

## Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tekanan Darah dan Denyut Nadi pada Pekerja Industri Mebel di Desa Touliang Oki

Ceren Lendo \*, Sri Seprianto Maddusa\*, Sekplin Sekeon\*

\*Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado

### ABSTRAK

Kebisingan adalah suara yang dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan dan bunyi yang tidak diinginkan. Kebisingan yang memiliki intensitas tinggi bisa memicu meningkatnya tekanan darah dan denyut nadi. Kebisingan di desa Touliang Oki berasal dari alat-alat yang digunakan pekerja seperti mesin kompresor, mesin bor kayu dan mesin gergaji. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana hubungan antara kebisingan dengan tekanan darah dan denyut nadi pada pekerja di industri mebel di Desa Touliang Oki. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode survei analitik dengan pendekatan cross sectional. Subjek dalam penelitian adalah 60 responden. Instrumen penelitian adalah kuisioner, personal noise dosimeter, spigmomanometer. Untuk analisis data digunakan uji Chi-Square. Penelitian ini menunjukkan hasil rata-rata intensitas kebisingan sebesar 86,8 dB. Dan dari pengukuran tekanan darah diperoleh hasil tekanan darah tidak normal dimiliki oleh 51 responden dengan presentase 85,0% sedangkan tekanan darah normal dimiliki oleh 9 responden dengan presentase 15,0%. Hasil yang didapat dari pengukuran denyut nadi diperoleh bahwa sebanyak 55 responden (91,7%) memiliki denyut nadi yang tidak normal dan denyut nadi normal dimiliki oleh 5 responden (8,3%). Pada uji statistik menunjukkan adanya hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah pada pekerja industri mebel di desa Touliang Oki dengan nilai  $p = 0,000 < 0,05$  dan adanya hubungan antara intensitas kebisingan dengan denyut nadi pada pekerja industri mebel di desa Touliang Oki dengan nilai  $p = 0,000 < 0,05$ . Dari hasil yang diperoleh tersebut sebaiknya disediakan APT atau APD untuk melindungi para pekerja agar tidak terpapar kebisingan ataupun debu juga untuk durasi kerja agar tidak melebihi 8 jam perhari.

**Kata Kunci:** Intensitas Kebisingan, Tekanan Darah, Denyut Nadi

### ABSTRACT

Noise is sound that can cause health problems and unwanted sound. Noise that has a high intensity can trigger an increase in blood pressure and pulse rate. Noise in Touliang Oki village comes from tools used by workers such as compressor machines, wood drilling machines and saw machines. The purpose of this study was to find out how the relationship between noise and blood pressure and pulse rate among workers in the furniture industry in Touliang Oki Village. The research was conducted using an analytical survey method with a cross sectional approach. The subjects in this study were 60 respondents. The research instruments were a questionnaire, personal noise dosimeter, and sphygmomanometer. For data analysis used Chi-Square test. This study shows that the average noise intensity is 86.8 dB. And from the measurement of blood pressure, the results of abnormal blood pressure were owned by 51 respondents with a percentage of 85.0% while normal blood pressure was owned by 9 respondents with a percentage of 15.0%. The results obtained from pulse measurement showed that as many as 55 respondents (91.7%) had an abnormal pulse and a normal pulse was owned by 5 respondents (8.3%). The statistical test shows that there is a relationship between noise intensity and blood pressure in furniture industry workers in Touliang Oki village with a  $p$  value =  $0.000 < 0.05$  and a relationship between noise intensity and pulse rate in furniture industry workers in Touliang Oki village with a  $p$  value =  $0.000 < 0.05$ . From the results obtained, it is better to provide APT or PPE to protect workers from being exposed to noise or dust as well as for the duration of work so that it does not exceed 8 hours per day..

**Keywords:** Noise Intensity, Blood Pressure, Pulse

### Pendahuluan

Kebisingan merupakan suatu permasalahan yang banyak di jumpai di perusahaan-

perusahaan saat ini. Dengan penggunaan-penggunaan mesin dan alat kerja

berpotensi menimbulkan suara kebisingan sehingga dapat mengganggu dan dapat membahayakan kesehatan bagi manusia (Kepmenkes, 2020). Kebisingan yang terjadi secara terus menerus dapat menyebabkan ketidaknyamanan dalam berkerja dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat (Kholik & Krisnah, 2012). Kebisingan adalah suatu bunyi di atas batas normal, intensitas yang tinggi dapat berpotensi menimbulkan kerusakan pada telinga sehingga dapat mengakibatkan ketulian secara permanen pada orang yang terpapar. Sedangkan kebisingan dengan intensitas yang rendah dapat berpotensi menimbulkan stres, sakit kepala, serta hilangnya konsentrasi dan produktivitas kerja menurun. Selain itu juga, kebisingan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia seperti tekanan pada darah meningkat, dimana tekanan darah tinggi dapat mengakibatkan jantung yang bekerja lebih keras serta dapat mengakibatkan keluhan bagi seseorang seperti cepat lelah, cepat marah, dan cepat stres (Sugiono, dkk 2018).

Kebisingan menurut *World Health Organization* (WHO) merupakan faktor terbesar kedua dalam lingkungan dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia, setelah faktor pencemaran dari udara. Seseorang dalam jangka waktu lama sering terpapar dengan kebisingan di atas rata-rata yaitu 40 dB. Data Riskesdas 2013 menunjukkan bahwa masyarakat di

Indonesia terlebih khusus usia 5 tahun ke atas mengalami masalah pendengaran sebesar 2,6% dan 0,09% mengalami ketulian permanen dimana salah satu faktor penyebab tersebut adalah kebisingan (Kemenkes RI, 2103). Dan pemantauan yang di lakukan di tahun 2008 yang di lakukan di beberapa kota yang ada di Indonesia bahwa 95% di titik pengukuran bahwa sudah melewati nilai ambang batas pada kebisingan sebesar 55 dB(A) (MENLH RI, 2009).

Penelitian Chang, dkk juga menemukan bahwa seseorang yang terpapar intensitas kebisingan >85 dBA dapat mempunyai risiko tekanan darah tinggi 1.93 kali lebih besar di bandingkan dengan tenaga kerja yang terpapar intensitas suara <85 dBA. Penelitian yang sama juga di temukan oleh Kalantary, dkk yaitu peningkatan tekanan darah dan denyut nadi pada pekerja industri pembuatan suku cadang kendaraan bermotor di Teheran, Iran. Selain itu Tomei, dkk juga memberikan hasil dimana semakin tinggi bunyi atau pajanan dari intensitas kebisingan, maka akan semakin tinggi peningkatan tekanan darah diastolik dan tekanan darah sistolik, serta frekuensi denyut nadi meningkat.

Penelitian yang di lakukan oleh Rumerung, (2019) untuk mengetahui hubungan antara itensitas kebisingan dan tekanan darah dan denyut nadi pada 34 orang pada pekerja industri mebel di desa Leilem. Menunjukkan rata-rata intensitas

yang di dapat di lokasi yaitu 86,8 dB. Dan Menunjukkan hasil tekanan darah yang tertinggi yaitu di miliki 3 responden yaitu 140/90 dengan presentase 8,8% sedangkan pada 3 responden lainnya memiliki tekanan darah paling rendah yaitu 110/70 mmHg presentase 8,8%. Hasil yang di dapat menyatakan denyut nadi tertinggi yaitu 102 kali/menit dan denyut nadi terendah yaitu 76 kali/menit. Dari hasil penelitian menunjukkan bawa adanya hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan denyut nadi pada pekerja industri mebel.

Penelitian yang dilakukan oleh Imas, dkk (2015) pada para pekerja mebel di Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan memiliki responden sebanyak 53 pekerja. Menunjukan bahwa terdapat kebisingan dengan intensitas tinggi berkisar >85 dBA bahkan dapat mencapai 92,1 dBA berada jauh di atas nilai ambang batas kebisingan (NAB). Hal ini sangat mempengaruhi gangguan fisiologi yang timbul akibat kebisingan, gangguan fisiologi dapat juga berupa tekanan darah yang naik, nadi menjadi lebih cepat, meningkatnya emosi. Selain itu penelitian yang di lakukan oleh Gopinath, dkk(2011) menunjukkan bahwa pekerja mebel yang terpapar yang kebisingan yang intensitasnya lebih dari batas normal yang berkepanjangan atau durasi yang kurang dari 5 tahun, saat 10 tahun kemudian dapat beresiko tiga kali lipat lebih besar akan

menyebabkan stroke serta meningkatnya resiko meninggal 60% yang di akibatkan oleh penyakit kardiovaskular di bandingkan dengan para pekerja yang tidak terpapar dengan kebisingan.

Desa Touliang Oki kecamatan Eris adalah salah kawasan industri mebel di Indonesia terutama di Sulawesi Utara. Dengan berbagai produk yang di hasilkan berupa lemari, kaca, meja, tempat duduk, pintu, jendela, dll. Berdasarkan data yang di hasilkan di puskesmas Tandengan kecamatan Eris bahwa salah satu penyakit paling sering di temui di desa tersebut yaitu hipertensi dengan penderita sebanyak 432 orang. Dengan hal ini dapat menjadi indikator adanya gangguan tekanan darah dengan melihat tingginya penderita penyakit hipertensi. Penelitian-penelitian di atas telah menunjukkan bahwa salah satu faktor yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah yaitu kebisingan.

Desa Touliang Oki kecamatan Eris adalah salah kawasan industri mebel di Indonesia terutama di Sulawesi Utara. Dengan berbagai produk yang di hasilkan berupa lemari, kaca, meja, tempat duduk, pintu, jendela, dll. Berdasarkan data yang di hasilkan di puskesmas Tandengan kecamatan Eris bahwa salah satu penyakit paling sering di temui di desa tersebut yaitu hipertensi dengan penderita sebanyak 432 orang. Dengan hal ini bisa dijadikan indicator terhadap gangguan pada tekanan darah dengan melihat tingginya penderita

penyakit hipertensi. Penelitian-penelitian di atas telah menunjukkan bahwa kebisingan merupakan salah satu faktor dari penyebabnya tekanan darah meningkat.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan terdapat beberapa sumber kebisingan yang dihasilkan oleh industri mebel di Touliang Oki berupa mesin gergaji kayu, dan mesin *compressor* pengecatan, mesin bor kayu, serta mesin *planer* untuk menghaluskan kayu tidak rata, mesin gurinda, mesin profil. Masalah kebisingan masih belum bisa terkendali dan terjadi terus-menerus serta masih banyak di jumpai dalam kehidupan sehari-hari, para pekerja juga masih belum menggunakan alat pelindung telinga (APT). Selain itu para pekerja mengalami keluhan pusing, mudah marah dan menjadi tidak fokus saat bekerja yang merupakan gejala naiknya tekanan darah. Dari uraian tersebut di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan denyut nadi pada pekerja industri mebel di desa Touliang Oki.

### **Metode**

Penelitian ini dilakukan kepada 60 responden di 8 perusahaan industri mebel di desa Touliang Oki yaitu pada mebel 1 sebanyak 9 orang, pada mebel 2 sebanyak 9 orang, pada mebel 3 sebanyak 5 orang, pada mebel 4 sebanyak 7 orang, pada mebel 5 sebanyak 7 orang, pada mebel 6 sebanyak

13 orang, pada mebel 7 sebanyak 6, pada mebel 8 sebanyak 4 orang dan dengan semua responden berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan hasil dari penelitian yang didapat mengenai karakteristik responden melalui kuisioner yang dibagikan telah ditemukan bahwa umur pekerja terendah 28 tahun dan umur tertinggi yaitu 60 tahun. Kemudian untuk mendapatkan gambaran dari umur responden tersebut, peneliti membagi setiap umur responden menjadi beberapa kategori yaitu kelompok umur 20-30 sebanyak 7 responden, kelompok umur 31-40 sebanyak 29 responden, kelompok umur 41-50 sebanyak 10 responden, kelompok umur >50 tahun sebanyak 14 responden. Kelompok umur yang terdapat kelompok pekerja terbanyak berdasarkan data yang didapat yaitu pada umur 31-40 sebanyak 29 responden. Berdasarkan hasil dari wawancara terdapat bahwa beberapa responden yang memang sudah bekerja sebagai tukang mebel dari awal, pada umumnya sejak dalam bangku SMP responden sudah di latih dalam pembuatan mebel, tetapi ada juga yang memulai sejak dalam bangku SMA/SMK sampai responden berkeluarga beberapa dari responden ada juga yang sudah mempunyai usaha mebel sendiri. Hal tersebut berhubungan tingkat pendidikan dari responden pada tingkat SMP yang paling banyak yaitu sebanyak 30 orang dan pada tingkat SMA/SMK sebanyak 21 orang.

Hasil dari penelitian juga menunjukkan bahwa pada responden yang memiliki masa kerja terbanyak yaitu terdapat pada kategori 15-22 tahun sebanyak 20 responden dan yang paling sedikit terdapat pada kategori 47-56 sebanyak 6 responden. Lamanya paparan dari kebisingan memiliki hubungan dengan masa kerja di mana seseorang semakin lama bekerja maka para pekerja yang terpapar kebisingan akan semakin lama juga. Besar resiko seseorang akan terkena gangguan pada kesehatan di sebabkan karena lama seseorang terpapar dengan kebisingan (Salami, 2016). Unit dalam bekerja di industri mebel di Touliang Oki terbagi atas 2 unit yaitu bagian produksi sebanyak 55 orang dan bagian pengecatan sebanyak 5 orang. Kemudian kebiasaan merokok terdapat 29 responden bagi yang merokok dan yang tidak merokok terdapat 31 responden. Ada sebanyak 48 responden yang mengonsumsi alkohol dan ada 12 responden yang tidak mengonsumsi alkohol.

**Analisis Bivariat**

Tabel 1. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dengan Tekanan Darah

Intensitas Kebisingan	Tekanan Darah		Jumlah	
	Normal	Tidak Normal	N	%
≤NAB	8	3	11	18,3%
>NAB	1	48	49	81,7%
Jumlah	9	51	60	100%

Tabel 1 menunjukkan bahwa para pekerja yang telah terpapar oleh kebisingan <NAB

ada 3 responden (5,9%) yang mempunyai tekanan darah tidak normal. Dan yang memiliki tekanan darah tidak normal yang telah terpapar kebisingan >NAB ada 48 responden (94,1%).

Hasil dari uji statistik pada hubungan antara kebisingan dengan tekanan darah didapatkan pada hasil nilai  $p = 0,000 < 0,05$ , jadi tekanan darah pada pekerja industri mebel di desa Touliang Oki dapat di simpulkan memiliki hubungan yang signifikan dengan tekanan darah.

Terjadinya paparan dari kebisingan dengan intensitas yang tinggi akan dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah tinggi (10 mmHg). Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian studi epidemiologi yang telah dilakukan di Amerika Serikat. Apabila seseorang yang telah terpapar dengan kebisingan cenderung mengalami stres sehingga akan dapat mengakibatkan terjadinya penyempitan pada pembuluh darah dan akan memicu jantung yang akan bekerja lebih keras lagi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Pemicu naiknya tekanan darah yang menetap apabila kebisingan yang terjadi secara terus-menerus dan dalam jangka waktu yang lama (Sucipto, 2014; Kowalski, 2010). Penjelasan di atas menunjukkan bahwa jika seseorang yang terpapar kebisingan yang sudah melewati NAB cenderung berpeluang mengalami kenaikan tekanan darah lebih besar

daripada seseorang yang terpapar dengan kebisingan di bawah NAB.

Pada umumnya kenaikan tekanan darah akan berjalan beriringan antara tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik dipengaruhi oleh kecepatan denyut jantung, tekanan darah diastolik dipengaruhi oleh resistensi perifer total. Biasanya seseorang yang telah terpapar oleh kebisingan beresiko mengalami peningkatan kecepatan pada denyut jantung langsung berpengaruh terhadap tekanan darah sistolik sebagai hasil respon dari sistem saraf dan sistem hormon. Tetapi hal tersebut dapat membutuhkan waktu untuk berpengaruh terhadap kenaikan darah diastolik. Tekanan darah akan kembali normal jika telah terdeteksi oleh sistem autoregulasi. Hal ini juga akan menyebabkan naiknya tekanan darah sistolik lebih besar daripada peningkatan dari tekanan darah diastolic (Bly dkk, 2002).

Tabel 2. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dengan Denyut Nadi.

Intensitas Kebisingan	Denyut Nadi			
	Normal		Tidak Normal	
	N	%	N	%
≤NAB	4	80,0%	7	12,7
>NAB	1	20,0%	48	87,3%
Jumlah	5	100%	55	100%

Tabel 2 menunjukkan dimana pada pekerja yang mempunyai denyut nadi tidak normal dan yang telah terpapar kebisingan <NAB ada 7 responden (12.7%). Sedangkan pada

pekerja yang telah terpapar kebisingan >NAB ada 48 responden (87.3%) yang memiliki denyut nadi tidak normal dan 1 responden (20,0%) yang mempunyai denyut nadi normal.

Hasil pada uji statistik hubungan antara intensitas kebisingan dengan denyut nadi didapatkan pada hasil  $p= 0.000 < 0.05$ , jadi dapat disimpulkan bahwa denyut nadi pada pekerja industri mebel di desa Touliang Oki memiliki hubungan yang signifikan dengan intensitas kebisingan.

Penelitian yang dilakukan oleh Marliani dan Tanta (2007) menunjukkan kebisingan juga bisa menyebabkan stress yang di alami seseorang. Yang membuat otak merespon dan akan melepaskan hormone kortisol dan hormone epinefrin atau adrenalin pada saat stres yang di sebabkan oleh kebisingan menyerang seseorang. Hormon-hormon tersebut akan menimbulkan terjadinya penyempitan pembuluh darah serta akan mengakibatkan peningkatan denyut nadi. Meningkatnya denyut nadi yang semakin cepat dapat menjadi suatu indikator bahwa seseorang

mengalami stress, kelelahan, nilai mental dan beban fisik. Apabila hal ini dibiarkan terus-menerus dan dibiarkan terjadi secara berulang-ulang maka bisa menyebabkan terjadinya konsentrasi berkurang sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja dan produktivitas kerja seseorang jadi menurun (Anizar, 2009).

Penelitian memiliki hasil yang sama terhadap penelitian yang dilakukan oleh Siswati dan Adriyani (2017) bahwa adanya hubungan yang sangat signifikan antar intensitas kebisingan dengan denyut nadi dengan hasil  $p = 0,017 (<0,05)$ . Hal tersebut dikarenakan para pekerja yang sudah terpapar kebisingan melewati NAB (rata-rata 90,8 dB). Kebisingan yang tinggi dan sudah melewati NAB dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan hormone stress bagi manusia yang dapat memicu jantung bekerja lebih keras untuk dapat memompa darah keseluruh organ tubuh pada manusia. Dengan adanya aktivitas inilah yang dapat terjadinya peningkatan pada denyut nadi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Martini (2014) kepada pekerja di operator peralatan berat di PT, Karabet Mas Indonesia Mutiara yang mempunyai hasil dimana di temukan adanya hubungan signifikan terhadap denyut nadi yaitu nilai  $p = 0.032 (<0,05)$ . Akibat dari hal tersebut karena kabin pada beberapa alat yang sudah tua dan terbuka sehingga menyebabkan operator alat berat akan terpapar langsung oleh kebisingan yang di hasilkan oleh alat-alat tersebut. Selain itu juga pekerja tidak menggunakan alat pelindung telinga (APT) untuk mengurangi intensitas kebisingan yang akan diterima langsung oleh telinga. Hasil dari penelitian di desa Touliang Oki juga menunjukkan bahwa adanya perbedaan denyut nadi antara pekerja yang terpapar dengan kebisingan >NAB dengan pekerja

yang terpapar dengan kebisingan <NAB. Dan hal ini memiliki hasil yang serupa dengan yang dilakukan oleh Maylindo (2016) dalam penelitian ini menemukan adanya perbedaan pada denyut nadi antara pekerja yang telah terpapar dengan kebisingan <NAB dengan rata-rata 76x/menit (normal) dan >NAB yaitu dengan rata-rata 102x/menit (tidak normal). Selain itu juga dalam pengukuran denyut nadi juga menunjukkan baik pada para pekerja yang sudah terpapar dengan kebisingan <NAB dan >NAB itu memiliki denyut nadi yang tidak normal. Penelitian ini juga serupa dengan penelitian dari Rahmawati (2014) yang menemukan baik pada pekerja yang telah terpapar dengan kebisingan >NAB dan <NAB juga mempunyai denyut nadi yang tidak normal yaitu sebesar 19,4%. Dan dengan adanya para pekerja yang telah memiliki denyut nadi yang tidak normal baik pekerja yang telah terpapar dengan kebisingan >NAB dan <NAB juga dapat dipengaruhi setiap beban kerja yang diterima oleh pekerja. Dimana semakin berat beban kerja yang diterima oleh seseorang maka akan semakin cepat pula kecepatan denyut nadi pada seseorang. Menurut pendapat Tarwaka, Bakri, dan Sudiajeng (2004) bahwa pada denyut nadi seseorang akan dapat dipengaruhi oleh beban kerja yang akan diterima oleh tubuh. Denyut nadi akan mengalami peningkatan untuk dapat mengimbangi asupan oksigen yang

dibutuhkan oleh tubuh seseorang pada saat bekerja. Perubahan pada beban kerja yang akan diterima oleh tubuh pada seseorang akan diikuti pula oleh perubahan denyut nadi.

### Kesimpulan

1. Hasil dari pengukuran kebisingan menunjukkan bahwa intensitas kebisingan yang tertinggi yaitu sebesar 97,9 dB dan intensitas kebisingan terendah 71,8. Rata-rata kebisingan telah melebihi NAB (85dB) yaitu 86,8 dB.
2. Hasil dari pengukuran tekanan darah menunjukkan bahwa yang memiliki tekanan darah normal yaitu sebesar 9 responden dengan presentase 15.0% dan yang memiliki tekanan darah tidak normal yaitu sebesar 51 responden dengan presentase 85.0%
3. Hasil dari pengukuran denyut nadi menunjukkan bahwa pada 5 responden dengan presentase 8.3% memiliki denyut nadi normal. Sedangkan pada 55 responden dengan presentase 91.7% memiliki denyut nadi tidak normal.
4. Ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah pada para pekerja industri mebel di desa Touliang Oki dengan nilai  $p = 0,00$
5. Ada hubungan antara intensitas kebisingan dengan denyut nadi pada pekerja industri mebel di desa Touliang Oki dengan nilai  $p = 0,00$

### Saran

1. Bagi pemilik perusahaan untuk menyediakan APD berupa masker, pelindung telinga (*ear muff*) agar supaya pekerja bisa terlindung dari paparan debu dan kebisingan yang ada di tempat kerja serta jam kerja perlu di perhatikan agar tidak lebih dari 8 jam.
2. Harapan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian terhadap variable-variabel yang berhubungan dengan kebisingan menggunakan jenis penelitian yang lain atau di tempat lain.

### Daftar Pustaka

- Anizar, 2009. *Teknik Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Industri*. Yogyakarta : Graha ilmu
- Bly S, Vlahovich B, Mclean J, Cakmak S. *Noise From Civilian Aircraft in The Vicinity Airport for Human Health-Noise, Stress and Cardiovascular Disease*. Canada; 2002
- Chang T. Y, Hwang B. F, Liu C. S. *Occupational Noise Exposure and Incident Hypertension In Men: A prospective cohort study*. American Journal of Epidemiology 2013;177 (8):818-25. Doi: 10.1093/aje/kws300. Epub 2013 Mar 6
- Gopinath B, Thiangalingam A, Teber E, Mithell P. 2011. *Exposure to workplace noise and the risk of cardiovascular disease events and mortality among older adult*. Preventive Medicine 2011, 53(6):390-394.

- treatment?, (Online), (<https://www.health.harvard.edu/blood-pressure/borderline-when-do-you-need-treatment>), diakses 20 MEI 2019
- Imas M, Hartanti R, Wahjudi P. *Tekanan Darah dan Kebisingan (Studi pada Pekerja Mebel di Kelurahan Bukir Kecamatan Gadingrejo Kota Pasuruan)*. *EJournal Universitas Jember*, (Online), (<http://repository.uinj.ac.id/bitstream/handle/123456789/75195/Muhamma%20Robith%20Rifqi%20Imas.pdf?sequence=1>), diakses 30 Mei 2019)
- Kalantry S, Deghani A, Yekaninejad M. S. *The Effects Of Occupational Noise On Blood Pressure and Heart Rate Of Workers In An Automotive Parts Industry*. *ARYA Atheroscler* 2015; 11(4): 215-9
- Kholik, M. H. & Krisnah, A.D, 2012. *Analisis Tingkat Kebisingan Peralatan Produksi Terhadap Kinerja Karyawan. Teknik Industri*, 13 (2), pp. 194-200.
- Kowalski RI, 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Balitbang Kemenkes Republik Indonesia
- Kowalski, R. 2010. *Terapi Hipertensi*. Bandung: Qanita
- Marliani L dan Tantan H. *100 Questions & Answer Hipertensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- MENLH RI. 2009 *Pengkajian Kebisingan Pemukiman*, (Online), (<http://www.menlh.go.id/pengkajian-kebisingan-pemukiman>), diakses 26 Juli 2019)
- Menteri Tenaga Kerja RI. 2011. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No.PER.13/MEN/X/2011 tentang *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia
- Martini. 2014. *Hubungan Kebisingan Dan Stress Kerja dengan Peningkatan Denyut Nadi pada Operator Alat Berat di PT. Karebet Mas Indonesia Mutiara Kecamatan Muara Jawa Kabupaten Kutai kartanegara tahun 2014*. *Jurnal UMKT*, (Online), (<https://dspace.umkt.ac.id/handle/463.2017/1046> diakses 11 Oktober 2019)
- Maylindo, A. 2016. *Perbedaan Denyut Nadi Kerja, Tekanan Darah, dan Gangguan Emosional Pada Tenaga Kerja Terpapar Kebisingan Lebih Besar dan Kurang Dari NAB Pada Bagian Produksi Di PT. Iskandar Indah Printing Textile Surakarta*. *Jurnal UMS*, (Online), ([http://eprints.ums.ac.id/46294/30/Naspu\\_awang.pdf](http://eprints.ums.ac.id/46294/30/Naspu_awang.pdf) diakses 9 September 2019)
- Rahmawati A. 2014. *Pengaruh Kebisingan terhadap Denyut Nadi pada Tenaga Kerja di Bandara Ahmad Yani Semarang*. Thesis. Fakultas Kedokteran Universitas Sultan Agung Semarang
- Rumerung M, . 2019. *Hubungan Antara Intensitas Kebisingan Dengan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pada Pekerja Industri Mebel Di Desa Leilem*. *Journal UNSRAT*, (Online), (<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/26211>), diakses
- Salami, I. 2016. *Kesehatan dan Keselamatan Lingkungan Kerja*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sucipto, C. 2014. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Yogyakarta: Gosyen Publishing

Sugiono, Putri W, Sari S. 2018. *Ergonomi untuk Pemula; Prinsip Dasar dan Aplikasinya*. Malang; UB Press

*Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS

Tomei G, Fioravanti M, Cerratti D. *Occupational Noise and The Cardiovascular system: A meta-analysis*. *Science Total Environment* 2009;408(4):681\_9. DOI:10.1016/j.scitotenv.2009.10.071

Tarwaki, Bakri, Sudiajeng. 2004. *ERGONOMI Untuk Keselamatan*,