

Pengaruh Intensitas Kebisingan dan Postur Kerja terhadap Peningkatan Denyut Nadi pada Siswa Jurusan Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Singosari

Aida Fathami Izzadini, Marji, Rany Ekawati*, Anindya Hapsari

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: rany.ekawati.fik@um.ac.id

Paper received: 2-12-2022; revised: 23-12-2022; accepted: 30-12-2022

Abstract

Accidents and occupational diseases can occur because of the potential danger in every job. In welding work, there is a danger of noise generated from the grinding machine and the work posture is not ergonomic in its activities. These hazards can trigger an increase in pulse rate which is an indication of the risk of cardiovascular system disorders. This study aims to determine the effect of noise intensity and work posture on increasing the pulse rate of students majoring in welding engineering at SMKN 1 Singosari. This research is an observational quantitative research with a cross sectional approach. The population was 68 students of class XII majoring in welding engineering at SMKN 1 Singosari. Sampling using simple random sampling with a sample of 20 respondents who were determined using a two-proportion hypothesis test. The study was conducted in March 2022. The instrument used was a sound level meter to measure noise intensity, a Rapid Entire Body Assessment assessment sheet to analyze work postures, and a pulse oximeter to measure the pulse. The analysis of this study used the chi-square test. The results showed that 80 percent of the noise intensity exceeded the NAV, 90 percent of respondents experienced moderate risk work postures and 80 percent of respondents experienced an increase in pulse rate. The test results showed that there was no effect of noise intensity and work posture on increasing the pulse rate of students majoring in welding engineering at SMKN 1 Singosari with p-value greater than 0.05.

Keywords: noise intensity; work posture; pulse rate

Abstrak

Kecelakaan dan penyakit akibat kerja dapat terjadi karena adanya potensi bahaya pada setiap pekerjaan. Dalam pekerjaan mengelas, terdapat bahaya kebisingan yang dihasilkan dari mesin gerinda dan postur kerja tidak ergonomis dalam kegiatannya. Bahaya tersebut dapat memicu peningkatan denyut nadi yang merupakan indikasi timbulnya risiko gangguan sistem kardiovaskular. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas kebisingan dan postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi siswa jurusan teknik pengelasan SMK Negeri 1 Singosari. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi sebanyak 68 siswa kelas XII jurusan teknik pengelasan SMK Negeri 1 Singosari. Pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 20 responden yang ditentukan menggunakan uji hipotesis dua proporsi. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2022. Instrumen yang digunakan adalah alat *sound level meter* untuk mengukur intensitas kebisingan, lembar penilaian *Rapid Entire Body Assessment* untuk menganalisis postur kerja dan alat *pulse oximeter* untuk mengukur denyut nadi. Analisis penelitian ini menggunakan uji *chi-square*. Hasil penelitian menunjukkan 80 persen intensitas kebisingan melebihi NAB, 90 persen responden mengalami postur kerja berisiko sedang dan 80 persen responden mengalami peningkatan denyut nadi. Hasil uji menunjukkan tidak ada pengaruh intensitas kebisingan dan postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi pada siswa jurusan teknik pengelasan SMK Negeri 1 Singosari dengan *p-value* lebih dari 0,05.

Kata kunci: intensitas kebisingan; postur kerja; denyut nadi

1. Pendahuluan

Potensi bahaya (*hazard*) pada setiap pekerjaan dapat mengakibatkan kecelakaan maupun penyakit akibat kerja (Zamanian dkk., 2013). Potensi bahaya tersebut diantaranya adalah bahaya biologi, kimia, fisika, psikologis dan ergonomi. Dalam pekerjaan las terdapat macam-macam bahaya salah satunya bahaya fisika yaitu kebisingan yang dihasilkan dari mesin gerinda. Kebisingan adalah salah satu polutan yang amat berbahaya bagi telinga atau kesehatan pendengaran manusia (Lingga dkk. kesehatan, 2021). Selain itu, kebisingan juga dapat mempengaruhi denyut nadi manusia. Tingkat kebisingan yang tinggi dapat memicu timbulnya risiko gangguan sistem kardiovaskular yang dapat diindikasikan dengan meningkatnya denyut nadi dan tekanan darah (Sim dkk., 2015). de Souza dkk., (2015) mengatakan bahwa salah satu penyebab utama kematian adalah penyakit pada sistem kardiovaskular. Menurut Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia (PERKI) tahun 2019, penyakit kardiovaskular masih menjadi sebuah *global threat* (ancaman dunia) dan menjadi peran utama yang mengakibatkan kasus kematian nomor satu di seluruh dunia. Menurut Data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit jantung dan pembuluh darah menjadi penyebab dari meninggalnya 17 juta lebih orang di dunia. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018 menyebutkan, dari tahun ke tahun angka kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah semakin meningkat. Di Indonesia setidaknya 15 dari 1000 orang atau sekitar 2.784.064 individu menderita penyakit jantung (Kemenkes RI, 2019).

Peningkatan denyut nadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor lingkungan yaitu paparan kebisingan di tempat kerja (Mukhlis dkk., 2018). Kebisingan merupakan penyebab stres yang berkaitan dengan sistem hormon dan respon kardiovaskular, yang dapat menyebabkan perubahan resisten pembuluh darah tepi, denyut nadi, dan tekanan darah jika paparan kebisingan dalam waktu yang lama (Dwiyanti dkk., 2018). Namun, belum pernah dilakukan penelitian mengenai pengaruh paparan kebisingan dalam waktu yang singkat. Penelitian sebelumnya dilakukan kepada pekerja dengan waktu kerja selama 8 jam dalam sehari. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mukhlis dkk., (2018) pada pekerja pabrik kayu PT. Muroco Jember dengan waktu kerja selama 8 jam menunjukkan terjadi peningkatan denyut nadi yang signifikan antara sebelum dan setelah bekerja dengan terpapar kebisingan, denyut nadi rata-rata sebelum bekerja adalah 78,5 denyut/menit sedangkan setelah bekerja sebesar 82,2 denyut/menit.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap denyut nadi pekerja yang mana mengharuskan seseorang bekerja dengan posisi sikap tertentu yang disebut dengan postur kerja. Menurut Susihono & Rubiati (2009) postur kerja merupakan titik penentu dari suatu pekerjaan untuk menganalisis keefektifan dari pekerjaan itu sendiri. Jika seorang pekerja melakukan postur kerja yang ergonomis maka hasil yang diperoleh dapat dipastikan baik, akan tetapi jika postur kerja yang dilakukan tidak ergonomis maka pekerja tersebut akan mudah mengalami kelelahan. Menurut laporan Organisasi Perburuhan Nasional (ILO) pada tahun 2010 dan 2011, di negara China, Jepang, Argentina, Inggris dan Amerika, salah satu faktor yang menjadi penyebab dari sebagian besar kasus penyakit akibat kerja adalah proses kerja yang tidak ergonomis (ILO, 2013). Tidak ergonomisnya suatu kondisi kerja menyebabkan meningkatnya beban kerja dan keluhan subjektif, dilihat dari produktivitas yang menurun, keluhan muskuloskeletal, kelelahan mata dan kelelahan (Adrianto dkk., 2017). Posisi tubuh yang statis dan pekerjaan repetitif/berulang-ulang selama dua jam lebih, menyebabkan keluhan muskuloskeletal dan kelelahan (Adrianto dkk., 2017). Kelelahan kerja berhubungan erat dengan denyut nadi. Berat atau ringannya beban kerja seseorang dapat dilihat dari denyut nadi

seseorang tersebut, waktu bekerja tanpa mengalami kelelahan akan semakin pendek seiring dengan semakin beratnya beban kerja seseorang (Wibowo dkk., 2022). Penelitian sebelumnya berfokus pada pekerja dengan waktu kerja 8 jam dalam sehari, belum pernah dilakukan penelitian dengan waktu kerja singkat. Penelitian yang dilakukan oleh Muharmi & Ariesyadi (2012) menunjukkan bahwa risiko ergonomi atau posisi tubuh saat melakukan suatu pekerjaan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap tekanan darah sistolik dan denyut nadi. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja (Linoe dkk., 2022).

Selain pekerja yang berisiko tinggi terpapar bahaya kebisingan dan postur kerja tidak ergonomis dari proses pengelasan, siswa di sekolah khususnya siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) juga berisiko terpapar sumber bahaya tersebut. Hal ini dikarenakan sebagian besar proses pembelajarannya adalah praktek. Pada jurusan teknik pengelasan, terdapat praktek menggerinda yang terdapat risiko bahaya kebisingan dan postur kerja tidak ergonomis. SMK Negeri 1 Singosari merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang memiliki jurusan teknik pengelasan dan memiliki fasilitas laboratorium pengelasan untuk menunjang pembelajaran dalam melaksanakan praktek. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di laboratorium pengelasan Jurusan Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Singosari, didapati suatu fakta bahwa tingkat kebisingan laboratorium pengelasan pada saat proses menggerinda cukup tinggi jika dibandingkan dengan laboratorium lain yaitu mencapai 102dBA, siswa juga harus menggerinda dengan postur kerja yang selalu berdiri dan memegang alat dalam kondisi statis, hal tersebut memungkinkan berpengaruh terhadap denyut nadi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh intensitas kebisingan dan postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi pada siswa jurusan Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Singosari. Penelitian dilakukan pada siswa kelas XII karena sudah melakukan praktek menggerinda selama dua tahun sejak kelas XI. Masa kerja berhubungan dengan efek bahaya yang diterima, seseorang dengan masa kerja yang lebih lama mungkin lebih berisiko mengalami penyakit akibat kerja dibandingkan dengan seseorang dengan masa kerja yang pendek.

2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2022 di laboratorium pengelasan SMK Negeri 1 Singosari. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII jurusan teknik pengelasan SMK Negeri 1 Singosari sebanyak 68 siswa. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *simple random sampling* dengan ukuran sampel yang ditentukan menggunakan uji hipotesis dua proporsi. Sampel minimal yang didapatkan adalah sebanyak 12 responden dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 20 responden untuk menghindari *drop out*.

Variabel yang diteliti pada penelitian ini adalah intensitas kebisingan, postur kerja dan peningkatan denyut nadi. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa kuesioner, alat *sound level meter*, lembar penilaian *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan alat *pulse oximeter*. Sebelum dilakukan penelitian, alat *sound level meter* telah dikalibrasi di Laboratorium Lingkungan Hidup dan Kalibrasi PT. Unilab Perdana dengan nomor LK.UP.02019. Kuesioner tersusun dari daftar pertanyaan mengenai data diri responden yang digunakan untuk kebutuhan penelitian. Kuesioner diisi secara mandiri oleh responden dengan pengawasan peneliti. Pengukuran intensitas kebisingan yang dihasilkan dari proses menggerinda oleh

setiap responden dilakukan menggunakan alat *sound level meter* dengan memposisikan alat sejajar dengan telinga responden dan mengarahkan mikrofon tegak lurus 70°-80° dengan sumber bunyi. Lembar penilaian REBA digunakan untuk menganalisis postur kerja yang digunakan dari kepala sampai kaki dan postur kerja statis, dinamis, atau postur stabil serta pengangkatan yang sedang dilakukan oleh responden. Alat *pulse oximeter* digunakan untuk mengukur denyut nadi, dilakukan sebelum dan sesudah responden melakukan praktek menggerinda.

Analisis data pada penelitian ini terdiri atas analisis univariat dan analisis bivariat menggunakan uji *chi-square* dengan bantuan perangkat lunak komputer yang selanjutnya disajikan dalam bentuk laporan penelitian. Penelitian ini telah lolos uji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang dengan *Ethical Approval* Reg. No: 571/KEPK-POLKESMA/2022.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Variabel	Kategori	f	%
Umur	17	8	40
	18	12	60
IMT	Kurang	7	35
	Normal	12	60
	Lebih	1	5
Merokok	Iya	5	25
	Tidak	15	75
Penggunaan APT	Iya	0	0
	Tidak	20	100

Sebanyak 20 responden berpartisipasi dalam penelitian ini dengan jenis kelamin seluruhnya adalah laki-laki. Umur responden 17 dan 18 tahun dengan mayoritas responden berumur 18 tahun yaitu sebanyak 12 siswa (60%) dan mayoritas responden dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) yang normal yaitu sebanyak 12 siswa (60%). Responden pada penelitian ini mayoritas tidak mengonsumsi rokok sebanyak 15 siswa (75%). Pada saat penelitian dilakukan, semua responden tidak menggunakan Alat Pelindung Telinga (APT).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kebisingan

No	Hasil Ukur	Jumlah	Presentase (%)
1.	≤ 100dBA	4	20
2.	> 100dBA	16	80
	Total	20	100

Tabel 2 menunjukkan pengukuran kebisingan yang dihasilkan dari setiap praktek yang dilakukan responden, rata-rata kebisingan melebihi NAB (100dBA) dalam waktu 15 menit setiap praktek dalam sehari.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Postur Kerja

No	Postur Kerja (Skor)	Jumlah	Presentase (%)
1.	Sedang (4-7)	18	90
2.	Tinggi (8-10)	2	10
	Total	20	100

Tabel 3 menunjukkan mayoritas responden yaitu sebanyak 18 responden (90%) mengalami risiko postur kerja sedang yang artinya dalam hal ini pengendalian mungkin dibutuhkan untuk menghindari risiko postur kerja tersebut.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Peningkatan Denyut Nadi

No	Kategori	Jumlah	Presentase (%)
1.	Tidak Meningkat	4	20
2.	Meningkat	16	80
	Total	20	100

Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran denyut nadi yang dilakukan sebelum dan sesudah responden melakukan praktek menggerinda, didapatkan hasil bahwa mayoritas responden mengalami peningkatan denyut nadi yaitu sebanyak 16 siswa (80%).

Tabel 5. Hasil Analisis Bivariat Pengaruh Intensitas Kebisingan dan Postur Kerja terhadap Peningkatan Denyut Nadi

Variabel	Peningkatan Denyut Nadi				Total		<i>p-value</i>
	Tidak Meningkat		Meningkat		n	%	
	n	%	n	%			
Intensitas Kebisingan							
≤ 100dBA	0	0	4	100	4	100	0,538
> 100dBA	4	25	12	75	16	100	
Postur Kerja							
Risiko Sedang	3	16,7	15	83,3	18	100	0,368
Risiko Tinggi	1	50	1	50	2	100	

Berdasarkan hasil diatas dapat diketahui bahwa semua responden mengalami peningkatan denyut nadi pada intensitas kebisingan sesuai NAB yaitu sebanyak 4 responden, sedangkan pada intensitas kebisingan melebihi NAB sebanyak 12 responden mengalami peningkatan denyut nadi, namun hasil analisis data menunjukkan tidak ada pengaruh intensitas kebisingan terhadap peningkatan denyut nadi siswa jurusan teknik pengelasan di SMK Negeri 1 Singosari karena nilai $p > 0,05$. Pada variabel postur kerja dengan risiko sedang sebanyak 15 responden mengalami peningkatan denyut nadi, sedangkan pada risiko tinggi hanya 1 responden. namun hasil analisis juga menunjukkan tidak ada pengaruh postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi dengan nilai $p > 0,05$.

3.2 Pembahasan

Peningkatan denyut nadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya faktor lingkungan yang sangat berpengaruh yaitu paparan kebisingan di tempat kerja (Assunta dkk., 2015; Gopinath dkk., 2011; Ismaila & Odusote, 2014). Selain itu, postur kerja yang statis dan tidak ergonomis juga akan memicu terjadinya peningkatan denyut nadi yang disebabkan karena penimbunan asam laktat (Hijah dkk., 2021). Fokus penelitian ini adalah pengaruh dari

paparan kebisingan dan postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi. Penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh intensitas kebisingan dan postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi pada siswa jurusan teknik pengelasan di SMK Negeri 1 Singosari, didapatkan hasil pengukuran denyut nadi mayoritas mengalami peningkatan antara sebelum dan sesudah responden melakukan praktek menggerinda yaitu sebanyak 16 siswa (80%).

Dalam penelitian ini pengukuran intensitas kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas menggerinda selama 15 menit setiap responden didapatkan rata-rata intensitas kebisingan melebihi nilai ambang batas sebesar 101,35dBA. Hal tersebut menunjukkan bahwa intensitas kebisingan di laboratorium pengelasan SMK Negeri 1 Singosari tidak sesuai dengan Permenaker No 5 Tahun 2018 dimana nilai ambang batas intensitas kebisingan untuk waktu kerja 15 menit dalam sehari adalah 100dBA. Tingginya intensitas kebisingan dapat memicu meningkatnya denyut nadi. Dibuktikan oleh penelitian Lamawuran & Singga (2020) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna antara tingkat kebisingan terhadap peningkatan denyut nadi pekerja pabrik es. Rata-rata tingkat kebisingan pabrik adalah sebesar 91,42dBA, didapati semua pekerja mengalami peningkatan denyut nadi dengan denyut nadi rata-rata sebelum bekerja 77,40 denyut/menit sedangkan sesudah bekerja 82,5 denyut/menit..

Penelitian yang telah dilakukan pada siswa jurusan teknik pengelasan SMK Negeri 1 Singosari menunjukkan tidak adanya pengaruh intensitas kebisingan terhadap peningkatan denyut nadi. Tidak adanya pengaruh intensitas kebisingan dapat dipengaruhi oleh faktor lain yaitu lama paparan intensitas kebisingan terhadap responden hanya selama 15 menit. Lamanya durasi paparan kebisingan berhubungan dengan masa kerja di mana semakin lama seseorang bekerja pada tempat kerja bising maka semakin lama juga terpapar kebisingan (Siti dkk., 2015). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Zulharmans dkk., (2015) bahwa semakin lama durasi seseorang terpapar kebisingan maka akan mengakibatkan hormon stres meningkat yang mengakibatkan denyut nadi meningkat. Penelitian yang dilakukan oleh Lamawuran & Singga, (2020) membuktikan bahwa tingkat kebisingan berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan denyut nadi pekerja pabrik es dengan waktu kerja 8 jam sehari dan dengan tingkat kebisingan 91,42. Penelitian lain yang dilakukan oleh Setiyanto (2013) juga membuktikan bahwa pekerja PT. Pertani (Persero) Surakarta yang memiliki waktu selama 8 jam kerja dan tingkat kebisingan dibawah NAB maupun melebihi NAB, didapatkan hasil uji statistik bahwa terdapat pengaruh intensitas kebisingan terhadap peningkatan denyut nadi pekerja.

Penelitian ini juga berfokus pada faktor ergonomi yaitu postur kerja yang dapat memicu terjadinya peningkatan denyut nadi. Postur kerja didefinisikan sebagai posisi dan kondisi tubuh atau bagian tubuh selama pekerjaan berlangsung. Ketika bekerja dengan postur janggal atau postur kerja yang tidak alamiah maka tubuh akan membutuhkan energi yang lebih besar. Hal ini diakibatkan energi yang diterima jaringan rangka dari otot yang tidak efisien sehingga meningkatkan risiko kelelahan (Kurnianto & Mulyono, 2014). Otot yang bekerja secara statis mengharuskan tubuh mengkonsumsi energi yang lebih tinggi, denyut nadi meningkat dan memerlukan lebih lama waktu untuk beristirahat (Tarwaka, 2014). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hijah dkk., (2021), membuktikan bahwa postur kerja berhubungan secara signifikan dengan dengan kelelahan kerja pada pekerja bengkel las di Kota Medan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan tidak adanya pengaruh antara postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi. Analisis postur kerja menggunakan metode REBA pada siswa jurusan teknik pengelasan di SMK Negeri 1 Singosari didapatkan hasil hampir semua responden memiliki postur kerja dalam kategori risiko sedang. Hal ini dapat menjadi penyebab tidak adanya pengaruh postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi. Penelitian yang dilakukan oleh Linoe dkk., (2022) membuktikan bahwa semakin tinggi risiko postur kerja yang dilakukan oleh seorang pekerja maka akan semakin tinggi kelelahan kerja yang dialami. Penelitian yang dilakukan oleh Prastika (2019) juga membuktikan bahwa seseorang yang melakukan pekerjaan dengan postur kerja berisiko sedang akan cenderung mengalami kelelahan kerja yang sedang. Aktivitas menggerinda juga hanya dilakukan selama 15 menit, meskipun dalam prosesnya responden harus melakukan posisi tubuh statis dan repetitif, namun ditengah proses menggerinda responden melakukan istirahat untuk melihat sisi-sisi dari material yang digerinda. Posisi tubuh yang statis dan pekerjaan repetitif/berulang-ulang selama dua jam lebih, menyebabkan keluhan muskuloskeletal dan kelelahan (Adrianto dkk., 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Amalia & Wahyuni (2017), yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja pada operator container crane PT. Terminal Peti Kemas Semarang dengan waktu 8 jam kerja.

Penelitian ini berfokus pada pengaruh dari intensitas kebisingan dan postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi siswa jurusan teknik pengelasan di SMK Negeri 1 Singosari, namun kedua faktor tersebut tidak memiliki pengaruh terhadap peningkatan denyut nadi. Dalam hal ini, terjadinya peningkatan denyut nadi mungkin dipengaruhi oleh faktor lain yaitu aktivitas menggerinda yang dilakukan oleh responden. Aktivitas menggerinda dilakukan dalam posisi berdiri dengan menggunakan mesin gerinda, benda kerja dipegang menggunakan kedua tangan dan diarahkan ke arah kanan dan kiri secara berulang kali untuk mendapatkan bentuk dan ukuran yang diinginkan (Sutarna, 2014). Aktivitas tersebut dapat menjadi faktor yang menyebabkan denyut nadi meningkat dibandingkan dengan denyut nadi awal sebelum melakukan aktivitas. Saat melakukan aktivitas perubahan denyut nadi akan terjadi, hal tersebut merupakan sebuah respon tubuh dimana darah harus mengangkut O₂ ke otot yang sedang bekerja (Guyton & Hall, 2011). Berbagai bukti penelitian menunjukkan hal ini. Penelitian yang dilakukan oleh Erry (2006) menunjukkan bahwa aktivitas naik turun tangga menyebabkan peningkatan denyut nadi. Hasil penelitian lain diketahui bahwa latihan dengan intensitas yang berbeda akan ditemukan denyut nadi yang berbeda, semakin rendah intensitas latihan maka semakin rendah frekuensi denyut nadi, begitu pula sebaliknya (Elyasa dkk., 2019). Melakukan senam tai chi juga berpengaruh terhadap frekuensi denyut nadi (Stefanie dkk., 2019). Pengukuran denyut nadi sebelum dan sesudah melakukan latihan memukul bola dalam olahraga *softball* ternyata juga terjadi peningkatan (Yusuf & Djumidar, 2015). Perubahan denyut nadi juga terjadi akibat latihan naik turun bangku (Dewi & Basyar, 2015). Melakukan tarian tradisional Bali yaitu tari legong juga mengakibatkan denyut nadi meningkat hingga 129,37 denyut per menit (Pertiwi & Muliarta, 2017).

Faktor lain yang dapat menyebabkan denyut nadi meningkat selain aktivitas menggerinda yang dilakukan responden adalah iklim kerja panas. Iklim kerja panas dapat mengakibatkan sirkulasi darah menerima beban tambahan. Pekerjaan fisik yang berat pada lingkungan kerja panas mengharuskan darah membawa O₂ ke otot yang sedang bekerja dan juga membawa panas dari dalam tubuh ke permukaan kulit. Hal tersebut menyebabkan kerja jantung lebih keras karena harus memompa lebih banyak darah. Akibat dari hal tersebut ialah frekuensi denyut nadi menjadi meningkat (Santoso, 2005). Laboratorium teknik pengelasan

SMK Negeri 1 Singosari hanya memiliki 1 ruangan dan ventilasi yang minim. Terlebih proses menggerinda berada dalam satu ruangan dengan proses pengelasan. Proses pengelasan menghasilkan panas yang berasal dari mesin las, hal ini dapat menyebabkan ruang laboratorium pengelasan menjadi panas dan denyut nadi menjadi meningkat. Aperos dkk., (2015) telah melakukan penelitian terkait pengaruh iklim kerja terhadap peningkatan denyut nadi, didapati hasil bahwa terdapat pengaruh antara iklim kerja panas terhadap denyut nadi pada pekerja di PT Perkebunan Nusantara IV Kebun Bah Butong tahun 2015. Hasil pengukuran denyut nadi pada 28 pekerja yang dilakukan sebelum dan sesudah bekerja, sebanyak 78,6% pekerja mengalami denyut nadi meningkat. Selain itu, peningkatan denyut nadi dapat dipengaruhi oleh faktor lain yaitu faktor individu yang meliputi usia, kondisi stres, perilaku merokok, dan kondisi fisik rendah O₂ (Assunta dkk., 2015; Chang dkk., 2009; Zeeb dkk., 2017).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai “Pengaruh Intensitas Kebisingan dan Postur Kerja terhadap Peningkatan Denyut Nadi pada Siswa Jurusan Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Singosari”, dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh antara intensitas kebisingan maupun postur kerja terhadap peningkatan denyut nadi siswa jurusan teknik pengelasan di SMK Negeri 1 Singosari. Bagi responden yaitu siswa SMK Negeri 1 Singosari diharapkan lebih tertib dalam penggunaan alat pelindung diri yang lengkap untuk mengurangi risiko masalah kesehatan yang terjadi akibat dari aktivitas menggerinda. Bagi instansi terkait yaitu SMK Negeri 1 Singosari diharapkan lebih memperhatikan siswa terkait dengan penggunaan alat pelindung diri yang lengkap. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat meneliti faktor lain yang dapat berpengaruh terhadap peningkatan denyut nadi, seperti faktor umur, kebiasaan merokok, kondisi psikis, dan lain sebagainya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak instansi SMK Negeri 1 Singosari yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian di laboratorium pengelasan SMK Negeri 1 Singosari dan kepada siswa SMK Negeri 1 Singosari yang telah berkenan menjadi responden sehingga penelitian dapat dilakukan.

Daftar Rujukan

- Adrianto, B. A., Adiatmika, I. P. G., & Suardana, I. P. E. (2017). Redesain Stasiun Kerja CV Massa Digital Printing Denpasar Meningkatkan Produktivitas dan Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal Karyawan. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 3(2). <https://doi.org/10.24843/JEI.2017.v03.i02.p03>
- Amalia, N. R., & Wahyuni, I. (2017). Hubungan Postur Kerja dengan Keluhan Kelelahan Kerja pada Operator Container Crane PT. Terminal Peti Kemas Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(5), 9.
- Aperos, M. I., Tarigan, L., & Sinaga, Mhd. M. (2015). Hubungan Tekanan Panas dengan Denyut Nadi pada Pekerja Di PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Bah Butong Tahun 2015. *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*.
- Assunta, C., Ilaria, S., Simone, D. S., Gianfranco, T., Teodorico, C., Carmina, S., Anastasia, S., Roberto, G., Francesco, T., & Valeria, R. M. (2015). Noise and Cardiovascular Effects in Workers of the Sanitary Fixtures Industry. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 218(1), 163–168. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2014.09.007>
- Chang, T.-Y., Lai, Y.-A., Hsieh, H.-H., Lai, J.-S., & Liu, C.-S. (2009). Effects of Environmental Noise Exposure on Ambulatory Blood Pressure in Young Adults. *Environmental Research*, 109(7), 900–905. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2009.05.008>
- de Souza, T. C. F., Périsse, A. R. S., & Moura, M. (2015). Noise exposure and hypertension: Investigation of a silent relationship. *BMC Public Health*, 15(1), 328. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1671-z>
- Dewi, R. R., & Basyar, E. (2015). Pengaruh Latihan Step Up terhadap Penurunan Denyut Nadi Siswa Sekolah Sepak Bola Tugu Muda Semarang Usia 12-14 Tahun. 4(2), 6.

- Dwiyanti, E., Marji, M., & Fanani, E. (2018). Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Tekanan Darah dan Denyut Nadi pada Mahasiswa Peserta Praktikum Pengelasan II Di Universitas Negeri Malang. *Preventia: The Indonesian Journal of Public Health*, 3(1), 23. <https://doi.org/10.17977/um044v3i1p23-34>
- Elyasa, R. S., Saichudin, S., & Kinanti, R. G. (2019). Pengaruh Latihan Circuit Training Intensitas Moderat dan Intensitas Exhaust terhadap Tekanan Darah dan Denyut Nadi Recovery pada Siswa Ekstrakurikuler Futsal Di SMK Negeri 8 Malang. *Jurnal Sport Science*, 9(1), 50. <https://doi.org/10.17977/um057v9i1p50-59>
- Gopinath, B., Thiagalingam, A., Teber, E., & Mitchell, P. (2011). Exposure to workplace noise and the risk of cardiovascular disease events and mortality among older adults. *Preventive Medicine*, 53(6), 390–394. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.10.001>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (12 ed.). Saunders/Elsevier.
- Hijah, N. F., Setyaningsih, Y., & Jayanti, S. (2021). Iklim Kerja, Postur Kerja, dan Masa Kerja Terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Bengkel Las. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2(1), 11–16. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v2i1.47282>
- ILO. (2013). *The Prevention of Occupational Disease*. International Labour Organization. www.ilo.org/safeday
- Ismaila, S. O., & Odusote, A. (2014). Noise exposure as a factor in the increase of blood pressure of workers in a sack manufacturing industry. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2), 116–121. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2014.05.004>
- Kemkes RI. (2019, September 26). Hari Jantung Sedunia (World Heart Day): Your Heart is Our Heart Too [Dinamis]. <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat-/hari-jantung-sedunia-world-heart-day-your-heart-is-our-heart-too#>
- Kurnianto, R. Y. & Mulyono. (2014). Gambaran Postur Kerja dan Resiko Terjadinya Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian Welding di Area Workshop Bay 4.2 PT. Alstom Power Energy System Indonesia. *The Indonesian Journal of Occupational Safety, Health, and Environment*, 1, 61–72.
- Lamawuran, W. W., & Singga, S. (2020). Pengaruh Kebisingan Terhadap Peningkatan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pekerja Pabrik Es Di Pasar Ikan Oeba Kupang Tahun 2020. 4, 7.
- Lingga, R. F., Marji, & Al-Irsyad, M. (2021). Gambaran Lingkungan Kerja di Bagian Produksi Beton Bertulang Besi PT X Singosari Malang Jawa Timur. *Sport Science and Health*, 3(12), 988–1003. <https://doi.org/10.17977/um062v3i122021p988-1003>
- Linoe, R. G., Sumampouw, O. J., & Wowor, R. E. (2022). Apakah Postur Kerja Terkait dengan Kelelahan Kerja? 19(2), 7.
- Muharmi, I., & Ariesyadi, H. D. (2012). Penilaian Ergonomi terhadap Beban dan Posisi Kerja Manual Material Handling di Departemen Maintenance Support Service (Studi Kasus: PT. Chevron Pacific Indonesia). 4.
- Mukhlis, W. I. N., Sudarmanto, Y., & Hasan, M. (2018). Pengaruh Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Nadi pada Pekerja Pabrik Kayu PT. Muroco Jember. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, 17(2), 112. <https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.112-118>
- Pertiwi, N. L. T., & Muliarta, I. M. (2017). Persentase Heart Rate Reverse Penari Legong Keraton Lasem pada Mahasiswi Program Studi Seni Tari Institut Seni Indonesia Denpasar Tahun 2014. *E-Jurnal Medika*, 6(9), 14–17.
- Prastika, L. (2019). Hubungan Postur Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Mebel di Desa Serenan, Juwiring, Klaten.
- Santoso, G. (2005). *Ergonomi: Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. Prestasi Pustaka.
- Setiyanto, T. (2013). Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Kenaikan Denyut Nadi pada Pekerja Di PT. Pertani (Persero) Cabang Surakarta.
- Sim, C. S., Sung, J. H., Cheon, S. H., Lee, J. M., Lee, J. W., & Lee, J. (2015). The Effects of Different Noise Types on Heart Rate Variability in Men. *Yonsei Medical Journal*, 56(1), 235. <https://doi.org/10.3349/ymj.2015.56.1.235>
- Siti, I. R., Salami, & Utari. (2015). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Gajah Mada University Press.
- Stefanie, S., Rumiati, F., & Wiliam, W. (2019). Hubungan Senam Tai Chi dengan Tekanan Darah dan Frekuensi Denyut Nadi pada Usia 45 Tahun Ke atas di Kelurahan Duri Kosambi Tahun 2017. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 25(1), 11–20. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v25i1.1742>

- Susihono, W., & Rubiati, E. (2009). Perbaikan Metode Kerja Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Perusahaan Konstruksi dan Fabrikasi. 10.
- Sutarna, I. N. (2014). Analisis Posisi Berdiri pada Kerja Gerinda terhadap Keluhan Otot Mahasiswa Praktek Di Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Bali. 14(1), 5.
- Tarwaka. (2014). Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi Di Tempat Kerja (!). Harapan Press.
- Wibowo, S. H., Marji, & Kurniawan, A. (2022). Hubungan Lingkungan Kerja Fisik dan Beban Kerja Terhadap Kelelahan Kerja pada Pekerja Pabrik Kerupuk. *Sport Science and Health*, 4(6), 318–530. <https://doi.org/10.17977/um062v4i62022p518-530>
- Yusuf, M. M., & Djumidar, M. (2015). Efek Aktivitas Memukul Softball terhadap Perubahan Denyut Nadi pada Atlet Putra Softball Kota Tangerang. 13.
- Zamanian, Z., Rostami, R., Hasanzadeh, J., & Hashemi, H. (2013). Investigation of the Effect of Occupational Noise Exposure on Blood Pressure and Heart Rate of Steel Industry Workers. *Journal of Environmental and Public Health*, 2013, 1–3. <https://doi.org/10.1155/2013/256060>
- Zeeb, H., Hegewald, J., Schubert, M., Wagner, M., Droge, P., Swart, E., & Seidler, A. (2017). Traffic Noise and Hypertension - Results from a Large Case-control Study. *Environmental Research*, 57, 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.019>
- Zulharmans, Russeng, S., & Wahyuni, A. (2015). Hubungan Kebisingan dengan Tekanan Darah pada Karyawan Bagian Produksi PT Semen Tonasa. 12.