

**PENGARUH PAPARAN GETARAN MESIN GERINDA TERHADAP
KELUHAN HAND ARM VIBRATION SYNDROME (HAVS) DI PT
MARUKI INTERNATIONAL INDONESIA KOTA MAKASSAR****Eka Sasmita**ekasasmitaazis@gmail.com**Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) IST Buton****ABSTRAK**

Sektor industri di Indonesia cukup pesat. Perkembangan industri di Indonesia berhubungan dengan penyakit akibat kerja. Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang disebabkan oleh paparan getaran. Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan resiko keluhan HAVS, antara lain frekuensi getaran mesin, umur, masa kerja dan lama kerja perhari. Penelitian ini bertujuan Menganalisis pengaruh paparan getaran mesin gerinda terhadap keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) Pada PT Maruki International Indonesia Kota Makassar. Penelitian menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan cross sectional study. Sample penelitian sebanyak 45 orang yang diambil dengan metode proportional stratified random sampling. Pengambilan data dilakukan dengan vibration meter dan kuesioner yang telah di uji validitas dan reliabilitas. Data dianalisis menggunakan uji regresi logistik. Pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) Berdasarkan hasil perhitungan regresi logistik diperoleh p-value umur $0,010 < \alpha = 0,05$ (nilai p-value lebih kecil dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan umur terhadap keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Sedangkan hasil perhitungan regresi logistik untuk lama kerja, masa kerja, penggunaan APD, dan paparan getaran di peroleh p-value $> \alpha = 0,05$ (nilai p-value lebih besar dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan lama kerja, masa kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan paparan getaran terhadap keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Hasil dari regresi diperoleh R² (Koefisien Determinasi atau R Square) sebesar 0,499 artinya variabel keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) dapat dijelaskan oleh variabel umur, lama kerja, masa kerja, penggunaan APD, dan paparan getaran secara serentak sebesar 49,9%, sedangkan sisanya sebesar 50,1% dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Kesimpulan Variabel Umur berpengaruh signifikan terhadap keluhan hand arm vibration syndrome (HAVS), sedangkan variabel masa kerja, penggunaan APD, paparan getaran tidak berpengaruh signifikan terhadap keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS).

Kata Kunci: Usia, Lama Kerja, Masa Kerja, Penggunaan APD, Paparan Getaran, Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS).

ABSTRACT

The industrial sector in Indonesia is quite rapid. Industrial development in Indonesia is related to occupational diseases. Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) is an occupational disease caused by exposure to vibration. There are several factors possibly causing the risk of HAVS complaints, including the frequency of machine vibration, age, years of service and length of work per day. This study aimed to analyze the influence of grinding machine vibration exposure on complaints of Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) at PT Maruki International Indonesia Makassar. The study used analytic observation with a cross sectional approach. The sampling technique was proportionate stratified random sampling using the Slovin's formula of 45 respondents. Data collection was carried out using a vibration meter and a questionnaire that had been tested for validity and reliability. The data were analyzed by logistic regression test. Based on the results of logistic regression calculations, the p-value for age was $0.010 < \alpha = 0.05$ (the p-value was smaller than $\alpha = 0.05$). This mean that age had significant influence on (HAVS) complaints. While the results of logistic regression calculations for length of work per day, years of service, the use of PPE, and exposure to vibrations obtained p-value $> \alpha = 0.05$ (p-value greater than $\alpha = 0.05$). This indicated that length of work, years of service, the use of (PPE), and vibration exposure had no significant

influence on (HAVS) complaints. The results of the regression obtained R^2 (Coefficient of Determination or R Square) of 0.499 indicated that the variable (HAVS) complaints could be explained by the age, length of work, years of service, use of PPE, and vibration exposure variables simultaneously by 49.9%, while the remaining 50.1% was explained by other variables outside the model. This study concluded that age had significant influence on (HAVS) complaints, while the variable years of service, the use of PPE and vibration exposure had no significant influence on (HAVS) complaints.

Keywords: Age, Length Of Work, Period Work, Use Of PPE, Exposure Vibration, Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS).

PENDAHULUAN

Industri merupakan salah satu sektor yang signifikan menyumbang pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Sektor ini menyerap banyak tenaga kerja dan produktivitasnya tinggi (Kemenprin, 2016). Kinerja yang cukup tinggi membuat membuat perekonomian di Indonesia mampu bersaing dengan negara lain. Berdasarkan data Kemenprin tahun 2015, pertumbuhan sektor industri Indonesia menduduki peringkat pertama di ASEAN. Hal ini terbukti bahwa pertumbuhan industri di Indonesia sangat pesat.

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat melindungi dan bebas dari kecelakaan kerja pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Kecelakaan kerja tidak saja menimbulkan korban jiwa tetapi juga kerugian materi bagi pekerja yang bekerja dan pengusaha, tetapi dapat mengganggu produksi secara menyeluruh, merusak lingkungan yang pada akhirnya akan berdampak pada masyarakat luas. Visi dari pembangunan kesehatan di Indonesia yang dilaksanakan adalah Indonesia Sehat 2010 dimana penduduknya hidup dalam lingkungan dan perilaku sehat, mampu memperoleh layanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata, serta memiliki derajat kesehatan yang setingginya. (Asrianti, dkk 2022)¹

Perkembangan Industri di Indonesia tidak lepas dari Penyakit Akibat Kerja (PAK). Pekerja industri informal di Indonesia dilaporkan menderita Penyakit Akibat Kerja. Hal ini disebabkan karena banyak industri informal saat ini tidak didukung dengan pelayanan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Selain itu tidak sesuainya rancangan tempat kerja, dan kurangnya penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) bagi pekerja (ILO, 2013)

Salah satu penyakit akibat kerja di industri informal adalah Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). HAVS merupakan penyakit yang diakibatkan oleh paparan getaran pada tangan dan lengan. Paparan getaran dapat disebabkan oleh penggunaan alat seperti jackhammer, gergaji, dan mesin gerinda. Efek dari paparan getaran yang terus menerus yaitu mengganggu kenyamanan saat bekerja, mempercepat timbulnya kelelahan, dan menimbulkan gangguan kesehatan (ISO, 2010).

Setiap orang yang menggunakan alat yang memiliki getaran frekuensi tinggi atau high impact (misalnya gergaji, penggiling, jackhammers, gerinda) untuk waktu yang lama beresiko terkena *Hand Arm Vibration* (Worksafe NB, 2013). Faktor faktor yang dapat mempengaruhi kejadian HAVS antara lain usia. Umur sangat berpengaruh terhadap kesehatan, penambahan umur dapat memperbesar risiko apabila umur pekerja 29 - 60 tahun maka pekerja lebih rentan terkena gangguan atau keluhan kesehatan akibat dari getaran lengan-tangan. Karena kemampuan elastisitas tulang, otot ataupun urat semakin berkurang sebagai peredam dari getaran yang dirambatkan ke tubuh.

¹ Asrianti Askar, Hidayat, and Andi Sani, 'Hubungan Implementasi Program K3 Terhadap Produktivitas Kerja Pada Pekerja Di PT. Industri Kapal Indonesia', *Window of Public Health Journal*, 3.2 (2022), 2132–41. <https://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/435>

Hal ini juga berbanding lurus dengan masa kerja yang dilakukan oleh pekerja. Dimana masa kerja merupakan waktu atau lamanya pekerja telah melakukan pekerjaan tersebut. Sehingga dapat diketahui lamanya paparan bagi pekerja akibat getaran lengan tangan. Ketika masa kerja lebih lama dalam menggunakan alat getar maka paparan yang sampai ke tubuh makin sering. Hal itu akan mempermudah pekerja terkena HAVS.

Sama halnya dengan lama bekerja juga sangat mempengaruhi kondisi kesehatan pekerja. Dimana lama kerja yang dilakukan yaitu diukur berdasarkan intensitas getaran yang lebih tinggi serta waktu pemaparan yang lama akan mengakibatkan kerusakan pada tulang – tulang dan sendi. Ketiga faktor ini telah dibuktikan dari beberapa penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

Menurut data WHO Tahun 2009 disebutkan bahwa 5% populasi tenaga kerja terpapar oleh getaran lengan tangan dan 25% didalamnya mengalami paparan setiap harinya. Pekerja yang sering terpapar getaran tersebut adalah mekanika, tukang las, tukang kayu dan konstruksi (WHO,2009). Kemudian, Menurut data ILO 2017, diketahui 1,5 juta dari total populasi pekerja terpajan getaran lengan tangan, sedangkan hasil penelitian di New Zealand dan Inggris dilaporkan bahwa 40-90% pekerja mengalami sindrom getaran lengan terhadap pekerja yang menggunakan chipping hammer dan gerinda diketahui prevalensi sindrom getaran lengan kira-kira 47%. Penelitian pada pekerja konstruksi di Swedia.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh NIOSH bahwa sekitar 1,2 juta pekerja di Amerika Serikat berpotensi terkena sindrom getaran lengan tangan akibat terpapar getaran yang berasal dari peralatan (*hand-held tools*) yang digunakan ketika bekerja (NIOSH, 2020). Penelitian lain juga dilakukan oleh HSE (2015) bahwa sebanyak ± 650 kasus per 100.000 pekerja di Britania Raya menderita kelainan *Vibration-Induced White Finger* (VWF) (HSE, 2015).

Penelitian dilakukan di Indonesia juga dilakukan oleh Abadi Dental Laborato (VIBRATION, 2017) rium Gigi Surabaya Tahun 2012, menyebutkan bahwa 13 orang pekerja (72%), sebagian besar responden di Abadi Dental Laboratorium Gigi Surabaya mengalami keluhan HAVS. Faktor yang berhubungan terhadap keluhan subyektif adalah umur ($p=0,002$) dan lama kerja ($p=0,002$). Penelitian yang dilakukan Handayani Tahun 2014, pekerja pamarut kelapa dan penggilingan daging di Pasar Gayamsari, Pasar Pedurungan, dan Pasar Parangkusuma Kota Semarang, diperoleh hasil bahwa sebagian besar pamarut kelapa dan penggilingan daging mengalami keluhan subjektif HAVS sebanyak 16 orang (55,2%). Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan lama paparan dengan keluhan HAVS dengan nilai $p=0,027$.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Purnama pada Tahun 2015 di PT. Putri Indah Pertiwi Kabupaten Wonogiri, menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara getaran mekanis dengan kelelahan kerja. Sampel penelitian yaitu 17 pekerja dengan teknik *purposive sampling*. Hasil uji statistik menunjukkan $p<0,005$ dan nilai korelasi $r=0,910$ (signifikan, sangat kuat).

Kegiatan industri mebel kayu tidak lepas dari penggunaan mesin gerinda. Paparan getaran terhadap pekerja mebel yang menggunakan mesin gerinda secara terus menerus dapat menimbulkan keluhan HAVS. Paparan getaran tersebut menyebabkan kerusakan pada dinding pembuluh darah dan saraf perifer sehingga perfusi darah ke jaringan menurun. Gejala yang timbul yaitu gangguan pada vaskuler, sensorineural, gangguan pada tulang, sendi maupun otot (Soedirman et.al, 2014).

PT. Maruki Internasional Indonesia adalah perusahaan ekspor-impor yang bergerak di bidang industri manufaktur, perakitan, serta pengolahan kayu menjadi produksi furnitur spesifik bernama *Butsudan*, yaitu lemari yang bernilai budaya dan seni tinggi yang digunakan masyarakat Jepang sebagai tempat persembahan serta media komunikasi kepada

leluhurnya, sehingga target pasar perusahaan adalah masyarakat Jepang. Perusahaan ini memiliki visi *Quality* dan *Morality*, dimana diterapkan system kerja *Kaizen*, yaitu konsep dari Jepang tentang perbaikan kualitas (meliputi sumber daya manusia, bahan, peralatan, pemasokan, dan prosedur) secara berkesinambungan (Brasit, 2014). Setiap bahan baku hingga proses pengerjaan memiliki tingkat pengawasan kualitas yang sangat ketat, berdasarkan Buku Panduan Factory PT. Maruki Internasional Indonesia serta observasi awal penelitian.

PT. Maruki sendiri memproduksi lebih dari 1000 jenis dan tipe komponen Butsudan beserta melalui 6 factory utama dan beberapa factory khusus, yang terbagi atas unit-unit spesialisasi kerja. Sistem produksi dilakukan berdasarkan pesanan dari kantor pusat di Jepang, Maruki Co.Ltd, tetapi bersifat *continuous*. Kegiatan ekspor dapat dilakukan 3-5 kali dalam satu bulan kerja. Ke depan prospek pasar masih cerah karena sampai saat ini ekspor PT. Maruki baru memenuhi 3 persen dari kebutuhan pasar Jepang. Kegiatan produksi PT. Maruki otomatis tidak bisa lepas dari terpaparnya getaran pada pekerja, khususnya pada ekstremitas bawah pada proses finishing

Berdasarkan hasil observasi awal yang peneliti lakukan di PT. Maruki International Indonesia terbagi atas 6 *factory*. Adapun penelitian ini dilakukan pada *factory* 1 sampai 6 karena pada *factory* tersebut dilakukan kegiatan pemotongan dan penghalusan kayu dimana pada *factory* tersebut pekerja menggunakan gerinda sebagai alat untuk memotong sehingga dapat berakibat pada keluhan *Hand arm vibration syndrome*. Oleh karena itu faktor usia, lama kerja, masa kerja dan penggunaan APD pada pekerja bagian *factory* 1 sampai *factory* 6 PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar tetap harus menjadi perhatian.

Berdasarkan data dan uraian tersebut, maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh paparan getaran mesin gerinda terhadap keluhan *Hand arm vibration syndrome* di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar Tahun 2023.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif dengan pendekatan analitik observasional dimana penelitian ini mencoba menggali bagaimana dan mengapa fenomena kesehatan itu terjadi. Berdasarkan waktu penelitiannya, penelitian ini termasuk penelitian cross sectional ialah suatu penelitian untuk mempelajari dinamika korelasi antara faktor resiko dan efek dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*). Dimana pada penelitian ini variabel bebas (*independent variable*) yaitu umur, masa kerja, lama kerja dan getaran pada mesin gerinda, serta variabel terikat (*dependent variable*) yaitu keluhan *hand arm vibration syndrome* akan diteliti dalam waktu bersamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar. PT. Maruki International Indonesia berdiri pada tanggal 18 juni 1997 dengan nama PT. Tokai Material Indonesia dan pada tanggal 14 juni 2003 berubah nama menjadi PT. Maruki International Indonesia. Perusahaan ini dipimpin oleh Mr. Yuki Hiro Hitagawa selaku presiden direktur. Produksi utama perusahaan adalah furnitur adalah untuk budaya masyarakat jepang yang disebut butsudan. Butsudan berfungsi sebagai tempat untuk menghormati dan berkomunikasi dengan para leluhur yang telah wafat. Terdapat berbagai macam jenis dan tipe butsudan, namun umumnya berbentuk lemari. Butsudan produksi PT. Maruki International Indonesia berasal dari bahan baku kayu. Komposisi penggunaan material kayu adalah 40% kayu lokal dan 60% kayu impor. Negara asal kayu impor yakni

Afrika (Gabon), Asia (Thailand dan Laos) dan Amerika (Mexico). Hasil produksi Butsudan hanya di impor ke Jepang, karena sifatnya sebagai produksi budaya Jepang.

Lokasi perusahaan PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar berada di Kawasan Industri Makassar (KIMA) dengan luas sekitar 6 Ha. Area perusahaan berdampingan dengan pemukiman penduduk. Oleh karena itu sebagai bagian dari masyarakat, perusahaan sangat memperhatikan kegiatan dan program Corporate Social Responsibility (CSR) yang sudah berlangsung dan terus berlanjut, di antaranya adalah program beasiswa, penghijauan, taman baca, klinik kesehatan untuk masyarakat dan berbagai kegiatan social lainnya. CSR berhubungan dengan tanggung jawab social perusahaan ke masyarakat. Dari sisi sumber daya masyarakat (SDM), saat ini tercatat 241 orang karyawan. Terdiri dari 185 orang laki-laki dan 65 orang perempuan, hampir 60% dari jumlah karyawan merupakan warga sekitar area perusahaan. Fasilitas-fasilitas perusahaan yang disediakan untuk laryawan antara lain: klinik kesehatan, bus karyawan, asuransi kesehatan, jamsostek, sarana ibadah, kantin, dan ruang makan.

Pembentukan visi perusahaan merupakan suatu konsep yang mengarah pada tujuan perusahaan untuk pengembangan kedepan. Memandang kedepan untuk mencapai tujuan yang diinginkan perusahaan. Visi yang jelas dan matang akan mendorong pengembangan perusahaan. quality and morality, yaitu perusahaan yang mengedepankan peningkatan kualitas produksi dan memperhatikan aspek sosial dan lingkungan serta menjunjung semangat kerja keras. Sedangkan misi merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan perusahaan untuk mewujudkan visinya. Misi perusahaan PT Maruki International Indonesia adalah melibatkan segenap unsur karyawan yang mengarah pada perbaikan yang berkelanjutan dan berkesinambungan. Perusahaan juga memiliki misi yang lebih khusus selain misi utama perusahaan, misi tersebut sesuai dengan bidang usaha, bagian yang bersangkutan yang terdapat dalam perusahaan. Misi dari tiap-tiap bagian organisasi tersebut, diharapkan tetap mengacu dan sejalan dengan misi utama perusahaan.

Struktur organisasi merupakan hubungan bagian-bagian dalam suatu organisasi atau perusahaan dengan maksud untuk memudahkan dalam melakukan koordinasi dan melakukan pelimpahan wewenang antar bagian- bagian dalam perusahaan Dengan adanya struktur organisasi, maka pembagian tugas dan tanggung jawab setiap bagian dalam perusahaan menjadi jelas, sehingga tidak menimbulkan kesimpangsiuran dalam pelaksanaan tugas masing-masing bagian dalam perusahaan. Struktur organisasi dalam perusahaan pada hakekatnya terbagi ke dalam dua aspek yaitu aspek statis berupa bagan organisasi dan aspek dinamis berupa tanggung jawab dan tugas bagi setiap orang yang terlibat di dalamnya. Untuk menunjang kelancaran dan menjalankan operai, manajemen PT. Maruki International Indonesia membentuk struktur organisasi.

2. Analisis Univariat

a. Karakteristik Responden

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 45 reponden. Karakteristik umur, lama kerja, dan masa kerja sebagai berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Karakteristik Responden		
Umur (th)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia Tua	36	80,0
Usia Muda	9	20,0
Lama Kerja	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Memenuhi Syarat	44	97,8
Tidak Memenuhi Syarat	1	2,2

Masa Kerja	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Masa Kerja Lama	41	91,1
Masa Kerja Baru	4	8,9
Total	45	100,0

Sumber: Data Primer Diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa responden dalam penelitian ini sebagian besar responden berusia tua sebanyak 36 (80,0%) responden, sebagian besar responden dengan lama kerja memenuhi syarat sebanyak 44 (97,8%) responden, dan sebagian besar responden dengan masa kerja lama sebanyak 41 (91,5%) responden.

b. Penggunaan APD

Tabel 2. Penggunaan APD Responden di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Penggunaan APD	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Menggunakan	4	8,9
Tidak Menggunakan	41	91,1
Jumlah	45	100,0

Sumber: Data Primer Diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 2. diketahui sebagian besar responden dengan penggunaan APD tidak menggunakan sebanyak 41 (91,1%) responden.

c. Paparan Getaran

Tabel 3. Paparan Getaran Responden di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Paparan Getaran	Frekuensi (n)	Persentase (%)
< 4 m/s ²	41	91,1
≥ 4 m/s ²	4	8,9
Jumlah	45	100,0

Sumber : Data Primer Diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui sebagian besar responden terkena paparan getaran < 4 m/s² sebanyak 41 (91,1%) responden.

d. Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS)

Tabel 4. Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Keluhan <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i> (HAVS)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Keluhan Rendah	20	44,4
Keluhan Tinggi	25	55,6
Jumlah	45	100,0

Sumber : Data Primer Diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 4 diketahui terbanyak responden dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) tinggi sebanyak 25 (55,6%) responden.

3. Analisis Bivariat

Berikut ini hasil olah data hubungan antara umur, lama kerja, masa kerja, penggunaan APD, dan paparan getaran dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar.

Tabel 5. Distribusi Responden Berdasarkan Hubungan Antara Umur Dengan Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) Di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Umur	Keluhan <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i> (HAVS)						χ^2 (<i>p-value</i>)
	Tidak Terjadi		Terjadi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Usia Tua	12	12,67	24	53,3	36	80,0	9,000 (0,006)
Usia Muda	8	17,8	1	2,2	9	20,0	
Total	20	44,4	25	55,6	45	100,0	

Sumber : *Data Primer Diolah, 2023.*

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa dari 45 responden diketahui bahwa sebagian besar responden berusia tua dan mengalami keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) sebanyak 24 (53,33%) responden. Berdasarkan hasil perhitungan Chi-Square diperoleh $p\text{-value} = 0,006 < \alpha = 0,05$ (nilai $p\text{-value}$ lebih kecil atau sama dengan dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS). Keeratan hubungan antara umur dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) adalah sedang ($r = 0,408$). Lebih lanjut dapat diartikan, jika umur meningkat, maka keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) akan meningkat sedang.

Tabel 6. Distribusi Responden Berdasarkan Hubungan antara Lama Kerja dengan Keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Lama Kerja	Keluhan <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i> (HAVS)						χ^2 (<i>p-value</i>)
	Tidak Terjadi		Terjadi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Memenuhi Syarat	19	42,2	25	55,6	44	97,8	1,278 (0,444)
Tidak memenuhi syarat	1	2,2	0	0,0	1	2,2	
Total	20	44,4	25	55,6	45	100,0	

Sumber : *Data Primer Diolah, 2023.*

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa sebagian besar responden dengan lama kerja memenuhi syarat dan mengalami keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) sebanyak 25 (55,56%) responden. Berdasarkan hasil perhitungan Chi-Square diperoleh $p\text{-value} = 0,444 > \alpha = 0,05$ (nilai $p\text{-value}$ lebih besar dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama kerja dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS).

Tabel 7. Distribusi Responden Berdasarkan Hubungan antara Masa Kerja dengan Keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Masa Kerja	Keluhan <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i> (HAVS)						χ^2 (<i>p-value</i>)
	Tidak Terjadi		Terjadi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Masa Kerja Lama	16	35,6	25	55,6	41	91,9	5,488 (0,033)
Tidak memenuhi syarat	4	8,9	0	0,0	4	8,9	
Total	20	44,4	25	55,6	45	100,0	

Sumber : *Data Primer Diolah, 2023.*

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa sebagian besar responden dengan masa kerja lama dan mengalami keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) sebanyak 25 (55,56%) responden. Berdasarkan hasil perhitungan Chi-Square diperoleh $p\text{-value} = 0,033 < \alpha = 0,05$ (nilai $p\text{-value}$ lebih kecil atau sama dengan dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS). Keeratan hubungan antara masa kerja dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) adalah rendah ($r = 0,330$). Lebih lanjut dapat diartikan, jika masa kerja meningkat, maka keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) akan

meningkat rendah.

Tabel 8. Distribusi Responden Berdasarkan Hubungan antara Penggunaan APD dengan Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Penggunaan APD	Keluhan <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i> (HAVS)						χ^2 (<i>p-value</i>)
	Tidak Terjadi		Terjadi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
Menggunakan	4	8,9	0	0,0	4	8,9	5,488 (0,033)
Tidak Menggunakan	16	35,6	25	55,6	41	91,9	
Total	20	44,4	25	55,6	45	100,0	

Sumber: Data Primer Diolah, 2023.

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa sebagian besar responden tidak menggunakan APD dan mengalami keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) sebanyak 25 (55,56%) responden. Berdasarkan hasil perhitungan Chi-Square diperoleh $p\text{-value} = 0,033 < \alpha = 0,05$ (nilai $p\text{-value}$ lebih kecil atau sama dengan dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Keeratan hubungan antara penggunaan APD dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) adalah rendah ($r = 0,330$). Lebih lanjut dapat diartikan, jika penggunaan APD meningkat, maka keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) akan meningkat rendah.

Tabel 9. Distribusi Responden Berdasarkan Hubungan Antara Paparan Getaran Dengan Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) Di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

Paparan Getaran	Keluhan <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i> (HAVS)						χ^2 (<i>p-value</i>)
	Tidak Terjadi		Terjadi		Total		
	n	%	n	%	n	%	
$< 4 \text{ m/s}^2$	16	35,6	25	55,6	41	91,9	
$\geq 4 \text{ m/s}^2$	4	8,9	0	0,0	4	8,9	
Total	20	44,4	25	55,6	45	100,0	

Sumber : Data Primer Diolah, 2023

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa sebagian besar responden terkena paparan getaran $< 4 \text{ m/s}^2$ dan mengalami keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) sebanyak 25 (55,56%) responden. Berdasarkan hasil perhitungan Chi-Square diperoleh $p\text{-value} = 0,033 < \alpha = 0,05$ (nilai $p\text{-value}$ lebih kecil atau sama dengan dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti terdapat hubungan yang signifikan antara paparan getaran dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Keeratan hubungan antara paparan getaran dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) adalah rendah ($r = 0,330$). Lebih lanjut dapat diartikan, jika paparan getaran meningkat, maka keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) akan meningkat rendah.

4. Analisis Multivariat

Analisis multivariat digunakan bertujuan untuk melihat pengaruh variabel independen (umur, lama kerja, masa kerja, penggunaan APD, dan paparan getaran) terhadap variabel dependen (keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS)). Teknik analisis statistik yang digunakan adalah regresi ordinal. Berikut ini hasil olah data regresi logistic

Tabel 10. Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik

Variabel	Koefisien Regresi	Standart Error	t-statistik	Sig.
Umur	-2,958	1,146	6,660	0,010
Lama Kerja	-19,257	40192,969	0,000	1,000
Masa Kerja	-62,597	60289,415	0,000	0,999
Penggunaan APD	-20,191	40193,028	0,000	1,000
Paparan Getaran	20,191	40192,969	0,000	1,000

R^2 : 0,499

Sumber : Data Primer Diolah, 2023.

Berdasarkan hasil perhitungan regresi logistik diperoleh p-value umur $0,010 < \alpha = 0,05$ (nilai p-value lebih kecil dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan umur terhadap keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Sedangkan hasil perhitungan regresi logistik untuk lama kerja, masa kerja, penggunaan APD, dan paparan getaran di peroleh p-value $> \alpha = 0,05$ (nilai p-value lebih besar dari $\alpha = 0,05$). Hal ini berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan lama kerja, masa kerja, penggunaan alat pelindung diri (APD), dan paparan getaran terhadap keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Hasil dari regresi diperoleh R^2 (Koefisien Determinasi atau R Square) sebesar 0,499 artinya variabel keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) dapat dijelaskan oleh variabel umur, lama kerja, masa kerja, penggunaan APD, dan paparan getaran secara serentak sebesar 49,9%, sedangkan sisanya sebesar 50,1% dijelaskan oleh variabel lain di luar model.

Hasil Pembahasan

1. Karakteristik Responden

Hasil penelitian di dapatkan sebagian besar responden berusia tua sebanyak 36 (80,0%) responden. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi umur responden PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar sebagian besar berusia > 35 tahun. Usia seseorang akan dapat mempengaruhi informasi dan pengalaman seseorang yang dalam penelitian ini adalah tentang paparan getaran dan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Seseorang yang mendapatkan informasi lebih banyak akan menambah paparan getaran dan HAVS yang lebih luas, sedangkan pengalaman, yakni sesuatu yang pernah dilakukan seseorang akan menambah pengetahuannya tentang paparan getaran dan HAVS yang bersifat informal. Menurut Pakasi usia juga sangat berpengaruh terhadap kesehatan, penambahan umur dapat memperbesar risiko apabila umur pekerja 29-60 tahun maka pekerja lebih rentan terkena gangguan atau keluhan kesehatan akibat dari getaran lengan-tangan. Karena kemampuan elastisitas tulang, otot ataupun urat semakin berkurang sebagai peredam dari getaran yang dirambatkan ke tubuh. Semakin tua umur seseorang, maka kebutuhan energi semakin menurun. Hal ini diikuti dengan kemampuan kerja otot yang semakin menurun terutama pada pekerja berat. Pertambahan usi juga menyebabkan penurunan produksi cairan persendian. Fungsi-fungsi utama tubuh seperti penglihatan, pendengaran dan kecepatan reaksi cenderung menurun ketika umurnya melewati angka 30 tahun. Hal ini mempengaruhi produktivitas maksimal seseorang dan cenderung lebih cepat mengalami kelelahan.

Sebagian besar responden dengan lama kerja memenuhi syarat sebanyak 44 (97,8%) responden dan sebagian besar responden dengan masa kerja lama sebanyak 41 (91,5%) responden. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi lama kerja responden di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar sebagian besar bekerja ≤ 8 jam / hari dan juga sudah bekerja ≥ 4 tahun. Lama kerja merupakan waktu atau lamanya pekerja melakukan pekerjaan sehari-hari. Sehingga dapat diketahui lamanya paparan bagi pekerja akibat getaran lengan tangan. Tingkat intensitas getaran yang lebih tinggi serta waktu pemaparan yang lama akan mengakibatkan kerusakan pada tulang-tulang dan sendi. Paparan getaran pada lengan tangan dapat menyebabkan kombinasi gejala neurologis (saraf), pembuluh darah (sirkulasi) dan muskuloskeletal. Gejala dapat muncul setelah beberapa bulan terpapar getaran untuk beberapa orang, gejala juga dapat muncul untuk beberapa tahun untuk orang lain. Dalam semua kasus gejala-gejala akan menjadi lebih buruk jika terpapar getaran secara terus menerus dan gejala tersebut dapat menjadi permanen. Apabila gejala vaskular, sensorineural, dan muskuloskeletal diabaikan dapat menimbulkan kerusakan pada sendi dan tulang. Pemaparan yang lama terhadap getaran, terutama bila bersamaan dengan faktor lain yang berbahaya seperti dingin, kebisingan dan beban statis dapat mengakibatkan timbulnya

penyakit akibat getaran. Sedangkan masa kerja adalah waktu atau lamanya pekerja telah melakukan pekerjaan tersebut. Sehingga dapat diketahui lamanya paparan bagi pekerja akibat getaran lengan tangan. Ketika masa kerja lebih lama dalam menggunakan alat getar, maka paparan yang sampai ke tubuh makin sering. Hal itu akan mempermudah pekerja terkena HAVS.

Pekerja dengan masa kerja yang ≥ 4 tahun memiliki kerentanan untuk gangguan kesehatan dibandingkan yang <4 tahun. Teori Pakasi menyebutkan pekerja dengan masa kerja yang ≥ 4 tahun memiliki kerentanan untuk terkena gangguan kesehatan dibandingkan yang < 4 tahun. Lamanya masa kerja menyebabkan lamanya paparan terhadap waktu dan jenis pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja, sehingga dapat menimbulkan keluhan-keluhan fisik akibat pekerjaan yang dijalankannya. Masa kerja adalah salah satu faktor risiko yang dapat mempengaruhi munculnya gejala HAVS yang di sebabkan oleh pekerjaan karena durasi masa kerja seseorang yang lama menyebabkan banyaknya gerakan berulang yang telah dilaksanakan. Semakin lama masa kerja seseorang maka semakin lama pula paparan getaran yang diperoleh pekerja sehingga semakin besar resiko terkena hand arm vibration syndrome (HAVS) akibat adanya kekakuan dan penurunan elastisitas saluran pembuluh darah. Oleh karena itu, pekerja yang terpajan getaran lengan tangan dengan masa kerja lama, dianjurkan setiap dua atau tiga tahun sekali memeriksakan kondisi kesehatannya walaupun tidak merasakan gejala .

Sebagian besar responden tidak menggunakan APD sebanyak 41 (91,1%) responden. Hasil penelitian ini didukung oleh Basyariyah et al., (2022), dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan responden tidak menggunakan APD. Permenaker RI Nomor Per.08/Men/VII/2010, sebuah alat yang bisa menjadi pelindung manusia dengan kemampuan isolasi atas seluruh ataupun sebagian tubuh dari bahaya di tempat kerja yang mungkin muncul dinamakan APD (Alat Pelindung Diri) (Permenaker, 2010). Butuh diperhatikan sumber bahaya yang ada jika hendak memilih APD yang tepat. Jika getaran menjadi sumber bahaya, sarung tangan adalah APD yang bisa dipilih. Hal ini bisa membuat efek getaran menjadi berkurang sekaligus mengurangi keluhan HAVS (Nabila et al., 2020).

2. Paparan Getaran

Dari hasil penelitian di dapatkan sebagian besar responden terkena paparan getaran < 4 m/s² sebanyak 41 (91,1%) responden. Hal ini menunjukkan bahwa dari segi paparan getaran responden di PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar sebagian besar lebih beresiko untuk terjadi HAVS. Hasil penelitian ini didukung oleh Odie (2015), dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa responden terkena paparan getaran Hasil penelitian ini didukung oleh Vihiborg (2017), dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa responden terkena paparan getaran. Kegiatan industri mebel kayu tidak lepas dari penggunaan mesin gerinda. Paparan getaran terhadap pekerja mebel yang menggunakan mesin gerinda secara terus menerus dapat menimbulkan keluhan HAVS. Paparan getaran tersebut menyebabkan kerusakan pada dinding pembuluh darah dan saraf perifer sehingga perfusi darah ke jaringan menurun. Gejala yang timbul, yaitu gangguan pada vaskuler, sensorineural, gangguan pada tulang, sendi maupun otot (Soedirman et al., 2014). Getaran lengan-tangan dapat merambat melalui tangan akibat pemakaian peralatan yang bergetar. Frekuensi yang berkisar antara antara 2-1500 Hz berpotensi untuk menimbulkan kerusakan jaringan. Getaran pada alat yang frekuensinya 5-20 Hz, meskipun relatif kecil tetapi sudah berbahaya.

3. Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS)

Hasil penelitian sebagian besar responden dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) tinggi sebanyak 25 (55,6%) responden. Responden dengan keluhan HAVS yang tinggi menunjukkan bahwa seringkali HAVS menyerang hampir semua jari dengan gejala sama seperti stadium 3 ditambah dengan perubahan degenerasi kulit pada

ujung jari. Hasil penelitian ini didukung oleh Odie (2015) yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Hasil penelitian ini juga didukung oleh Nabilah (2020); yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Setiap orang yang menggunakan alat yang memiliki getaran frekuensi tinggi atau high impact (misalnya gergaji, penggiling, jackhammers, gerinda) untuk waktu yang lama beresiko terkena Hand Arm Vibration (Worksafe, 2013). Pekerja yang terpapar oleh penggunaan alat yang bergetar akan dikenai tiga stressor yaitu, getaran pada jari sampai lengan, kebisingan yang ditimbulkan alat tersebut, dan keadaan lingkungan. Penggunaan yang berulang secara terus menerus menimbulkan paparan stressor menjadi kronis, sehingga tidak hanya merusak sistem saraf perifer melainkan pusat sistem saraf otonom. Kelenjar adrenal kemudian mengeluarkan ketokolamin dalam menanggapi stressor yang diterima oleh pekerja tersebut. Selain itu, hipotalamus dan sistem limbik mengeluarkan neurohormonal dan neurotransmitter yang menyebabkan pembuluh darah vasokonstriksi sehingga terjadi hipoksia dan perfusi ke jaringan target menurun. Sirkulasi dan saraf perifer mengalami kerusakan, sehingga kulit pada jari menjadi pucat atau bercak berwarna merah sampai biru.

4. Hubungan Karakteristik Responden dengan Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS)

Variabel umur, masa kerja, dan penggunaan APD berhubungan signifikan dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) ($p\text{-value} < \text{Level of Significant} = 0,05$). Hasil penelitian ini didukung Odie (2015); Pramudita (2016); Vihiborg (2017) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan umur, masa kerja, dan penggunaan APD dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Sedangkan lama kerja tidak berhubungan signifikan dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) ($p\text{-value} > \text{Level of Significant} = 0,05$). Hasil penelitian ini didukung Octavia 2017) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan lama kerja dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Faktor faktor yang dapat mempengaruhi kejadian HAVS antara lain usia. Umur sangat berpengaruh terhadap kesehatan, pertambahan umur dapat memperbesar risiko apabila umur pekerja 29-60 tahun, maka pekerja lebih rentan terkena gangguan atau keluhan kesehatan akibat dari getaran lengan-tangan. Karena kemampuan elastisitas tulang, otot ataupun urat semakin berkurang sebagai peredam dari getaran yang dirambatkan ke tubuh. Masa kerja juga berbanding lurus dengan masa kerja yang dilakukan oleh pekerja. Dimana masa kerja merupakan waktu atau lamanya pekerja telah melakukan pekerjaan tersebut. Sehingga dapat diketahui lamanya paparan bagi pekerja akibat getaran lengan tangan. Ketika masa kerja lebih lama dalam menggunakan alat getar maka paparan yang sampai ke tubuh makin sering. Hal itu akan mempermudah pekerja terkena HAVS. Sedangkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) bergantung pada jenis getaran yang dihasilkan oleh mesin atau alat-alat kerja. Untuk getaran seluruh tubuh disarankan menggunakan full body protector yang terbuat dari kaerton ataupun kulit yang dapat meredam getaran yang ditimbulkan oleh sumber getaran tersebut.

5. Hubungan Paparan Getaran dengan Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS)

Variabel paparan getaran berhubungan signifikan dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS) ($p\text{-value} = 0,033 < \text{Level of Significant} = 0,05$). Hasil penelitian ini didukung Odie (2015) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan paparan getaran dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). Hasil penelitian ini juga didukung Nabilah (2020) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan paparan getaran dengan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS). HAVS merupakan sindroma yang diakibatkan oleh penggunaan alat yang bergetar secara terus-menerus yang dapat

menimbulkan gejala vaskuler, muskuloskeletal dan neurologik yang mengenai jari, tangan dan lengan. Penggunaan alat yang bergetar antara lain, bor (drill), mesin gerinda, bor listrik, gergaji, dan jackhammers. Getaran dapat berpengaruh negatif terhadap sebagian anggota tubuh ataupun seluruh tubuh. Efek dari getaran, yaitu saat memegang alat yang bergetar dapat mempengaruhi tangan dan lengan pengguna, sehingga menyebabkan kerusakan pada pembuluh darah dan sirkulasi pada tangan. Sebaliknya, mengemudi traktor pada jalan yang bergelombang dengan kursi yang dirancang kurang sesuai dapat menimbulkan getaran ke seluruh tubuh, sehingga mengakibatkan nyeri pada punggung bagian bawah (ILO, 2013). Mayoritas pemindai getaran memunculkan nilai output yang berkaitan dengan percepatan. Karenanya secara umum percepatan dipakai dalam penyajian deskripsi getaran. Agar didapat gambaran yang lengkap terkait getaran pada permukaan, perlu dilaksanakan pengukuran getaran pada tiga sumbu yakni sumbu-z, sumbu-y, dan sumbu-x (Mansfield, 2005). Seringkali dikeluhkan oleh pekerja yakni sebagian atas tugas yang dilaksanakan membuatnya terpapar getaran yang lebih besar daripada sebagian yang lain. Pendapat ini tentu dapat dijadikan indikator yang mempermudah saat penentuan siklus (cycle) pekerjaan mana pada getaran yang sangat dominan.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu: Saat pengambilan data paparan getaran dan keluhan Hand Arm Vibration Syndrome (HAVS), peneliti hanya menggunakan alat vibration meter, kuesioner dan tidak melakukan wawancara mendalam, karena kesulitan waktu dalam mengumpulkan data dan berkomunikasi dengan responden yang sedang bekerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari analisis variabel yang di teliti tentang pengaruh paparan mesin gerinda terhadap keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) pada pekerja di PT Maruki International Indonesia Kota Makassar Tahun 2023 menunjukkan Bahwa :

1. Variabel umur berpengaruh signifikan dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) ($p\text{-value} < \text{Level of Significant} = 0,05$) ($p = 0,010$)
2. Variabel lama kerja tidak berpengaruh signifikan dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) ($p\text{-value} > \text{Level of Significant} = 0,05$) ($p = 1,000$)
3. Variabel masa kerja tidak berpengaruh signifikan dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) ($p\text{-value} > \text{Level of Significant} = 0,05$) ($p = 0,999$)
4. Variabel penggunaan APD tidak berpengaruh signifikan dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS)) ($p\text{-value} > \text{Level of Significant} = 0,05$) ($p = 1,000$)
5. Variabel paparan getaran tidak berpengaruh signifikan dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS)) ($p\text{-value} > \text{Level of Significant} = 0,05$) ($p = 1,000$)

Saran

1. Bagi PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar

PT. Maruki International Indonesia Kota Makassar menjadikannya sebagai masukan yang berarti dengan cara menjadikan hasil penelitian ini sebagai pembelajaran dan acuan dalam pencegahan dan penatalaksanaan keluhan *hand arm vibration syndrome* pada masyarakat khususnya bagi para pekerja. Dan perusahaan sebaiknya melakukan perawatan pada mesin yang di gunakan dalam bekerja sehari-hari sehingga dapat mengurangi efek keluhan HAVS dan memberikan waktu istirahat kepada pekerja selama 10 menit perjam kerjanya dan selalu melakukan pemeriksaan kesehatan pekerja secara berkala. Bagi pekerja sebaiknya segera melapor kepada petugas kesehatan atau K3 apabila merasakan gejala HAVS.

2. Bagi Peneliti

Program Magister Kesehatan Masyarakat dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi dan bahan perbandingan atau rujukan untuk penelitian selanjutnya mengenai Penyakit Akibat Kerja khususnya keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) pada pekerja.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya (Magister Kesehatan Masyarakat) menjadikan hasil penelitian ini sebagai rujukan dan keaslian penelitian yang sejenis atau sebagai sumber rujukan guna menambah wawasan bagi mahasiswa magister kesehatan khususnya yang terkait dengan hubungan karakteristik responden, penggunaan APD, paparan getaran dengan keluhan *Hand Arm Vibration Syndrome* (HAVS) supaya hasil penelitian lebih bernilai. Dan untuk peneliti selanjutnya mungkin perlu dipertimbangkan untuk mengukur besarnya getaran pada tangan, siku dan bahu karena tempat tersebut dapat meredam getaran. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan pemeriksaan rangsang sensorik lain seperti, pemeriksaan diskriminasi dua taktil, pemeriksaan rangsang suhu dan rangsang raba halus untuk pemeriksaan fungsi sensorik. Penelitian juga sebaiknya dilakukan saat pekerja gerinda sedang istirahat, sehingga tidak mengganggu waktu kerjanya.

4. Bagi Instansi Kesehatan

Saran untuk instansi kesehatan agar setiap perusahaan yang bekerja sama dengan perusahaan untuk lebih memaksimalkan edukasi terkait bahaya dan pencegahan paparan getaran lengan tangan dan penggunaan alat pelindung diri serta melakukan pemeriksaan kesehatan bagi karyawan yang memiliki gejala HAVS serta pemeriksaan rutin untuk karyawan 3 bulan sekali. Tatalaksana pemberian farmakologi dan nonfarmakologi yang dapat diberikan kepada pekerja dengan gejala HAVS berupa *physioabneotherapy*, obat-obatan berupa vasodilator serta terapi neorosensorik untuk melatih sensitifitas ujung jari perifer.

DAFTAR PUSTAKA

- Aarhus, Lisa, Einar Stranden, Karl-Christian Nordby, E Einarsdottir, Raymond Olsen, B Ruud, and others, 'Vascular Component of Hand-Arm Vibration Syndrome: A 22-Year Follow-up Study', *Occupational Medicine* (Oxford, England), 68 (2018) <<https://doi.org/10.1093/occmed/kqy085>>
- Abdillahtulkhaer, Muhammad, Yahya Thamrin, and Ruslan Kalla, 'Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) Pada Karyawan Operator Pengisian LPG Di Kota Makassar', *Journal of Muslim Community Health (JMCH)* 2022, 3.3 (2022), 144–54
- Alaska Department Of Labor And Workforce Development, Physical Agent Data Sheet (PADS), Hand-Arm Vibration, Labor Standards And Safety Division.
- Alii O, Benjamin, *Principle of Occupational Health and Safety*, Geneva., second (Geneva: international labour organization, 2008)
- Andrian Ramadhan. *Kategori Umur Menurut Depkes RI* (2009). Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia. 2016; P 5
- Anies, *Penyakit Akibat Getaran*, Dalam: *Kedokteran Okupasi Berbagai Penyakit Akibat Kerja Dan Upaya Penanggulangan Dari Aspek Kedokteran*, ed. by Ar-Ruzz Media (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014)
- Anna, Okta, 2013, *Hubungan Getaran Mekanis Dengan Kelelahan Kerja Umum Pada Pekerja Gerinda Bagian Welding 2 P.T. Inka (Persero) Madiun*, Universitas Negeri Sebelas Maret, Solo.
- Askar, Asrianti, Hidayat, and Andi Sani, 'Hubungan Implementasi Program K3 Terhadap Produktivitas Kerja Pada Pekerja Di PT. Industri Kapal Indonesia', *Window of Public Health Journal*, 3.2 (2022), 2132–41 <https://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/435>

- Azali, Azmir, 2016, Hand-Arm Vibration Disorder Among Grass-Cutter Workers In Malaysia, International Journal Of Occupational Safety And Ergonomic, Malaysia
- Brammer, A. J., Taylor, W., & Lundborg, G. (1987). Sensorineural Stages Of The Hand-Arm Vibration Syndrome. *Scandinavian Journal Of Work, Environment And Health*, 13(4), 279–283. <https://doi.org/10.5271/Sjweh.2050>
- Budd, D., & Holness, L. (2018). Raising Awareness Of Hand-Arm Vibration Syndrome (HAVS) Using Posters. *Work*, 61(1), 3–10. <https://doi.org/10.3233/WOR-182775>
- Buhaug, K., Moen, B.E., And Irgen, Å. (2014): Upper Limb Disability In Norwegian Workers With Hand-Arm Vibration Syndrome. *Journal Of Occupational Medicine And Toxicology* 2014, 9:5
- Burström L, Järholm B, Nilsson T, Wahlström J. (2010): White Fingers, Cold Environment And Vibration – Exposure Among Swedish Construction Workers. *Scand J Work Environ Health*, 2010;36(6):509-513.
- Chani, Firdha Yossi, And Betta Kurniawan, ‘Hand Arm Vibration Syndrome : Ancaman Bagi Pekerja Sektor Industri Hand Arm Vibration Syndrome : A Threat To Industrial Sector Workers’, *Agromedicine*, 5.1 (2018), 483–88
- Chani, Firdha Yossi, and Betta Kurniawan, ‘Hand Arm Vibration Syndrome : Ancaman Bagi Pekerja Sektor Industri Hand Arm Vibration Syndrome : A Threat to Industrial Sector Workers’, *Agromedicine*, 5.1 (2018), 483–88
- Cindyastira, Et Al, 2014, Hubungan Intensitas Getaran Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders Pada Tenaga Kerja Unit Produksi Paving Blok Makassar, Universitas Hassanudin, Makassar
- Development, Workforce, ‘LABOR STANDARDS AND SAFETY DIVISION PHYSICAL AGENT DATA SHEET (PADS)’, 1–7
- Dispenza, Hansen. 2015. Raynaud Phenomenon.
- Disperindag, 2015, Daftar Sentra Industri Kecil Dan Menengah Tahun 2015, Malang.
- Dwinaffebri, T., Wahyuni, I., & Ekawati, E. (2021). Kajian Pustaka: Faktor Terjadinya Hand Arm Vibration Syndrome Pada Pekerja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 9(1), 87–95.
- Gemne, G., Pyykkö, I., & Taylor, W. (1986). The Stockholm Workshop Scale For The Classification Of Cold-Induced Raynaud ’ S Phenomenon In The Hand. Norwegian National Institute Of Occupational Health Danish National Research Centre For The Working Environment Finnish Institute Of Occupational Health.
- Griffin, M.J. (2006): Handbook Of Human Vibration. Elsevier Academic Press, UK
- Hagberg, M, 2014, Work Ability In Vibration-Exposed Workers, University Of Gothenburg, Swedia
- Handayani, Fitri, 2014, Hubungan Antara Besar Dan Lama Paparan Vibrasi Dengan Keluhan Subjektif Hand Arm Vibration Syndrome Pada Pekerja (Studi Pada Pekerja Penggilingan Daging Dan Pamarutan Kelapa), Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
- Haworth, Nigel, and Steve Hughes, The International Labour Organization, Handbook of Institutional Approaches to International Business, 2012 <<https://doi.org/10.4337/9781849807692.00014>>
- Haworth, Nigel, And Steve Hughes, The International Labour Organization, Handbook Of Institutional Approaches To International Business, 2012 <<https://doi.org/10.4337/9781849807692.00014>>
- Health Safe And Executive, 2008, Hand Arm Vibration: Guidance And Regulation, ISBN 978 0 7176 6125 1, HSE Books, Pp. 92
- Hidayat, 2012, Paparan Getaran Mesin Gerinda Dan Keluhan Subyektif (Hand Arm Vibration Syndrome) Pada Tenaga Kerja Di Abadi Dental Laboratorium Gigi Surabaya, Universitas Airlangga, Surabaya
- House Et,Al, 2016, Factors Affecting Finger And Hand Pain In Workers With HAVS, HHS Public Access, Kanada
- House, Ronald, 2010, Hand Arm Vibration Syndrome, Dalam: House Ronald, Hand-Arm Vibration Syndrome What Family Physicians Should Know, HHS Public Access, Kanada, Pp. 206-207
- House, Ronald, 2011, Hand Arm Vibration Syndrome (A Common Problem Uncommonly Diagnosis), Toronto.
- <http://www.pasca-umi.ac.id/index.php/jmch/article/view/996>

- ILO, 2013, Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Sarana Untuk Produktivitas Modul Lima, ILO Katalog, Jakarta, Pp. 11-12
- ILO. (2003): Encyclopedia Of Occupational Health And Safety. Penerbit: Geneva
- Jamaludin, 2014, Material Konstruksi Dan Desain Mebel, Dalam: Pengantar Desain Mebel, PT Kiblat Buku Utama, Bandung, Pp. 99-161
- KEMENPERIN, 'Undang - Undang RI No 13 Tahun 2003', Ketenagakerjaan, 1, 2003
- Kementerian Perindustrian, 'Wujudkan Hilirisasi Industri Berbasis Sumber Daya Alam', Media Industri, 01, 2016, 1–68
- Mansfield, N. J. (2005). Human Response To Vibration. Boca Raton: CRC Press.
- Mason, H.J, 2011, Exposure Assessment In Health Assessments For Hand–Arm Vibration Syndrome, UK, Occupational Hygiene Unit, Health And Safety Laboratory, Buxton
- Masriadi, Alfina Baharuddin, Samsualam, Metodologi Penelitian Kesehatan Kedokteran Dan Keperawatan, ed. by CV. Trans Indo Media (Jakarta Timur: CV. Trans Indo Media, 2021)
- Mastha, A. F., Jayanti, S., & Suroto. (2016). Hubungan Getaran Lengan-Tangan Dengan Hand Arm Vibration Syndrome Pada Pekerja Bagian Pemotongan Dan Penghalusan Pengrajin Gitar Di Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E- Journal)*, 3(3), 277–284.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik, 'Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Kimia Di Tempat Kerja', Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X/2011, 2011, 1–40
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi, 'Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia', Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi, VII.8 (2010), 1–69
- Muhammad Saiful Hidayat, 'Paparan Getaran Mesin Gerinda Dan Keluhan Subjektif Hand Arm Vibration Syndrome Pada Tenaga Kerja Di Abadi Dental Laboratorium Gigi Surabaya', 2012, 2012, 21–22
- NCB, 'Annual Report', Yearly, 2015, 18
- Pramuditta, Luke, and Tresna Dermawan Kunaefi, 'THE MACHINE VIBRATION EXPOSURE EFFECT TO FATIGUE AND HAND ARM VIBRATION SYNDROME (HAVS) ON WORKERS IN THE PRECAST CONCRETE INDUSTRY (Case Study: PT SCG Pipe And Precast Indonesia)', *Jurnal Teknik Lingkungan*, 22 (2016), 42–51
- Qamruddin, A. A., Nik Husain, N. R., & Sidek, M. Y. (2019). Prevalence Of Hand- Arm Vibration Syndrome Among Tyre Shop Workers In Kelantan, Malaysia. *Journal Of Occupational Health*, 61(6), 498–507. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12078>
- Rafika ulfa, Nasruddin Syam, Andi Surahman Batara, Hidayat, Riski Amalia, 'Hubungan Kebisingan Dengan Gangguan Poendengaran Pada Karyawan PT. Industrial Kapal Indonesia Makassar', *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*, 4.2 (2023), 179–86 <https://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/636>
- Sandu Siyoto, Ali Sodik, Dasar Metodologi Penelitian, ed. by Ayub, 1st edn (Yogyakarta: Literasi Media Publishing)
- Sarwono, Jonathan.(2006). Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Secaria, Bhirawa Odie Prino, Ragil Ismi Hartanti, and Anita Dewi Prahastuti Sujoso, 'Hubungan Paparan Getaran Mesin Gerinda Dengan Terjadinya Keluhan Hand Arm Vibration Syndrome Pada Pekerja Mebel Informal', *Kesehatan Lingkungan Dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat*, 5.2 (2015), 1–5
- Shixin Shen, and Ronald A. House, 'Clinical Review Hand-Arm Vibration Syndrome What Family Physicians Should Know Editor's KEY Points', *Canadian Family Physician • Le Médecin de Famille Canadien*, 63 (2017), 206
- Siti marwa amini, Alfina Baharuddin, Nasruddin syam, 'Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Alat Pelindung Diri Pada Pekerja Bengkel Las Di Kelurahan Pampang', *Kesehatan Masyarakat*, 3 (2022) <https://jurnal.fkm.umi.ac.id/index.php/woph/article/view/751>
- Soedirman dan Prawikusuma, Kesehatan Kerja Dalam Perspektif Hiperkes Dan Keselamatan Kerja, pp (Jakarta: Erlangga, 2014)
- Sopiyudin Dahlan, Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan, ed. by Salemba Medika, 6th edn (Jakarta: Salemba Medika, 2011)
- Svantek. (2020). SV 106A – Six Channel Human Vibration Meter. In Poland: Svantek Health And

- Safety.
- Tarwaka, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja, ed. by Harapan Press Solo (Solo: Harapan Press Solo, 2010) tian Nordby, E Einarsdottir, Raymond Olsen, B Ruud, And Others, 'Vascular Component Of Hand-Arm Vibration Syndrome: A 22-Year Follow-Up Study', Occupational Medicine (Oxford, England), 68 (2018) <<https://doi.org/10.1093/occmed/kqy085>>Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, Pasal 4.
- VIBRATION, A. (2017). Arm Vibratio -Hatt Hand-Arm Vibration Syndrome pada Pekerja Anak Buah Kapal Di Pelabuhan Soekarno-Hatta. Arm Vibratio -Hatt Hand-Arm Vibration Syndrome pada Pekerja Anak Buah Kapal Di Pelabuhan Soekarno-Hatta, 50.
- Vihlborg, Et Al, 2017, Association Between Vibration Exposure And Hand Arm Vibration Symptoms In A Swedish Mechanical Industry, International Journal Of Industrial Ergonomics, Swedia.
- Work, Safe, 'HAND-ARM VIBRATION', 1–2
- Zerizghy, Mussie Ghebrebrhan, By Baxter E Vieux, Abineh Tilahun, Mulugojjam Taye, Ferede Zewdu, Dereje Ayalew, and others, 'Kategori Umur Menurut Depkes RI ,Tahun 2019', American Journal of Research Communication, 5.August (2009), 12–42