GEMAKES: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 5, Nomor 3 Tahun 2025, pp. 422-429
eISSN : 2798-4826, DOI: 10.36082/gemakes.v5i3.2665
Open Access: https://ejournal.poltekkesjakarta1.ac.id/index.php/gemakes

PENDEKATAN *GAMES BASED LEARNING* SEBAGAI UPAYA MITIGASI KEBISINGAN DI INDUSTRI MANUFAKTUR

Kahar Kahar[1]✉, Ade Kamaludin[1], Muhamad Iqbal[1]

Coreponding author: kahar.yaya22@gmail.com

[1]Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Bandung, Indonesia

Genesis Naskah: *06-09-2025, Revised: 19-10-2025, Accepted: 24-10-2025, Available Online: 28-10-2025*

Abstrak

Kebisingan di lingkungan kerja merupakan salah satu faktor risiko yang dapat berdampak serius terhadap kesehatan pekerja. Paparan kebisingan yang terjadi secara terus-menerus terbukti berkontribusi terhadap penurunan fungsi pendengaran, gangguan keseimbangan, hingga gangguan tidur. Hasil observasi dan wawancara dengan mitra menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa *earmuff* atau *earplug* karena belum terbiasa dalam penggunaannya. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan mendengar dengan baik, terlihat dari beberapa pekerja yang meminta pengulangan pertanyaan saat wawancara, sehingga mengindikasikan adanya gejala awal penurunan fungsi pendengaran. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pekerja terkait pengendalian kebisingan. Intervensi dilakukan melalui pembuatan media edukasi berupa brosur dan poster, penyuluhan, diskusi interaktif, serta simulasi penggunaan APD dengan pendekatan permainan interaktif. Metode pelaksanaan meliputi pendidikan kesehatan kerja, penguatan pemahaman tentang hirarki pengendalian bahaya kebisingan, serta pengukuran pengetahuan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test.* Data dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon*. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan nilai p<0,05, dimana kategori baik meningkat dari 12% menjadi 82% setelah intervensi (kenaikan sebesar 69,6%). Temuan ini menegaskan bahwa penyuluhan disertai simulasi interaktif efektif dalam meningkatkan kesadaran pekerja terhadap pentingnya penggunaan APD dan pengendalian kebisingan. Disarankan kepada pihak *Health, Safety, and Environment* (HSE) untuk melakukan survei lapangan secara berkala, melaksanakan pengarahan rutin sebelum bekerja, serta menerapkan reward and punishment sebagai upaya memperkuat budaya keselamatan kerja.

Kata Kunci : Kebisingan, Alat Pelindung Diri, Penyuluhan, Mitigasi Bahaya, Keselamatan Kerja.

GAME-BASED LEARNING APPROACH AS A NOISE MITIGATION EFFORT IN THE MANUFACTURING INDUSTRY

Abstract

Noise in the workplace is a major occupational hazard that may cause serious health problems. Continuous exposure to high levels of noise can contribute to hearing loss, balance disorders, and sleep disturbances. Observations and interviews with partner workers revealed that most of them did not use personal protective equipment (PPE), such as earmuffs or earplugs, mainly due to unfamiliarity and lack of habit. This condition affected their hearing ability, as indicated by several workers requesting repeated questions during interviews, suggesting early symptoms of decreased auditory function. This community service program aimed to improve workers' knowledge and awareness regarding noise hazard control. The intervention consisted of developing educational media (brochures and posters), delivering health education through lectures and interactive discussions, and providing demonstrations of proper PPE use with interactive games. The implementation method included occupational health education sessions, strengthening understanding of the hierarchy of noise hazard control, and measuring knowledge levels through pre-test and post-test assessments. The results showed a significant improvement in knowledge, with the proportion of workers categorized as having good knowledge increasing from 12% to 82% after the intervention (an increase of 69.6%). These findings highlight that health education combined with interactive simulations is effective in raising workers' awareness of the importance of PPE use and workplace noise control. It is recommended that Health, Safety, and Environment (HSE) officers conduct routine walk through surveys, provide regular pre-work briefings, and implement a reward and punishment system to reinforce a strong safety culture.

Keywords : Noise, Personal Protective Equipment, Health Education, Hazard Control, Occupational Safety

Pendahuluan

Lingkungan kerja di industri manufaktur memiliki banyak faktor risiko bahaya lingku ngankerja terhadap kesehatan, seperti kebisingan, tekanan panas, debu, pencahayaan yang tidak memadai, dan getaran mekanis. Kebisingan merupakan faktor risiko dominan di industri manufaktur.

Paparan kebisingan yang terus menerus dapat menyebabkan kerusakan pada pendenagaran, gangguan keseimbangan dan gangguan tidur. Selain itu, kebisingan juga dapat menyebabkan stress, kelelahan, dan gangguan psikologis seperti depresi dan kecemasan. Pekerja yang terus menerus terpapar kebisingan juga dapat mengalami produktivitas dan kinerja, serta meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan kerja (Abbasi et al., 2015).

Sebagai terobosan awal di lingkungan industri manufaktur, kegiatan pengabdian ini menggabungkan penyuluhan pragmatis dengan simulasi interaktif berbasis permainan, menawarkan alternatif yang lebih inovatif daripada penyuluhan konvensional dalam meningkatkan kepatuhan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Pemaparan kebisingan melebihi nilai ambang batas (>85 dBA per hari) merupakan faktor risiko peningkatan kadar kortisol dalam darah, yang merupakan Gambaran meningkatnya tingkat stres kerja. Meningkatnya stres kerja berdampak pada peningkatan kadar gula darah. Dengan demikian ada korelasi antara paparan kebisingan di tempat kerja dengan meningkatnya kadar gula darah melalui mekanisme stres kerja (Sumardiyono et al., 2019).

Studi menunjukkan bahwa paparan kebisingan di tempat kerja dapat meningkatkan risiko hipertensi dan tekanan darah yang lebih tinggi pada individu yang terpapar. Kebisingan di tempat kerja dapat berasal dari berbagai sumber, seperti mesin, alat berat, atau kebisingan dari rekan kerja (Ayada et al., 2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tekanan darah sebelum dan setelah bekerja terhadap paparan kebisingan dan terdapat hubungan antara tekanan darah sistolik dan diastolik pada pekerja (Citra Puspa Dewi et al., 2018).

Penelitian telah menunjukkan bahwa paparan kebisingan yang berkepanjangan dan berulang dapat memengaruhi sistem kardiovaskular dan mengakibatkan peningkatan tekanan darah, yang dapat meningkatkan risiko hipertensi (Sumardiyono et al., 2019). Paparan kebisingan yang tinggi dan berkepanjangan dapat menyebabkan stres, yang dapat memengaruhi sistem kardiovaskular dan meningkatkan tekanan darah (Chen et al., 2017).

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi hipertensi di Indonesia mencapai 34,1%, meningkat dari prevalensi hipertensi pada Riskesdas tahun 2013 sebesar 25,8%. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kasus hipertensi di Indonesia dalam kurun waktu lima tahun. Data juga menunjukkan bahwa diperkirakan hanya 1/3 kasus hipertensi di Indonesia yang terdiagnosis, sementara sisanya tidak terdiagnosis. Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai komplikasi kesehatan, seperti stroke, serangan jantung, gagal jantung, dan kerusakan ginjal (Laporan Nasional Riskesdas 2018, 2018).

Industri yang besar dengan jumlah pekerja >200 pekerja dengan produksi setiap hari. Dengan meningkatnya permintaan produksi sehingga menuntut pekerja untuk tetap produktif. Untuk menghadapi berbagai tantangan kesehatan masyarakat, termasuk meningkatnya prevalensi penyakit kronis seperti diabetes melitus. Kondisi ini diperparah oleh faktor-faktor seperti pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, dan tingginya tingkat stres yang sering ditemukan di lingkungan perkotaan.

Permasalah pada mitra saat observasi dan wawancara yaitu, tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) karena belum terbiasa dalam penggunaan APD seperti *earmuff* atau *earplug* sehingga beberapa pekerja saat wawancara meminta pengulangan pertanyaan. Hal ini adanya indikasi penurunan fungsi pendengaran karena kelalaian dari penggunaan APD.

Tujuan yang diharapkan dengan kegiatan ini adalah pembuatan media edukasi seperti brosur dan poster, simulasi penggunaan APD yang baik, penyuluhan dari pakar, serta refreshing pendekatan hirarki pengendalian bahaya kebisingan yang bersumber lingkungan kerja seperti alat konstruksi.

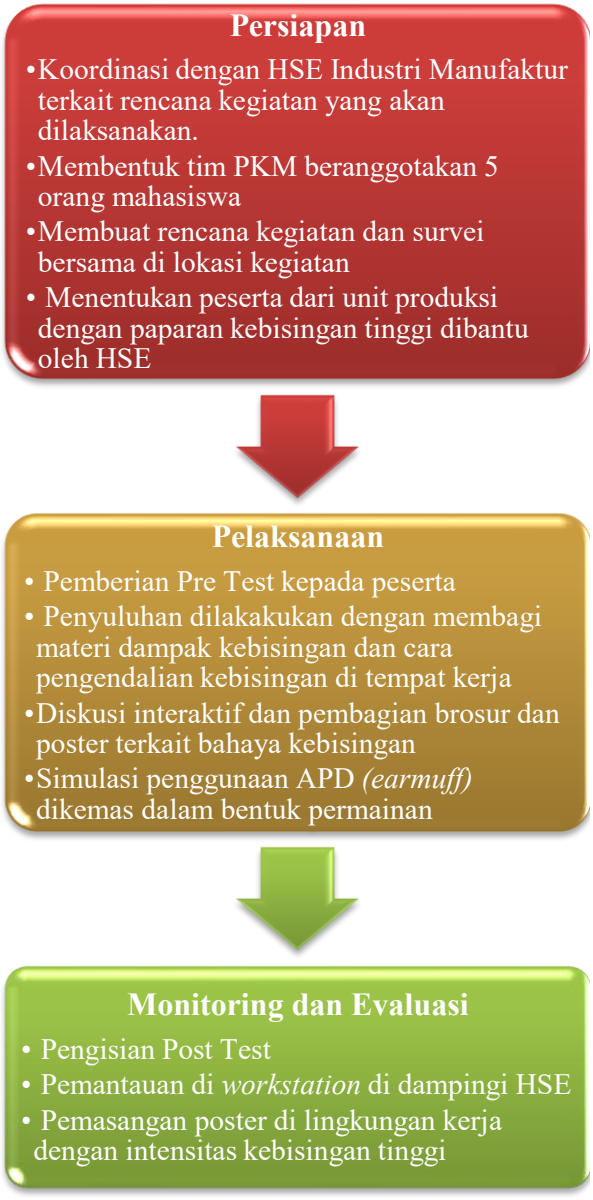
Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan ini dengan melakukan pendidikan dalam bentuk penyuluhan, diskusi interaktif, pengukuran pemahaman dengan pengisian *pre-post test*. Instrumen evaluasi berupa pre-test dan post-test dengan 10 pertanyaan pilihan ganda yang mengukur pemahaman tentang bahaya kebisingan dan penggunaan APD, serta telah melalui proses validasi isi oleh pakar kesehatan kerja. Data hasil dari pengisian kuesioner akan dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon* untuk mebandingkan nilai dari hasil *pre test* dan *post test* ($p<0,05$).

Kegiatan ini mendapat dukungan penuh dari manajemen industri, hal ini diperkuat oleh Perjanjian Kerjasama yang dilakukan oleh industri manufaktur dengan Poltekkes Kemenkes Bandung khususnya Jurussan Kesehatan Lingkungan. Data yang diperoleh dari kegiatan ini akan samarkan sesuai dengan kode etik dalam pedoman pelaksanaan pengabdian masyarakat.

Pendampingan dalam bentuk simulasi penggunaan APD dengan permainan interaktif serta penguatan pada HSE di industri terkait pengendalian kebisingan di tempat kerja dengan pendekatan hirarki pengendalian bahaya kebisingan.

Pengabdian ini memperkenalkan model pembelajaran yang mengintegrasikan penyuluhan pragmatis dengan simulasi interaktif berbasis permainan. Pendekatan ini tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga pengalaman langsung yang lebih menarik dan mudah diingat, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan pekerja dalam penggunaan APD.



Gambar 1. Rencana Kegiatan PKM

Hasil dan Pembahasan

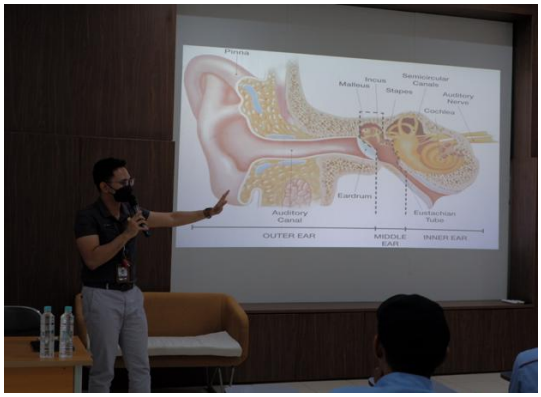
Kegiatan pengabdian masyarakat dengan fokus utama penyuluhan dan pendampingan kepada pekerja di industri manufaktur khususnya di area industri dengan paparan kebisingan tinggi yaitu bagian *welding* dan *contruction* yang dihadiri 33 pekerja sebagai peserta PKM didominasi pekerja laki-laki dan kepala bagian HSE dan produksi terdiri dari 4 orang dan melibatkan mahasiswa 5 orang serta narasumber yag pakar di bidang kesehatan 1 orang dokter untuk membahas dampak kebisingan tatalkasana pencegahan serta pengobatan dan ketua tim kegiatan dalam pembahasan pengendalian kebisingan di lingkungan kerja.

Kegiatan dilaksanakan pada hari Selasa, 09 September 2025 dimulai pukul 08.00 s.d 12.00 WIB dengan berbagai rangkaian kegiatan, seperti:

1. Peningkatan pengetahuan dengan penyuluhan dan diskusi interaktif.



Gambar 2. Registrasi Peserta PKM



Gambar 3. Penyampaian Materi terkait Dampak Kebisingan terhadap Kesehatan



Gambar 4. Penyampaian Materi terkait Mitigasi Kebisingan di Tempat Kerja



Gambar 5. Diskusi Interaktif

2. Penggunaan APD yang bener dalam bentuk permainan.



Gambar 6. Penggunaan APD *earmuff* yang benar



Gambar 7. Permainan Kata Berantai, Simulasi Komunikasi di Tempat Kerja

3. Evaluasi kegiatan dengan mengukur tingkat pengetahuan menggunakan *pre-post tets.*



Gambar 8. *Pre Test*



Gambar 9. *Post Test*



Gambar 10. Peserta dan Tim HSE Industri serta Tim PKM Poltekkes Kemenkes Bandung

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Usia Peserta

No.	Usia (Tahun)	Jumlah	Persentase
1	25-34	6	18%
2	35-44	14	43%
3	45-54	13	39%
Total		**33**	**100%**

Distribusi usia pekerja di dominasi usia 35-44 tahun sebesar 43%, kemudian rentang usia 45-54 Tahun sekitar 39%, dan rentang usia 25-35 tahun sekurangnya 18%. Seiring bertambahnya usia pekerja dengan masa kerja yang lama memungkinkan pekerja mendaptkan pengalaman, pengetahuan dan kemapuan kerja yang memadai.

Tabel 2 Hasil *Pre-Post Test*

Pengetahuan	***Pre Test***		***Post Tets***	
	n	**%**	**n**	**%**
Baik	4	12	27	82
Cukup	21	64	5	15
Kurang	8	24	1	3
Total	**33**	**100**	**33**	**100**
Uji *Wilcoxon*	***Positif Ranks***		***Ties***	***p***
	28[b]		**5[c]**	**0.000**

Hasil *Pre-Post Test* pada tabel 2 menunjukkan bahwa ada peningkatan secara singnifikan dengan kenaikan 69,6% dari kategori baik 12% menjadi 82%. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai Postiff Ranks yang menunjukkan nilai positif, maka 28 peserta pengabdian mengalami peningkatan pengetahun. Nilai *Ties* menunjukkan 5 yang berarti terdapat 5 pekerja dengan nilai *pre test* dan *post test* yang sama. Sedangkan, nilai p<0,005 terdapat perbedaan tingkat pemahaman dan pengetahuan peserta terhadap bahaya dan pengendalian kebisingan di tempat kerja dapat diterima dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa adanya hubungan yang bermakna antara tingkat pengetahuan dengan kepatuhan pemakaian APD pekerja (Ma'anna Syinfa et al., 2024).

Pengetahuan merupakan hasil dari proses kognitif yang diperoleh individu setelah menerima stimulus informasi melalui pancaindra. Peningkatan pengetahuan dapat dicapai melalui pemberian materi edukasi yang terstruktur, salah satunya melalui penyuluhan. Penyuluhan berfungsi sebagai stimulus eksternal yang mampu merangsang proses berpikir, sehingga individu dapat menerima, memahami, dan menyimpan informasi dalam memori jangka panjang. Hal ini sesuai dengan teori *Stimulus–Organisme–Respon* (SOR) (Santoso & Desi, 2024). hasil sebelum stimulus tingkat pengetahuan mayoritas cukup (64%). Pemberian stimulus berupa penyuluhan yang dilakukan oleh pemateri dapat mempengaruhi peserta (pekerja), yang kemudian menghasilkan respon sebesar 82% berupa peningkatan pengetahuan dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan tingkat pemahaman peserta dari cukup menjadi baik dalam hal pengetahuan terkait mitigasi kebisingan.

Pada aspek pengetahuan terjadi pengetahuan akan tetapi dalam pernyataan sikap

para pekerja menunjukkan kurang nyaman dalam menggunakan APD berupa *earmuff* dan *earplug.* Hal ini terkonfirmasi saat *probing*, sehingga dilakukan simulais penggunaa APD yang baik dan benar agar pekerja merasa terbiasa dan nyaman selama menggunakan.

Pembelajaran berbasis permainan *(game-based learning)* telah diakui secara luas sebagai pendekatan edukatif inovatif yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan pengetahuan peserta didik. *Game-based learning* menyajikan informasi melalui stimulus interaktif dan umpan balik langsung**,** sehingga mampu memicu motivasi belajar, keterlibatan aktif, serta retensi materi secara lebih optimal.

Adanya hubungan antara tingkat kebisingan dan produktivitas kerja karyawan (Prima et al., 2024). Mesin utama seperti bor yang berpotensi menimbulkan kebisingan tidak dapat dieliminasi maupun diganti karena perannya vital dalam proses produksi. Pengendalian teknis melalui pemasangan peredam tidak memungkinkan di area kerja (Kahar et al., 2022), sehingga strategi yang diterapkan adalah rotasi pekerja pada area dengan tingkat kebisingan >85 dB. Selain itu, pekerja difasilitasi alat pelindung diri berupa *earplug* dan *earmuff* yang diganti secara berkala serta dimonitor melalui pelaporan ke unit HSE (Hidayat et al., 2024).

Kesimpulan dan Saran

Kegiatan ini menghasilkan peningkatan pengetahuan peserta dengan perpaduan penyuluhan dan permainan interaktif terkait dampak dan mitigasi kebisingan sebesar 82% pekerja dengan kategori pengetahuan baik ($p<0,05$), sehingga kesehatan pekerja dan produktivitas kerja dapat meningkat. Disarankan HSE perlu survei lapangan untuk memastikan pekerja menggunakan APD, serta pengarahan sebelum bekerja untuk mengecek kembali APD yang digunakan apakah dalam kondisi layak dan nyaman digunakan oleh pekerja serta dapat memberlakukan *reward and punishment* pada pekerja yang patuh atau lalai dalam menggunakan APD berupa *earplug* atau *earmuff* .

Daftar Pustaka

Abbasi, M., Monnazzam, M. R., Zakerian, S., & Yousefzadeh, A. (2015). Effect of Wind Turbine Noise on Workers' Sleep Disorder: A Case Study of Manjil Wind Farm in Northern Iran. *Https://Doi.Org/10.1142/S0219477515500200*, *14*(2). https://doi.org/10.1142/S0219477515500200

Ayada, C., Toru, & Korkut, Y. (2015). The relationship of stress and blood pressure effectors. *Hippokratia*, *19*(2), 99. /pmc/articles/PMC4938117/

Santoso, E. B., & Desi, N. M. (2024). *BUKU AJAR PROMOSI KESEHATAN DAN PENDIDIKAN KESEHATAN*. CV. Basya Media Utama.

Chen, S., Ni, Y., Zhang, L., Kong, L., Lu, L., Yang, Z., Yang, L., Zhang, X., & Zhu, Y. (2017). Noise exposure in occupational setting associated with elevated blood pressure in China. *BMC Public Health*, *17*(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/S12889-017-4050-0/TABLES/4

Citra Puspa Dewi, C., Setiani, O., Raharjo Bagian Kesehatan Lingkungan, M., & Kesehatan Masyarakat, F. (2018). Hubungan Tingkat Kebisingan Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Ground Handling Di Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *6*(4), 419–427. https://doi.org/10.14710/JKM.V6I4.21450

Hidayat, S., Aswin, B., & Syukri, M. (2024). Analisis Upaya Pengendalian Bahaya Kebisingan Kerja dengan Pendekatan Hirarki Pengendalian di Area

Produksi Basah PT. Hok Tong Jambi Tahun 2023. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, *9*(1), 118. https://doi.org/10.30829/jumantik.v9i1.18205

Kahar, K., Iqbal, M., & Kamaludin, A. (2022). Serbuk Gergaji dan Papan Telur Sebagai Alternatif Noise Barrier dalam Ruangan. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, *8*(2), 114–120. https://doi.org/10.30602/JVK.V8I2.999

Laporan Nasional Riskesdas 2018. (2018). http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf

Ma'anna Syinfa, S., Darwanto, I., & Astuti, D. (2024). Hubungan Tingkat Pengetahuan dan Sikap dengan Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD). *Science: Indonesian Journal of Science*, *1*(2), 123–130. https://doi.org/10.31004/SCIENCE.V1I2.24

Prima, A., Siddiq, M., Siregar, R., Anggita, R., Septriani Br Ginting, E., & Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Institut Kesehatan Delihusada Delitua, P. (2024). Penyuluhan Dan Solusi Mitigasi Kebisisngan Untuk Meningkatkan Produktivitas Karyawan Di Pltm Gunung Meriah Kabupaten Deli Serdang Tahun 2024. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Putri Hijau*, *4*(4), 33–38. https://doi.org/10.36656/JPMPH.V4I4.2023

Sumardiyono, S., Wijayanti, R., hartono, hartono, & Sutomo, A. H. (2019). Noise Industrial Pollution: Health Vulnerabilities on Textile Industry Workers. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN* , *11*(4), 267–275. https://doi.org/10.20473/JKL.V11I4.2019.267-275