurnal IPTEKS Terapan Vol.10 N0.3 Hal.188-191.* Diunduh tanggal 15 agustus 2020 dari http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/jit/article/viewFile/597-371/371

Pangemanan, D. H. C., Engka, J. N. A., & KalesaranA. F. C. (2012). Pengaruh Pajanan Bising terhadap Pendengaran dan Tekanan Darah pada Pekerja Game Center di Kota Manado. *Jurnal Biomedik*, 4 (3): 13-140

Pradana, A., 2014. Hubungan antara Kebisingan dengan Stres Kerja pada Pekerja Bagian Gravity PT. Dua Kelinci. *Unnes Journal of Public Health*, 2(3)