

## Denyut Nadi Dan Tekanan Darah Pekerja Yang Terpapar Bising Di Bagian Produksi Manufaktur

Risma Putri Vandini\*, Demes Nurmayanti\*, Ernita Sari\*, Winarko\*

\* Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

### Article Info

#### Article history:

Received Jul 25<sup>th</sup>, 2023

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 2023

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 2023

#### Keyword:

Kebisingan  
Denyut nadi  
Tekanan darah  
Pekerja

### ABSTRAK

Intensitas kebisingan lingkungan kerja di industri manufaktur pada pengolahan plat dan pipa yang tinggi dan terus menerus mengakibatkan naiknya tekanan darah dan denyut nadi pekerja. Tujuan penelitian ini menganalisis denyut nadi dan tekanan darah pekerja bagian produksi yang terpapar bising sebelum dan setelah bekerja. Jenis penelitian ini analitik observasional dengan pendekatan kohort. Teknik pengambilan sampel menggunakan simple random sampling. Sampel berjumlah 31 pekerja bagian produksi pengolahan plat dan pipa. Data dikumpulkan melalui observasi, pengukuran kebisingan, denyut nadi dan tekanan darah serta wawancara pekerja. Data dianalisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata intensitas kebisingan pada area bending, laser 1, laser 2, powder coating dan gerinda melebihi Nilai Ambang Batas sebesar 85,27 dBA. Hasil uji statistik denyut nadi dan tekanan darah pekerja bagian produksi manufaktur pengolahan plat dan pipa sebelum dan setelah bekerja didapatkan nilai  $p=0,034$  untuk denyut nadi,  $p=0,102$  untuk tekanan darah sistolik serta  $p=0,206$  untuk tekanan darah diastolik. Disimpulkan bahwa ada perbedaan denyut nadi namun tidak ada perbedaan tekanan darah sistolik maupun diastolik sebelum dan setelah bekerja pada pekerja bagian produksi manufaktur pengolahan plat dan pipa yang terpapar bising. Dianjurkan bagi perusahaan untuk menyediakan Alat Pelindung Telinga dan mewajibkan pekerja untuk menggunakannya saat bekerja pada area yang bising.

Copyright © Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology).  
All rights reserved.

### Corresponding Author:

Rimsa Putri Vandini

Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Jl. Pucang Jajar Tengah No.56, Surabaya

Email: [risma.putri18@gmail.com](mailto:risma.putri18@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur dan fabrikasi saat ini banyak menggunakan mesin dan teknologi canggih untuk mempermudah proses produksi. Mesin dan teknologi canggih tersebut dapat menimbulkan efek negatif (1). Bising yang ditimbulkan dari mesin atau aktivitas pekerjaan industri dapat mengganggu sistem indra pendengaran pekerja (2). Kebisingan merupakan seluruh bunyi tidak diinginkan berasal dari proses produksi serta alat kerja yang menjadikan pendengaran terganggu (3). *World Health Organization* (WHO) menemukan bahwa kebisingan merupakan faktor lingkungan terbesar kedua setelah pencemaran udara yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan (4). Kebisingan yang timbul dari proses produksi akan mengganggu kesehatan (5), seperti gangguan fisiologis, komunikasi, psikologis serta pendengaran. Gangguan fisiologis ialah gangguan yang berkaitan dengan faal tubuh salah satunya adalah tekanan darah tinggi dan nadi menjadi cepat.

Penelitian Malfin Rumerung dkk. terhadap 34 responden pada pekerja mebel didapat rata-rata intensitas kebisingan telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) dan terdapat hubungan tingkat kebisingan dengan tekanan darah serta denyut nadi. Intensitas kebisingan yang tinggi menyebabkan meningkatnya hormon *stress* sehingga jantung bekerja cepat sehingga denyut nadi dan tekanan darah naik (4). Penelitian Siswati dan Retno Adriyani terhadap 22 sampel pekerja di area produksi kemasan semen menunjukkan intensitas bising melebihi NAB dan ada perbedaan sebelum dan setelah bekerja pada tekanan darah serta denyut nadi. Kebisingan terus menerus yang diterima seseorang akan menimbulkan gangguan fisiologis, emosi menjadi



tidak stabil sehingga berpengaruh pada kerja jantung dalam memompa darah lebih keras. Hal tersebut mengakibatkan naiknya denyut nadi dan tekanan darah (1). Penelitian Rohmatul Ummah, Winarko dan Rusmiati terhadap 28 pekerja di area fabrikasi baja Gresik menunjukkan kebisingan telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) serta ada perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah pekerja terpajan bising. Tekanan darah dipengaruhi umur serta masa kerja, namun tidak dipengaruhi kebiasaan merokok dan minum minuman beralkohol (6).

Industri manufaktur pengolahan plat dan pipa ini berdiri sejak tahun 2005. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pekerja bagian produksi di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa berjenis kelamin laki-laki rentang umur 20 sampai 49 tahun serta dengan masa kerja  $\leq 1$  tahun hingga lebih dari 10 tahun. Perusahaan ini bergerak dalam bidang manufaktur pengolahan plat dan pipa berbahan dasar logam seperti aluminium, baja tahan karat serta besi karbon dimana dalam proses pengolahannya menggunakan mesin dan teknologi canggih. Jenis mesin-mesin yang digunakan adalah satu *sheet laser cutting*, satu *tube laser cutting*, enam mesin *press brake*, satu *deburring machine*, dan satu *robot welding*. Proses produksi tersebut menimbulkan kebisingan tetap frekuensi terputus. Pekerja bagian produksi tidak memakai APT (Alat Pelindung Telinga) saat bekerja. Hal tersebut jika tidak dilakukan pengendalian akan menimbulkan dampak negatif seperti gangguan kesehatan bagi pekerjanya.

Penelitian Ratih Mustika Nur'aini tahun 2021 yang dilakukan di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa bagian produksi terhadap 32 pekerja menyebutkan tingkat bising pada area gerinda diatas NAB sebesar 97,5 dBA dan disimpulkan bahwa terdapat pengaruh tingkat bising terhadap keluhan subyektif pekerja. Tujuan penelitian ini menganalisis denyut nadi serta tekanan darah pada pekerja bagian produksi yang terpapar bising sebelum dan setelah bekerja di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa.

## 2. METODE

Jenis penelitian ini analitik observasional dengan pendekatan *kohort*. Populasi penelitian ini pekerja bagian produksi industri pengolahan plat dan pipa dengan sampel sebanyak 31 pekerja yang ditentukan melalui teknik *simple random sampling*. Variabel penelitian ini intensitas kebisingan, denyut nadi, tekanan darah, umur, masa kerja, kebiasaan merokok dan pemakaian APT. Data diambil melalui observasi, pengukuran kebisingan, denyut nadi dan tekanan darah serta wawancara pekerja tentang karakteristik pekerja. Pengukuran kebisingan dengan *Sound Level Meter* merk Lutron SL-4012 dilakukan sebanyak dua kali. Pengukuran denyut nadi dan tekanan darah menggunakan alat tensimeter digital merk Yuwell YE660D dilakukan selama enam hari. Analisis data dengan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* alpha 0,05.

## 3. HASIL

### 3.1. Umur

Umur pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa dikategorikan menjadi tiga, yaitu umur 12 tahun hingga 25 tahun (remaja), umur 26 tahun hingga 45 tahun (dewasa), dan umur 46 tahun hingga 65 tahun (lansia) (7). Hasil penelitian diperoleh responden kategori remaja sebanyak 5 orang sebesar 16,1%, responden kategori dewasa sebanyak 23 orang sebesar 74,2%, dan responden kategori lansia sebanyak 3 orang sebesar 9,7%.

### 3.2. Masa Kerja

Masa kerja pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa dikategorikan menjadi tiga, yaitu masa kerja  $<1$  tahun, 1 hingga 10 tahun serta  $>10$  tahun. Hasil penelitian diperoleh responden dengan masa kerja  $<1$  tahun sebanyak 10 orang sebesar 32,3%, masa kerja 1 hingga 10 tahun sebanyak 13 orang sebesar 41,9%, serta masa kerja  $>10$  tahun sebanyak 8 orang sebesar 25,8%.

### 3.3. Kebiasaan Merokok

Kebiasaan merokok pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa dikategorikan menjadi empat, yaitu bukan perokok (menghisap rokok 0 batang/hari), perokok ringan (rokok terhisap 1 hingga 4 batang/hari), perokok sedang (menghisap rokok 5 hingga 14 batang/hari), serta perokok berat (menghisap rokok  $>15$  batang/hari). Hasil penelitian diperoleh responden kategori perokok berat sebanyak 15 orang sebesar 48,4%, responden kategori perokok sedang sebanyak 7 orang sebesar 22,6%, tidak ada responden kategori perokok ringan dan sebanyak 9 orang sebesar 29% termasuk bukan perokok.

### 3.4. Penggunaan APT

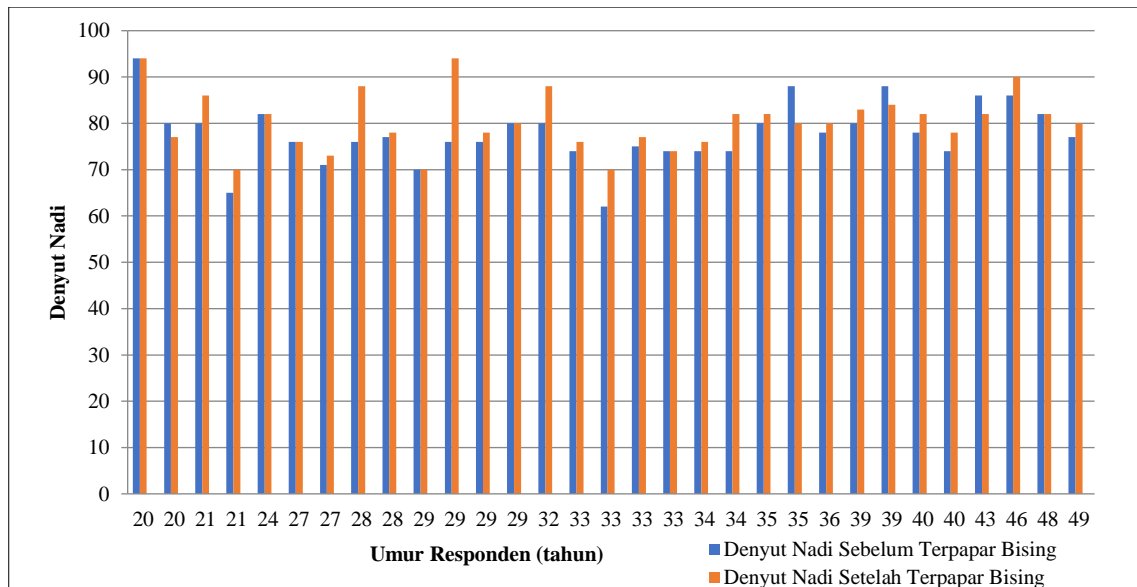
Penggunaan APT pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa dikategorikan menjadi tiga, yaitu selalu menggunakan APT (setiap hari menggunakan APT), jarang menggunakan APT (menggunakan APT tiga kali dalam seminggu), dan tidak menggunakan APT (setiap



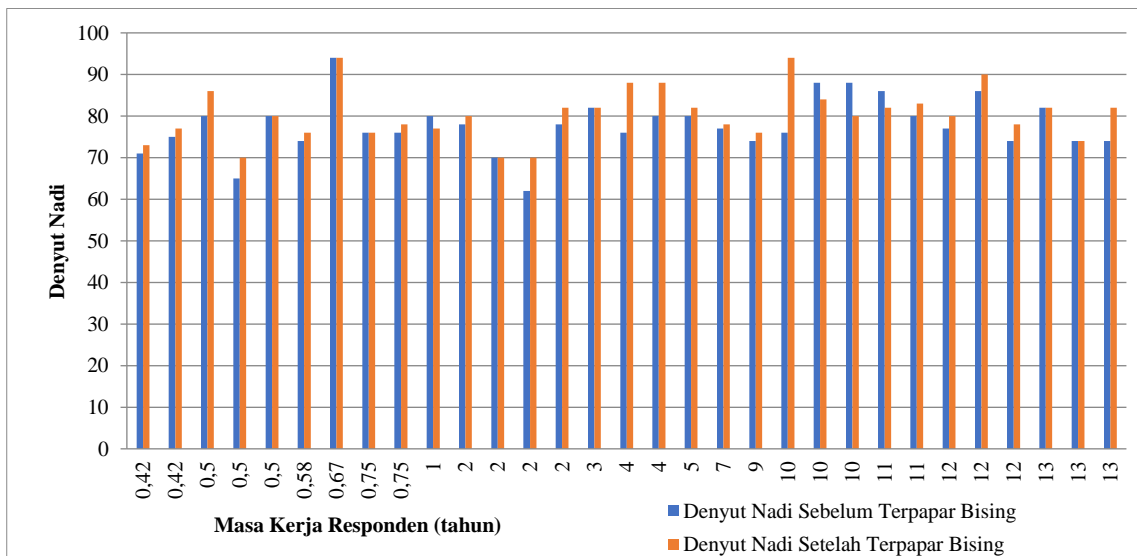
hari tidak menggunakan APT). Hasil penelitian diperoleh tidak ada responden yang menggunakan APT saat bekerja.

### 3.5. Intensitas Kebisingan

Hasil pengukuran intensitas kebisingan bagian produksi di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa area bending diperoleh rata-rata hasil sebesar 83,05 dBA. Area pelaseran 1 diperoleh rata-rata hasil sebesar 85,95 dBA. Area pelaseran 2 diperoleh rata-rata hasil sebesar 85,6 dBA. Area *powder coating* (pengecatan) diperoleh rata-rata hasil sebesar 81,65 dBA. Area gerinda diperoleh rerata hasil sebesar 90,1 dBA. Tiga area melebihi NAB berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018.



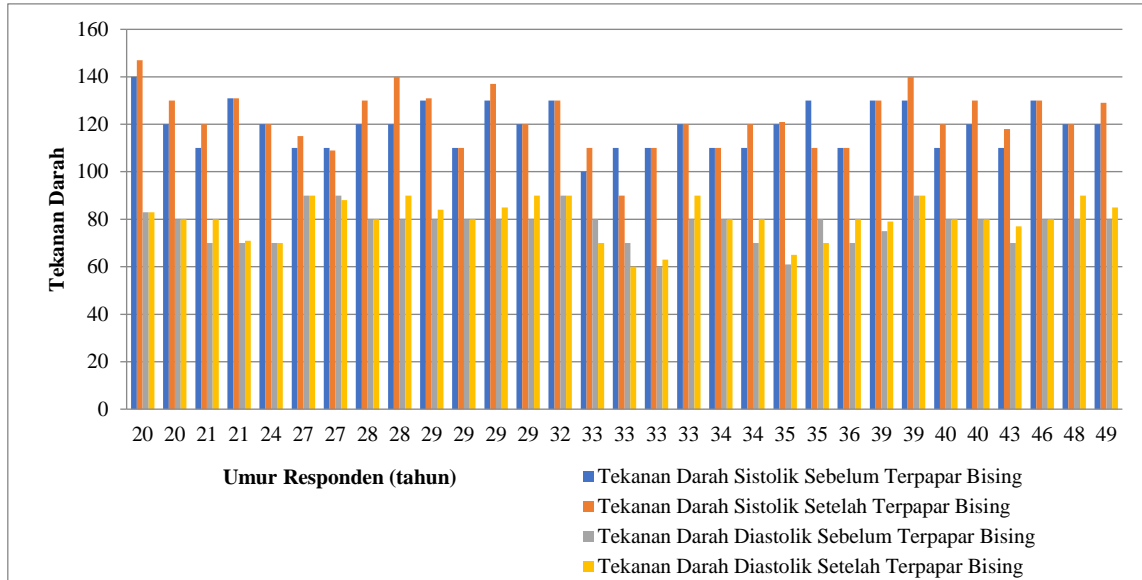
Grafik 1. Umur terhadap denyut nadi sebelum dan setelah terpapar bising



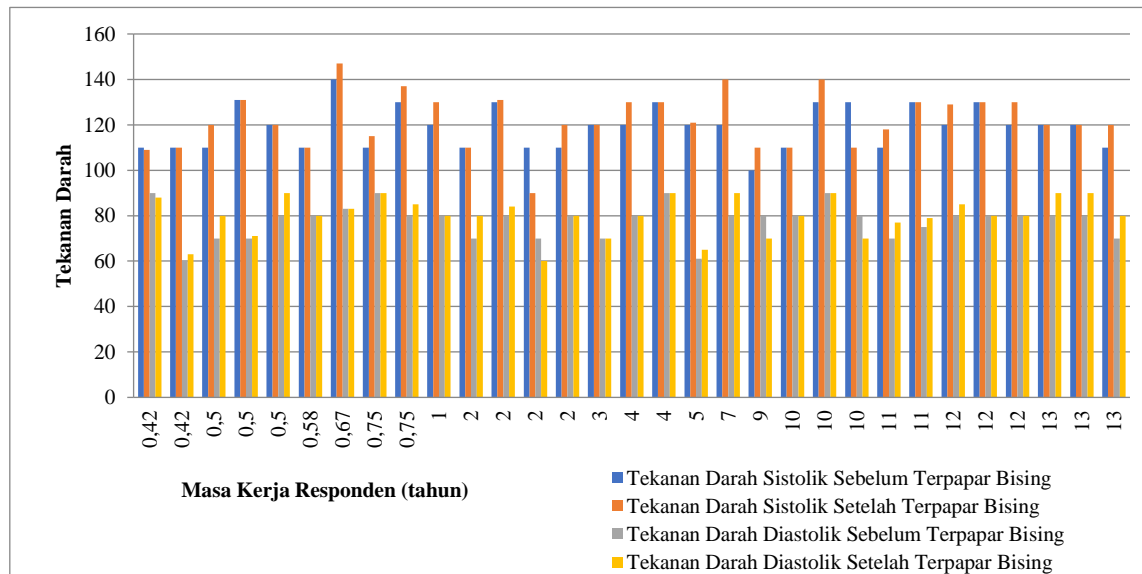
Grafik 2. Masa Kerja terhadap denyut nadi sebelum dan setelah terpapar bising

Denyut nadi pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa dikategorikan menjadi tiga, yaitu rendah (<60 kali per menit), normal (60-80 kali/menit) dan tinggi (>80 kali/menit). Hasil penelitian diperoleh sebanyak 23 pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa saat sebelum bekerja dengan presentase sebesar 74,2% dan setelah bekerja sebanyak 17 pekerja dengan presentase sebesar 54,8% termasuk dalam kategori normal. Sebanyak 8 pekerja saat sebelum bekerja dengan presentase sebesar 25,8% dan sebanyak 14 pekerja saat setelah bekerja

dengan presentase sebesar 45,2% termasuk dalam kategori tinggi. Tidak ada denyut nadi pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa saat sebelum dan setelah bekerja yang termasuk dalam kategori rendah.



Grafik 3. Umur terhadap tekanan darah sebelum dan setelah terpapar bising



Grafik 4. Masa Kerja terhadap tekanan darah sebelum dan setelah terpapar bising

Tekanan darah sistolik dan diastolik pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa dikategorikan menjadi tiga, yaitu hipertensi ( $\geq 140$  mmHg dan  $\geq 90$  mmHg), prehipertensi (120-139 mmHg dan 80-89 mmHg) serta normal ( $< 120$  dan  $< 80$  mmHg).

Tabel 1. Presentase tekanan darah pekerja bagian produksi sebelum dan setelah bekerja

| Tekanan Darah | Sebelum Bekerja |                | Setelah Bekerja |                |
|---------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
|               | Frekuensi       | Presentase (%) | Frekuensi       | Presentase (%) |
| Normal        | 6               | 19,4           | 5               | 16,1           |
| Prehipertensi | 21              | 67,7           | 20              | 64,5           |
| Hipertensi    | 4               | 12,9           | 6               | 19,4           |



|       |    |     |    |     |
|-------|----|-----|----|-----|
| Total | 31 | 100 | 31 | 100 |
|-------|----|-----|----|-----|

Sebanyak 6 pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa saat sebelum bekerja dengan presentase sebesar 19,4% dan setelah bekerja sebanyak 5 pekerja dengan presentase sebesar 16,1% termasuk dalam kategori normal. Sebanyak 21 pekerja saat sebelum bekerja dengan presentase sebesar 67,7% dan sebanyak 20 pekerja saat setelah bekerja dengan presentase sebesar 64,5% termasuk dalam kategori prehipertensi. Sebanyak 4 orang pekerja saat sebelum bekerja dengan presentase sebesar 12,9% dan sebanyak 6 pekerja saat setelah bekerja dengan presentase sebesar 19,4% termasuk dalam kategori hipertensi.

Hasil analisis perbedaan denyut nadi dan tekanan darah (sistolik dan diastolik) pada pekerja bagian produksi yang terpajan bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa diperoleh denyut nadi dengan nilai  $p=0,034 < \alpha=0,05$  artinya  $H_0$  ditolak sehingga terdapat perbedaan denyut nadi pada pekerja bagian produksi yang terpapar bising sebelum dan setelah bekerja. Tekanan darah sistolik  $H_0$  diterima artinya tidak terdapat perbedaan tekanan darah sistolik pada pekerja bagian produksi yang terpapar bising sebelum dan setelah bekerja dengan nilai  $p=0,102 > \alpha=0,05$ . Tekanan darah diastolik  $H_0$  diterima artinya tidak terdapat perbedaan tekanan darah diastolik pada pekerja bagian produksi yang terpapar bising sebelum dan setelah bekerja dengan nilai  $p=0,206 > \alpha=0,05$ .

#### 4. PEMBAHASAN

Lansia lebih tinggi risiko terdampak masalah kesehatan (8). Penelitian Herlinawati, Sabariah dan Rusmiatik menunjukkan prevalensi kenaikan darah berbanding lurus dengan bertambahnya umur. Semakin tua umurnya, semakin berisiko terkena hipertensi (9). Penelitian Leni Utami, Novrikasari dan Haerawati Idris didapat adanya hubungan umur dan kenaikan tekanan darah. Responden berumur >40 tahun lebih berisiko tekanan darah naik daripada responden berumur <40 tahun (10).

Massa kerja ialah faktor risiko penyebab keluhan subyektif pada pekerja. Semakin lama masa kerja, makin lama terpajan bising. Penelitian Leni Utami, Novrikasari dan Haerawati Idris menunjukkan adanya hubungan masa kerja dengan naiknya tekanan darah. Responden yang memiliki masa kerja >10 tahun lebih berisiko naiknya tekanan darah daripada responden yang memiliki masa kerja <10 tahun (10). Penelitian Rohmatul Ummah, Winarko dan Rusmiati menunjukkan pekerja yang memiliki masa kerja  $\geq 5$  tahun tekanan darahnya tidak memenuhi syarat (6).

Merokok ialah faktor eksternal yang bisa mempengaruhi denyut nadi manusia, karena rangsangan pada kemoreseptor pada arteri dan *aorta bodies* yang mengakibatkan meningkatnya frekuensi denyut nadi seseorang. Nikotin di rokok bisa menyempitkan pembuluh darah dan jantung bekerja keras sehingga kecepatan jantung meningkat (11). Kandungan karbon monoksida serta nikotin masuk dalam aliran darah merusakkan lapisan endotel sehingga terjadinya artereosklerosis serta tekanan darah tinggi (12). Penelitian Dewi dkk. menunjukkan terdapat hubungan merokok dengan naiknya tekanan darah diastolik. Pekerja yang merokok berpeluang 2,6 kali lebih besar meningkatkan tekanan darah sistolik serta 7 kali lebih besar meningkatkan tekanan darah diastolik (13).

Penyakit akibat pekerjaan sering terjadi karena dari faktor manusianya. Pengendalian pada pekerja menjadi salah satu tindakan mengurangi potensi bahaya (14). APT merupakan pelindung telinga dari pajanan bising. Bising berkelanjutan serta tidak dilakukan tindakan pengendalian seperti menggunakan APT mengakibatkan gangguan *auditory* serta *non auditory* pada manusia. Gangguan *auditory* seperti *Temporary threshold shift* (TTS) dan *permanent threshold shift* (PTS). Gangguan *non auditory* seperti gangguan fisiologi, gangguan psikologi dan gangguan komunikasi. Gangguan fisiologi salah satunya yaitu perubahan denyut nadi dan tekanan darah. Bunyi mesin yang ada secara mendadak dan kontinyu akan diikuti reflek otot di telinga yang akan membatasi jumlah suara yang masuk ke telinga bagian dalam. Hal tersebut jika terjadi dalam waktu cukup lama bisa merusak organ korti telinga pekerja dan dapat mengakibatkan ketulian permanen (15). APT yang digunakan dapat berupa *ear plug* serta *ear muff*. *Ear plug* bisa mereduksi bising sebesar 25 sampai 30 dBA. *Ear muff* bisa mereduksi suara sebesar 30 hingga 40 dBA (16). Penelitian Ernita Sari, Faizatul Ummah dan Demes Nurmayanti menunjukkan terdapat perbedaan tekanan darah pekerja setelah bekerja menggunakan APT dan tidak menggunakan APT (17).

Kebisingan menjadi salah satu faktor risiko hipertensi (18). Paparan bising dalam waktu lama akan menimbulkan naiknya tekanan darah sistolik dan diastolik (19). Tingkat bising, frekuensi serta durasi pajanan menentukan efek gangguan kesehatan yang ditimbulkannya (20). Tiga macam sumber bising di industri, antara lain (21):

1. Mesin, kebisingan akibat aktifitas mesin industri.
2. Vibrasi, kebisingan akibat getaran karena benturan, gesekan atau ketidakseimbangan gerakan pada mesin.



3. Pergerakan udara, gas, serta cairan, kebisingan akibat pertukaran udara, gas, serta cairan saat proses kerja, seperti outlet pipa, gas buang, dan lain-lain.

Denyut nadi adalah faktor penting untuk mengetahui keadaan sehat tidaknya tubuh seseorang (22). Denyut nadi seseorang yang terbiasa latihan fisik teratur akan lebih rendah karena kerja jantung lebih efektif (23). Denyut nadi normal bayi 100-140 kali/menit, anak 80-100 kali/menit serta dewasa 60-80 kali/menit (24).

Tekanan darah penting karena berfungsi mendorong darah agar mengalir ke seluruh tubuh (25). Hipertensi adalah penyakit *multi-factorial* kemungkinan dipengaruhi oleh banyak hal (26). Jenis kelamin, salah satu faktor risiko hipertensi yang tidak bisa terkontrol (27). Hipertensi berkelanjutan mengakibatkan stroke, ginjal tidak berfungsi dengan baik serta serangan jantung (28). Tekanan darah maksimal terjadi apabila ventrikel berkontraksi (tekanan sistolik). Tekanan darah minimal terjadi apabila ventrikel berelaksasi (tekanan diastolik) (29).

Adanya perbedaan denyut nadi pada pekerja bagian produksi yang terpapar bising di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa ini dapat disebabkan oleh paparan kebisingan yang kontinyu serta faktor-faktor lain yang mempengaruhi denyut nadi seperti umur, masa kerja, kebiasaan merokok, dan penggunaan APT. Paparan kebisingan yang terus menerus diterima oleh pekerja dapat menimbulkan *stress* yang berkaitan dengan hormon manusia. Kebisingan yang tinggi diterima oleh indra pendengar manusia (telinga) serta berulang mengakibatkan gangguan *auditory* maupun *non auditory*. Kebisingan merupakan faktor yang dapat menimbulkan *stress* yang berkaitan hormon serta kardiovaskular. Intensitas kebisingan tinggi mengakibatkan ketidakstabilan tekanan darah pada orang yang terpapar. Semakin tinggi tingkat bisingnya, tekanan darah semakin tinggi (30). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Al Bustomi bahwa didapat perbedaan denyut nadi sebelum dan sesudah bekerja pada pekerja yang terpajan bising (31).

Tidak adanya perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik ini tidak sejalan dengan penelitian Ummah dkk., 2021 didapat perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah terpajan bising. Hal tersebut bisa dikarenakan faktor lain yang tidak diteliti seperti jenis kelamin, keturunan, alkohol, obesitas, dan *stress* serta faktor yang telah diteliti seperti kebisingan, umur, masa kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan APT. Naiknya tekanan darah setiap orang yang disebabkan *stress* juga beragam. Beberapa orang *stress* menimbulkan minimal naiknya tekanan darah. Tidak ada perbedaan tekanan darah jika dikategorikan disebabkan tidak berubahnya dari kategori sebelum dan kategori sesudah karena masih dalam kategori awal artinya terjadi peningkatan tekanan darah sistolik dan diastoliknya namun tidak signifikan sehingga masih berada pada kategori yang sama. Pekerja yang awalnya telah mengalami prehipertensi maupun hipertensi cenderung berisiko hipertensi daripada pekerja yang sebelum bekerja tekanan darahnya normal. Pekerja yang mengalami kenaikan tekanan darah tidak bisa dikatakan bahwa pekerja tersebut memiliki penyakit hipertensi, karena kenaikan tekanan darah pekerja tersebut bersifat sementara.

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan bagian produksi industri manufaktur pengolahan plat dan pipa area bending diperoleh rata-rata hasil sebesar 83,05 dBA. Area pelaseran 1 diperoleh rata-rata hasil sebesar 85,95 dBA. Area pelaseran 2 diperoleh rata-rata hasil sebesar 85,6 dBA. Area *powder coating* (pengecatan) diperoleh rata-rata hasil sebesar 81,65 dBA. Area gerinda diperoleh rata-rata hasil sebesar 90,1 dBA. Dari hasil pengukuran intensitas kebisingan tersebut dapat disimpulkan bahwa area pelaseran 1, area pelaseran 2 dan area gerinda telah melebihi NAB kebisingan lingkungan kerja industri sebesar 85 dBA untuk 8 jam kerja /hari atau 40 jam dalam seminggu menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018. Area bending serta area *powder coating* tidak melebihi NAB, faktor tersebut membuat tekanan darah tidak mengalami peningkatan secara signifikan. Faktor risiko lingkungan kerja juga tidak hanya faktor fisika (kebisingan, iklim kerja, getaran, gelombang radio, sinar UV, medan magnet statis, tekanan udara, dan pencahayaan) saja. Namun terdapat juga faktor risiko yang lain yakni faktor biologi, kimia, ergonomi serta psikologi. Fakto-faktor tersebut bisa menjadi salah satu penyebab naiknya denyut nadi serta tekanan darah pekerja bagian produksi industri manufaktur pengolahan plat dan pipa yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

## 5. KESIMPULAN

Pekerja bagian produksi di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa sebagian besar berumur 26 - 45 tahun dengan masa kerja 1 – 10 tahun, termasuk kategori perokok berat. Seluruh pekerja tidak memakai APT saat bekerja. Intensitas kebisingan area pelaseran 1, area pelaseran 2, dan area gerinda diatas NAB. Terdapat perbedaan denyut nadi namun tidak terdapat perbedaan tekanan darah (sistolik dan diastolik) pada pekerja bagian produksi yang terpapar bising sebelum dan setelah bekerja di industri manufaktur pengolahan plat dan pipa.



## 6. SARAN

Diharapkan untuk industri melakukan pengendalian kebisingan, seperti menyediakan APT bagi pekerja bagian produksi yang terpajan bising dan mengharuskan pekerjaanya untuk memakai APT saat bekerja di tempat yang bising serta menerapkan pergantian bagian area kerja bagi pekerja.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Siswati, Adriyani R. Hubungan Paparan Kebisingan dengan Tekanan Darah dan Denyut Nadi pada Pekerja Industri Kemasan Semen. *J Kesehatan Lingkung Indones*. 2017;16(1):29.
2. R AC, Suryono H, Nurmawati D. Pengaruh Umur, Masa Kerja, dan Pemakaian APT Tenaga Kerja Konstruksi Kapal. *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2019;17.
3. Permenaker. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No 5/2018 K3 Lingkungan Kerja. Peratur Menteri Ketenagakerjaan Republik Indones No 5 Tahun 2018. 2018;5:1–258.
4. Rumerung M, Maddusa, Sri Seprianto Sondakh RC. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Dengan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pada Pekerja Industri Mebel Di Desa Leilem. *Kesmas*. 2019;8(6):583–91.
5. Nurjanah DR, Joko T, Suhartono. Hubungan Paparan Kebisingan dengan Tekanan Darah pada Pekerja PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta. *Media Kesehatan Masyarakat Indones*. 2020;19(2):147–51.
6. Ummah R, Winarko, Rusmiati. Perbedaan Tekanan Darah Sebelum Dan Sesudah Terpapar Kebisingan Di Area Fabrikasi Baja Gresik Tahun 2020. *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2021;19(2):143–51.
7. Al Amin M, Juniati D. Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi. *J Ilm Mat*. 2017;2(6):1–10.
8. Rahmatillah VP, Susanto T, Nur KRM. Hubungan Karakteristik, Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tekanan Darah pada Lanjut Usia di Posbindu. *Media Penelit dan Pengemb Kesehatan*. 2020;30(3):233–40.
9. Herlinawati, Sabariah, Rusmiatik. PEMERIKSAAN TEKANAN DARAH PADA LANSIA DI DUSUN BAGIK. *hUMAN*. 2022;2(1):41–6.
10. Utami L, Novrikasari, Haerawati I. Hubungan Faktor Risiko dengan Peningkatan Tekanan Darah pada Pekerja. 2020;1(1):29–37.
11. Prang MF, Kaunang WPJ, Sekeon SAS. Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan Hipertensi di Kota Tomohon. *J KESMAS*. 2021;10(6):117–23.
12. Widiyanto A dkk. Pendidikan Kesehatan Pencegahan Hipertensi. *J Empathy*. 2020;1(2):172–81.
13. Dewi AT, Joko T, Darundiati YH. Hubungan Intensitas Kebisingan di Lingkungan Kerja dengan Peningkatan Tekanan Darah pada Pekerja PT X Semarang. *J Kesehatan Masy*. 2021;9(November):832–40.
14. Ramadhani S, Silaban G, Hasan W. Pemakaian APT dengan Gangguan Pendengaran Pekerja Ground Handling di Bandara Kualanamu. *Kesehat Masy Andalas*. 2017;12(1):03–9.
15. Masdi, Amir R, Pantitingan A. PEKERJA PENGKILANGAN GABAH DI DESA SANGLEPONGAN KECAMATAN CURIO KABUPATEN ENREKANG. *J Ilm Mns dan Kesehatan*. 2019;1(1):220–9.
16. Anizar. Teknik keselamatan dan kesehatan kerja di industri. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2012.
17. Sari E, Faizatul U, Nurmawati D. Alat Pelindung Telinga (Ear Muff) Dalam Mereduksi Tekanan Darah Tenaga Kerja Terpapar Kebisingan (Studi Kasus Pada Pekerja di Home Industri Terasi Palang Tuban). *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2022;20(02):90–7.
18. Indriyanti LH, Wangi PK, Simanjuntak K. Hubungan Paparan Kebisingan terhadap Peningkatan Tekanan Darah pada Pekerja. *J Kedokt dan Kesehatan*. 2019;15(1):36.
19. Herdiningtyas R, Mahyudin, Sukarni. Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Tekanan Darah Para Pekerja di Pabrik Minyak Sawit PTPN XIII Gunung Meliau. 2017;
20. Yandoyo CA, Merijanti LT. Hubungan antara Intensitas Kebisingan dan Tekanan Darah pada Pekerja PT X. *J Biomedika dan Kesehatan*. 2019;2(1):10–4.
21. Nasution M. Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja. *Bul Utama Tek*. 2019;15(1):87–90.
22. Sulistyio E. Alat Pendeteksi Denyut Nadi Berbasis Arduino Yang Diinterfacekan Ke Komputer. *Manutech J Teknol Manufaktur*. 2019;8(02):7–11.
23. Akbar SDP, Marisa D, Husairi A. Perbedaan Tekanan Darah dan Denyut Nadi Sebelum dan Sesudah Latihan Fisik Intensitas Sedang pada Pemain Futsal. 2019;2(3):401–6.
24. Kasenda I, Marunduh S, Wungouw H. Perbandingan Denyut Nadi Antara Penduduk Yang Tinggal Di Dataran Tinggi Dan Dataran Rendah. *J e-Biomedik*. 2014;2(2).
25. Amiruddin MA, Danes VR, Fansiska L. Analisa Hasil Pengukuran Tekanan Darah Antara Posisi Duduk Dan Posisi Berdiri Pada Mahasiswa Semester VII (Tujuh) TA. 2014/2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *eBiomedik*. 2015;3(1):125–9.
26. Andjani NDS. Hubungan Paparan Bising dengan Hipertensi pada Karyawan Pabrik Industri Kabel. *J Biomedika dan Kesehatan*. 2021;4(2):57–64.
27. Arum YTG. Hipertensi pada Penduduk Usia Produktif (15-64 Tahun). *Higeia J Public Heal Res Dev*. 2019;3(3):345–56.
28. Juariah L, Mauliku NE, Saepudin W. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STATUS TEKANAN DARAH PADA PEKERJA DI JOB PERTAMINA TALISMAN JAMBI MERANG TAHUN 2017. 2018;1(1):305–16.



- 
29. Nuraini B. Risk Factors of Hypertension. *J Major*. 2015;4(5):10–9.
  30. Tjendera M, Isramilda. Hubungan Intensitas Kebisingan dengan Tekanan Darah pada Pekerja Area Workshop. *Zo Kedokt*. 2019;9(1):18–26.
  31. Albustomi Y. Perbedaan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Sebelum Dan Sesudah Bekerja Pada Pekerja Yang Terpapar Kebisingan Di PT. X. 2015;