

Analisis Hubungan Kebisingan dan Karakteristik Individu Terhadap Beban Kerja Fisik Welder pada Workshop Perusahaan Konstruksi

Dwi Lathifa Nurfajrina Zakirah^{1*}, Dewi Kurniasih², dan Wiediartini³

¹ D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia ITS, Keputih, Surabaya, Jawa Timur 60111, Indonesia

² Magister Teknik Keselamatan dan Kesehatan Resiko, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia ITS, Keputih, Surabaya, Jawa Timur 60111, Indonesia

³ Magister Teknik Keselamatan dan Kesehatan Resiko, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia ITS, Keputih, Surabaya, Jawa Timur 60111, Indonesia

Email: dwilathifa@student.ppns.ac.id¹, dewikurniasih@ppns.ac.id², wiwid@ppns.ac.id³

Abstrak

Sekarang ini telah banyak perkembangan bidang konstruksi yang ditandai dengan semakin banyaknya proyek dengan berskala besar dan dibangun oleh program pemerintah, swasta, maupun keduanya, termasuk proyek yang dibangun di Gresik. Berdasarkan observasi lapangan beserta wawancara keluhan subyektif faktor ergonomi pada 15 welder untuk mengetahui keluhan yang dirasakan pada saat bekerja dan melakukan pengukuran denyut nadi serta dilakukan perhitungan menggunakan %CVL untuk melihat beban kerja yang dirasakan berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kebisingan dan karakteristik individu (usia, masa kerja,) terhadap beban kerja fisik pada welder di workshop perusahaan konstruksi beserta penentuan rekomendasi sehingga dapat meminimalisir risiko K3. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu regresi logistik ordinal. Hasil uji regresi logistik ordinal menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel berpengaruh terhadap beban kerja fisik yaitu kebisingan (p -value = 0,030), usia (p -value = 0,005), dan masa kerja (p -value = 0,35). Rekomendasi dapat diberikan dengan pembuatan media kerja yang ergonomi, pengadaan pelatihan, penentuan jam kerja yang sesuai, promosi rotasi pekerjaan. Medical check up (MCU) dilaksanakan secara rutin, dan sosialisasi penggunaan APD.

Kata Kunci : Beban Kerja Fisik, Kebisingan, Karakteristik Individu

Abstract

Now, there have been significant developments in the construction sector, characterized by an increasing number of large-scale projects undertaken by government, private, or joint programs, including projects in Gresik. Based on field observations and subjective complaints from 15 welders to identify issues experienced during work, as well as pulse rate measurements, %CVL calculations were performed to assess perceived workload based on influencing factors. Therefore, this study aims to analyze the influence of ergonomic work posture, physical work environment (working climate and noise), and individual characteristics (age, tenure, and work motivation) on physical workload among welders in a construction company's workshop, along with providing recommendations to minimize occupational health and safety risks. The method used in this research is ordinal logistic regression. The results of the ordinal logistic regression test indicate that three variables significantly influence physical workload: noise (p -value = 0.007), age (p -value = 0.021), and tenure (p -value = 0.35). Recommendations include creating ergonomic work environments, providing training, establishing appropriate working hours, promoting job rotation, conducting regular medical check-up (MCU), and promoting the use of personal protective equipment (PPE).

Keywords: Physical Workload, Ergonomic Work Posture, Noise, Working Climate, Individual Characteristics

^{1*} Dwi Lathifa Nurfajrina Zakirah

1. Pendahuluan

Sekarang ini telah banyak perkembangan bidang konstruksi yang ditandai dengan semakin banyaknya proyek dengan berskala besar dan dibangun oleh program pemerintah, swasta, maupun keduanya. Pada suatu proyek konstruksi memiliki beberapa rangkaian yang saling berkaitan satu dengan lainnya (Onibala, dkk., 2018). Kebutuhan Pembangunan infrastruktur semakin meningkat disetiap tahunnya, Badan Usaha Milik Negara (BUMN) terdapat banyak perusahaan konstruksi terkemuka di Indonesia. Perusahaan konstruksi ini sudah bergerak pada berbagai bidang, termasuk pada proyek konstruksi kali ini. Perusahaan konstruksi ini mendapat tanggung jawab dalam fabrikasi pipa, instalasi pipa, dan dengan berbagai rangkaian lainnya hingga selesai. Sebelum pipa di instal dan akan diserahkan pada area instalasi, welder pada workshop perusahaan harus menyiapkan terlebih dahulu bentuk atau pipa yang harus dimodifikasi sebelum di bawa ke area instalasi. Maka dari itu, welder atau juru las atau operator pengelasan sangat berpengaruh penting pada awal proses dimana pembentukan pipa-pipa yang telah ada. Pada proses pembangunan proyek perusahaan ini menangani bagian perpipaan yang akan diserahkan pada area instalasi. Maka dari itu, welder atau juru las atau operator pengelasan sangat berpengaruh penting pada awal proses dimana pembentukan pipa-pipa yang telah ada harus dibentuk sesuai dengan kebutuhan untuk area instalasi. Tidak hanya sekedar menyambungkan pipa satu dengan yang lainnya, namun welder juga harus membentuk dengan bentuk yang sesuai. Jika pipa tersebut tidak sesuai maka diharuskannya pipa itu dikembalikan pada workshop untuk dibuat ulang sesuai dengan kebutuhan. Setiap harinya dituntut untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan target dan kebutuhan perusahaan, apabila tidak sesuai dengan target dapat menyebabkan penumpukan pipa-pipa yang tidak dapat dikirim ke area instalasi dan menyebabkan kemunduran target pembangunan.

Menurut Pangihutan dalam Affandi M, dkk., (2022). Pelaksanaan pada proyek konstruksi dengan batasan waktu dan beban kerja yang tinggi memberikan dampak terhadap risiko kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena kelalaian. Menurut Rizka Pisceliya & Mindayani (2018), kecelakaan kerja merupakan efek samping yang menimpa manusia, merusak properti, maupun dapat menghambat proses. Pada penelitiannya menyebutkan bahwa pekerja las memiliki potensi kecelakaan kerja sebesar 46,9 % dengan adanya tindakan tidak aman ataupun kondisi yang tidak aman. Dengan adanya berbagai tuntutan yang harus dihadapi oleh pekerja, seperti tuntutan pekerjaan yang tidak menentu, perubahan peraturan pekerjaan yang secara tiba-tiba, penambahan atau mengejar target untuk menyelesaikan pekerjaan dan tuntutan penguasaan teknologi yang semakin berkembang dapat menyebabkan bertambahnya beban kerja yang dirasakan.

Beban kerja merupakan semua tuntutan yang dialami dan dirasakan pada saat bekerja bersifat fisik maupun mental. Beban kerja fisik adalah beban yang membutuhkan tenaga secara fisik untuk sumber tenaga dan menjadikan konsumsi energi tubuh sebagai acuan dalam tingkat beban sebuah pekerjaan yang dilakukan (Taslim & Afifah, 2021). Kemampuan fisik dalam melakukan pekerjaan dapat digambarkan dengan kontraksi otot-otot tubuh dan tubuh yang bergerak. Jika saat tubuh beraktivitas atau berkontraksi, maka kebutuhan metabolisme tubuh menjadi semakin meningkat. Meningkatnya kebutuhan metabolisme menyebabkan naiknya kebutuhan oksigen yang diserap oleh tubuh (Yuliani, dkk., 2021).

pada penelitian ini melakukan studi pendahuluan dengan pengukuran denyut nadi menggunakan tensimeter dan dihitung menggunakan persamaan *cardiovasculair load* (%CVL) yang dilakukan kepada 10 pekerja untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik yang dirasakan oleh welder. Berikut adalah hasil pengukuran beban kerja fisik yang didapatkan dari 10 welder. Dari hasil pengukuran dan dengan dihitung menggunakan rumus %CVL pada 10 responden, dengan rentang umur 20-47 tahun. Pada perhitungan %CVL dibutuhkannya umur responden dan pengukuran denyut nadi. Hasil dari pengukuran didapatkan bahwa 10% dengan kategori agak berat, 40% dengan kategori sedang, dan 50% dengan kategori ringan. Pada hasil studi pendahuluan didapatkan banyaknya pada kategori ringan, tetapi masih terdapat kategori ringan dan agak berat yang dapat menyebabkan welder mengalami penambahan pembebanan pada beban kerja fisik.

Terdapat 1 welder dengan kategori beban kerja fisik agak berat dapat disebabkan oleh posisi selama melakukan pengelasan, dapat disebabkan oleh faktor usia yang telah menginjak usia 47 tahun. Faktor usia juga berpengaruh pada peningkatan beban kerja fisik, hal tersebut disebabkan karena produktivitas seseorang akan menurun jika usia semakin bertambah. Usia seseorang sangat berpengaruh terhadap denyut nadi, denyut nadi maksimum seseorang yang telah lanjut usia pada umur 80 tahun mengalami penurunan 50% dari usia remaja (Efendi, 2019). Selain pada faktor usia, lingkungan kerja welder juga berpengaruh pada beban kerja fisiknya. Lingkungan kerja dengan faktor fisika yaitu kebisingan, Pada Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 261 Tahun 1998, area kerja yang menggunakan mesin mengeluarkan suara melebihi 85 dB dalam satu hari dibatasi waktu bekerja selama 8 jam.

Pekerjaan yang melebihi batas waktu yang telah ditentukan akan menimbulkan keluhan pada operator (Amir & Patintingan, 2019). Pada penelitian Rumerung, dkk. (2019) menjelaskan hubungan dan pengaruh antara kebisingan dengan beban kerja fisik memiliki hubungan dengan denyut nadi, dan pada penelitian tersebut denyut nadi menjadi pengukuran dalam penentuan beban kerja fisik. Jika faktor kebisingan pada workshop bersumber pada penggunaan gerinda, pemukulan menggunakan palu khusus untuk setelah dilakukan pengelasan, lalu lalang kendaraan, suara pengangkatan maupun penurunan pipa serta para welder workshop sering kali tidak menggunakan ear plug selama bekerja, dan hal itu terus berulang dengan aberalasan ear plug hilang dan tidak mau meminta lagi pada pihak HSE. Peningkatan kebisingan atau kebisingan pada area kerja tidak aman akan menyebabkan gangguan kesehatan, gangguan keseimbangan maupun penambahan beban kerja fisik atau peningkatan denyut nadi welder. Tingkat kebisingan yang dapat diterima yaitu berdasarkan lama terpapar, letak atau tempat sumber bunyi tersebut, baik dari hari ke hari maupun seumur hidupnya.

Selain dari faktor lingkungan kerja, karakteristik individu yang berasal dari dalam tubuh sendiri dapat berakibat pembebanan eksternal. Karakteristik individu berupa faktor psikis maupun somatis. Faktor somatis seperti usia, dan masa kerja. Berdasarkan manpower register atau data perusahaan, dapat dilihat bahwa masa kerja seseorang yang bekerja pada proyek konstruksi ini tidak lebih dari 1,2 tahun. Hal itu dikarenakan welder pada proyek selalu berpindah – pindah dari satu proyek ke proyek lainnya. Perpindahan tempat kerja, welder harus menyesuaikan diri pada area yang baru dan dengan peraturan yang berbeda. Penyesuaian diri ini dapat menyebabkan penambahan pembebanan pada saat bekerja maupun penurunan tingkat motivasi kerja dikarenakan kesulitan dalam penyesuaian peraturan perusahaan yang masih sering berubah – ubah. Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, studi pendahuluan yang telah dilakukan dan penelitian terdahulu, peneliti menentukan hubungan dan pengaruh pada 3 variabel independent yang akan diuji yaitu lingkungan kerja, dan faktor individu terhadap variabel dependent yaitu beban kerja fisik pada welder perusahaan konstruksi. Penelitian ini dilakukan agar dari hasil penelitian ini mampu memberikan rekomendasi perbaikan yang sesuai dalam meminimalisir beban kerja fisik.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dikarenakan untuk menganalisis hubungan antar variabel dengan angka atau skala numerik (Idrus, dkk., 2021). Pelaksanaan penelitian diperlukannya tahapan pengerjaan penelitian yang terarah. Populasi pada penelitian ini yaitu 40 orang welder yang bekerja pada area workshop proyek konstruksi.

a. Beban Kerja Fisik

pengukuran beban kerja fisik menggunakan alat *pulse oxymeter* dan dihitung menggunakan rumus *cardiovascular load* (%CVL), berikut persamaan rumus %CVL

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}}$$

Dengan:

% CVL adalah persen beban kardiovaskuler atau beban kerja fisik.

Denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja.

Denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai atau dalam keadaan istirahat.

Denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk Wanita.

Dari perhitungan %CVL tersebut, maka dapat dilakukan pengkategorian beban kerja menurut Tarwaka (2019) seperti Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Kategori Beban Kerja Berdasarkan %CVL

Kategori %CVL	Nilai %CVL	Keterangan
Ringan	<30%	Tidak terjadi pembebanan berat
Sedang	30 s.d. <60%	Pembebanan sedang dan beban kerja harus dikurangi
Agak Berat	60 s.d. <80%	Pembebanan agak berat dan diperlukan perbaikan.
Berat	80 s.d. 100%	Pembebanan berat dan harus sesegera mungkin dilakukan tindakan perbaikan; hanya boleh bekerja dalam waktu singkat
Sangat Berat	>100%	Pembebanan sangat berat dan stop bekerja sampai dilakukan perbaikan

b. Kebisingan

Pengukuran kebisingan berdasarkan SNI 8427:2017 menggunakan alat ukur *sound level meter*, dilakukan pengukuran selama 10 menit pada 3 titik pengukuran dengan waktu yang berbeda, setelah didapatkan hasil rata – rata setiap perhitungan, dilakukannya perhitungan kombinasi untuk menentukan paparan kebisingan yang diterima oleh welder. Perhitungan kebisingan kombinasi dengan cara rata-rata kebisingan akan diurutkan dari kebisingan tertinggi hingga terendah. Dilakukan perhitungan selisih antara data satu dengan yang lainnya, masing-masing selisih ini akan berpengaruh pada penambahan kebisingan yang ada. Berdasarkan NIOSH tentang batas kebisingan maksimum dalam area kerja, Nilai Ambang Batas (NAB) dengan kategori aman selama 10 jam kerja/hari yaitu 84dB, sedangkan jika Nilai Ambang Batas (NAB) diatas 84 dB termasuk pada kategori tidak aman selama 10 jam kerja/hari.

c. Karakteristik Individu

Karakteristik individu pada penelitian ini adalah usia dan masa kerja *welder*, hal ini didapatkan dari *manpower register* yang dimiliki perusahaan.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan variabel independen atau variabel bebas atau variabel independen (X) yaitu kebisingan, usia, masa kerja serta variabel terikat atau variabel dependen (Y) yaitu beban kerja fisik. Metode analisis untuk menguji hubungan antara variabel X dengan Y yaitu menggunakan uji *chi-square*.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Analisis Deskriptif

Beban kerja adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan ketidakmampuan dari seseorang dalam mengatasi sebuah pekerjaan yang terkait dengan kemampuan fisik, kemampuan kognitif, dan keterbatasan manusia. Seseorang dapat mengimbangi tekanan fisik dan mental untuk mencapai tingkat intensitas beban kerja yang ideal. Menurut Tarwaka (2019) tekanan yang dimaksud berasal dari berbagai sumber, termasuk faktor internal dan faktor eksternal. Tuntutan pekerjaan, faktor lingkungan kerja, keterampilan, perilaku, dan persepsi karyawan adalah semua faktor yang menyebabkan beban kerja. Beban kerja ini tidak hanya fisik tetapi juga mental, jadi harus seimbang antara kemampuan fisik dan kognitif penerima (Munte, dkk., 2021).

Dari hasil perhitungan %CVL pada Responden 1 sebesar 21,07, maka Responden 1 dapat dikategorikan memiliki beban kerja ringan karena nilai %CVL kurang dari 30%. Maka berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan %CVL diketahui 17 *welder* dengan beban kerja ringan, 18 dengan beban kerja sedang, dan 4 lainnya dengan beban kerja agak berat.

a. Kebisingan

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI Nomor 5 Tahun 2018, Kebisingan merupakan semua suara yang tidak dikehendaki dengan sumber alat – alat proses produksi dan/ alat – alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Kualitas suatu bunyi ditentukan oleh 2 (dua) hal, yaitu frekuensi dan intensitas bunyi. Frekuensi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik yang dinyatakan dalam Hertz (Hz), dimana frekuensi bunyi yang mampu didengar manusia antara 16-20.000 Hz. Intensitas atau arus energi per satuan luas yang dinyatakan dalam desibel A (dBA atau dB(A)). Penentuan Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan berdasarkan NIOSH yang dianjurkan adalah 84 dBA untuk 10 (sepuluh) jam kerja. Dari hasil pengukuran kebisingan, dan perhitungan menggunakan kebisingan kombinasi didapatkan hasil 1 area kerja *welder* dengan kategori tidak aman dan 2 area kerja *welder* dengan kategori aman.

b. Usia

Usia merupakan lama waktu hidup seseorang sampai saat dilakukannya pengambilan data penelitian ini. Usia dapat berpengaruh terhadap kekuatan kinerja fisik pekerja. Jaringan otot yang menua akan berdampak dan digantikan oleh jaringan ikat. Usia pekerja kuesioner data diri yang telah disebarakan disebarakan. Perolehan data tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan Departemen Kesehatan RI (2009). Didapatkan didapatkan bahwa 3 berusia lansia awal, 20, berusia dewasa akhir, 9 berusia dewasa awal, dan 8 berusia remaja akhir.

c. Masa Kerja

Masa kerja para responden dapat dilihat pada data perusahaan. Perolehan data tersebut kemudian dikategorikan menjadi kategori 3 kategori, yaitu < 1 tahun, 1 – 3 tahun, dan > 3 tahun. Dari hasil rekapitulasi data, didapatkan masa kerja < 1 tahun terdapat 25 *welder* dan masa kerja 1 – 3 tahun terdapat 15 *welder*.

3.2 Analisis Uji Chi-square

Analisis uji chi-square pada penelitian kali ini guna mengetahui hubungan antara variabel stres kerja (variabel independen) dengan variabel ergonomi sikap kerja, beban kerja fisik, iklim kerja, kebisingan, usia, masa kerja, dan motivasi kerja (variabel dependen). Pengujian hubungan menggunakan uji *chi-square* ini

menggunakan aplikasi SPSS versi 26. Pengujian dilakukan antara variabel dependen beban kerja fisik (Y) dengan masing-masing variabel independen (X) sehingga diperoleh nilai *p-value* pada masing-masing uji hubungan.

1. Hubungan Kebisingan (X1) dengan Beban Kerja Fisik (Y)

Tabel 1 Hubungan Antara Kebisingan dan Beban Kerja Fisik

Variabel Independen	Variabel Dependen	<i>p-value</i>	α	Hipotesis	Hasil
Kebisingan (X1)	Beban Kerja Fisik (Y)	0,021	0,05	H ₀ Ditolak	Ada hubungan

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa kebisingan (X1) dengan beban kerja fisik (Y) memiliki nilai *p-value* 0,030, sehingga didapatkan hasil bahwa kebisingan (X1) ada hubungan dengan beban kerja fisik (Y) sehingga H₀ ditolak karena nilai *p-value* < 0,05. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan secara lingkungan kepada para welder didapatkan hasil melalui pengukuran menggunakan alat *Sound Level Meter* dan selanjutnya akan didapatkan perhitungan kebisingan kombinasi. Hasil perhitungan terdapat 2 hasil yaitu terdapat kebisingan aman dan tidak aman. Setelah ditemukan hasil dari pengukuran, dilakukannya uji chi-square diketahui bahwa variabel kebisingan (X4) memiliki hubungan terhadap variabel beban kerja fisik (Y). Hal ini dapat terjadi dikarenakannya jika area kerja dengan kebisingan dengan kategori tidak aman yang diterima oleh welder menyebabkan semakin tingginya tingkat denyut nadi. Maka hal tersebut menunjukkan bahwa kebisingan berbanding lurus dengan tingginya beban kerja fisik yang dialami. Selain itu pada penelitian Shabrina, dkk., (2023) menyebutkan kebisingan dengan beban kerja fisik memiliki hubungan dan pengaruh, jika kebisingan yang tinggi dapat menyebabkan komunikasi yang kurang baik dan menjadi kendala dalam memberikan instruksi maupun pembicaraan akan terganggu. Sehingga dalam komunikasi membutuhkan tenaga yang lebih dalam memberikan instruksi, saat melakukan usaha yang lebih dapat menyebabkan jantung akan lebih besar dalam memompa darah keseluruh tubuh dan memengaruhi kenaikan denyut nadi.

Welder pada *workshop* perusahaan konstruksi ini mengalami perbedaan kondisi pada setiap area kerja dikarenakan jarak antar sesama *welder* berbeda – beda dan jumlah pekerja yang ada pada area kerja tersebut pun tidak sama antar satu area kerja dengan yang lainnya. Selain itu terdapat dari faktor sekitar lainnya, seperti kendaraan berlalu lalang, terdapat pekerjaan pemotongan pipa, ataupun pengangkatan pipa. Dari hasil studi lapangan penelitian ini, ditemukan masih banyaknya welder yang tidak taat pada saat bekerja dengan tidak menggunakan ear plug. Dikarenakan setiap area kerjanya terdapat pekerjaan grinding maupun penyesuaian bentuk dengan cara memukul dengan palu, dan hal tersebut menimbulkan suara bising yang dapat mengganggu dan dapat menyebabkan rasa beban kerja meningkat. Maka dari itu, kedua hal tersebut dapat berbanding lurus dari hasil perhitungan terdapat 13 welder dengan paparan kebisingan tidak aman dan terdapat responden dengan beban kerja fisik agak berat serta sedang. Jika bekerja pada area dengan paparan kebisingan tidak aman, maka beban kerja fisik yang diterima semakin tinggi.

2. Hubungan Usia (X2) dengan Beban Kerja Fisik (Y)

Tabel 2 Hubungan Antara Usia dengan Beban Kerja Fisik

Variabel Independen	Variabel Dependen	<i>p-value</i>	α	Hipotesis	Hasil
Usia (X2)	Beban Kerja Fisik (Y)	0,005	0,05	H ₀ Ditolak	Ada hubungan

Dari tabel tersebut menunjukkan bahwa usia (X2) dengan stres kerja (Y) memiliki nilai *p-value* 0,005, sehingga didapatkan hasil bahwa usia (X2) ada hubungan dengan beban kerja fisik (Y) sehingga H₀ ditolak karena nilai *p-value* < 0,05. Hasil perolehan data usia para *welder* didapatkan bahwa 3 berusia lansia awal, 20 berusia dewasa akhir, 9 berusia dewasa awal, dan 8 berusia remaja akhir. Setelah ditemukan hasil daripengukuran, dilakukannya uji chi-square diketahui bahwa variabel usia (X2) memiliki hubungan terhadap variabel beban kerja fisik (Y). Adanya hubungan dan pengaruh dikarenakan *p-value* < 0,05, yang artinya variabel usia berhubungan. Responden *welder* yang ada pada *workshop* terdapat welder dengan usia yang memasuki kategori lansia awal, welder dengan usia yang lebih matang, dapat menyesuaikan diri pada area kerja yang baru, dan dengan banyak pengalaman jauh lebih profesional dalam bekerja. Namun, dengan usia dengan kategori lansia awal ini berpengaruh dengan tingginya *cardiovascular load*. Jika dengan kategori lansia awal dapat menyebabkan beban kerja fisik yang lebih tinggi dan tingkat produktifitas yang menurun pada saat bekerja. Hal

ini dapat terjadi dikarenakannya jika semakin bertambah usia, maka semakin bertambah tingkat beban kerja fisik yang diterima dan dapat menyebabkan perasaan kesulitan dalam melakukan sesuatu. Maka, hal tersebut menunjukkan bahwa usia berbanding lurus dengan tingginya beban kerja fisik yang diterima. Hal ini dikarenakan hasil pengukuran beban kerja fisik yang dimana didapatkan *welder* dengan kategori beban kerja agak berat memiliki usia dengan kategori lansia awal, selain itu pada beban kerja fisik dengan kategori sedang maupun ringan dikategori usia remaja akhir hingga dewasa akhir.

Pada penelitian diatas selaras dengan penelitian Alfahmi, (2023) mengatakan bahwa semakin tua umur seseorang, maka dapat menyebabkan semakin tua tingkat tingginya cardiovascular load dan fungsi faal pada tubuh juga akan berubah dikarenakan faktor usia memengaruhi faktor ketahanan tubuh maupun kapasitas kerja seseorang. Selain itu penelitian tersebut selaras dengan penelitian ini karena terdapat pengaruh antra usia dengan tingkat beban kerja fisik berdasarkan %cardiovascular load. Namun, pada penelitian Sari, dkk., (2022) mengatakan bahwa peningkatan denyut nadi dengan cara pengukuran %CVL tidak berhubungan maupun berpengaruh pada usia seseorang. Hal itu dikarenakan responden dengan usia yang tidak berisiko sehingga pekerja lebih kuat dalam melakukan beban kerja fisik dan memiliki semangat kerja yang tinggi.

3. Hubungan Masa Kerja (X3) dengan Beban Kerja Fisik (Y)

Tabel 3 Hubungan Antara Usia dengan Stres Kerja

Variabel Independen	Variabel Dependen	<i>p-value</i>	α	Hipotesis	Hasil
Usia (X3)	Beban Kerja Fisik (Y)	0,035	0,05	H ₀ Ditolak	Ada hubungan

Dari tabel 4.6 hasil uji *chi-square* menunjukkan bahwa masa kerja (X3) dengan beban kerja fisik (Y) memiliki nilai *p-value* 0,035, sehingga didapatkan hasil bahwa masa kerja (X3) ada hubungan dengan beban kerja fisik (Y) sehingga H₀ ditolak karena nilai *p-value* < 0,05. Dari data yang didapatkan, para *welder* yang bekerja pada workshop Perusahaan konstruksi ini tidak ada yang mencapai masa kerja 3 tahun atau lebih, dimana para *welder* ini dengan masa kerja paling lama 1 tahun 2 bulan. Setelah ditemukan hasil dari pengukuran, dilakukannya uji *chi-square* diketahui bahwa variabel masa kerja (X3) memiliki hubungan terhadap variabel beban kerja fisik (Y). Adanya hubungan *p-value* < 0,05. Pada perusahaan yang diteliti dengan masa kerja yang hanya paling lama 1 tahun 2 bulan. Pada saat melakukan studi lapangan para *welder* menyesuaikan cara kerja dari tempat yang sebelumnya. Namun banyaknya *welder* yang bekerja secara berpindah dari proyek satu ke proyek lainnya, hal tersebut dapat memberatkan para *welder* dan menyebabkan sebagai pengaruh dari beban kerja. Seringnya berpindah pekerjaan dan sudah faham mengenai pekerjaannya dapat menyebabkan para *welder* harus secara cepat dalam penyesuaian diri dengan beban kerja yang diberikan pasti berbeda di setiap perusahaannya, dikarenakan bekerja pada perusahaan yang baru dan masa kerja yang baru. Dengan masa kerja < 1 tahun banyak mengalami beban kerja fisik sedang dan terdapat 1 *welder* dengan beban kerja fisik agak berat, dikarenakan *welder* tersebut dalam masa penyesuaian dikarenakan pada tempat kerja dan tuntutan pekerjaan yang baru dan menyebabkan terjadi pembebanan pada saat bekerja.

Terdapat penelitian yang selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hidayat, dkk (2019) dengan responden bagian produksi, dimana dijelaskan bahwa masa kerja tidak berhubungan dengan beban kerja fisik. Dijelaskan bahwa Masa kerja yang lama dengan masa kerja yang pendek dalam penelitian ini tidak terdapat hubungan maupun pengaruh dengan beban kerja fisik, karena pada jumlah waktu yang lama atau pendek mereka bisa mendapatkan beban kerja dan target kerja sesuai dengan masing – masing tempat kerja. Namun, pada buku Tarwaka (2019) mengatakan bahwa beban kerja dipengaruhi oleh faktor somatik seperti halnya masa kerja. Dikatakan seperti itu karena jika semakin lama masa kerja seseorang, maka akan semakin banyak beban kerja yang diberikan oleh perusahaan.

3 Kesimpulan

Hasil pengujian hubungan menggunakan uji *chi-square* pada setiap variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y) menunjukkan bahwa terdapat 3 (tiga) variabel independen memiliki hubungan signifikan dengan beban kerja fisik yaitu variabel kebisingan (X3) memiliki nilai *p-value* sebesar 0,030 dan variabel usia (X4) memiliki nilai *p-value* sebesar 0,005, dan variabel motivasi kerja (X5) nilai *p-value* sebesar 0,35. Rekomendasi yang dapat diberikan pada *welder* yaitu dengan pengendalian administratif, dan alat pelindung diri (APD), Penentuan dalam

jam kerja masing – masing pekerja, dapat juga dilakukan dengan penyesuaian kapasitas beban kerja serta usia para *welder* agar mengurangi beban kerja fisik yang berat. Tahapan terakhir yaitu alat pelindung diri (APD) yang dapat dilakukan dengan cara menyampaikan pada saat *tool box meeting* bahwa penggunaan APD ini sangat penting dan mensosialisasikan penggunaan APD yang baik dan benar, pemasangan *safety sign* mengenai penggunaan alat pelindung diri.

4. Ucapan Terima Kasih

Saya selaku penulis menyampaikan terima kasih kepada perusahaan yang telah bersedia untuk dilakukannya penelitian ini dan mendukung kegiatan penelitian ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

5. Daftar Pustaka

- Affandi, M. M., Feri, H. Fahmi, F, A. Diah, L. (2022). Pengaruh Stres Tenaga Kerja Terhadap Kecelakaan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Surabaya Yang. 11, 122–126.
- Fathimahhayati, L. D., Amelia, T., & Syeha, A. N. (2019). Analisis Beban Kerja Fisiologi pada Proses Pembuatan Tahu Berdasarkan Konsumsi Energi (Studi Kasus: UD. Lancar Abadi Samarinda). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(2), 100–106. <https://doi.org/10.30656/intech.v5i2.1695>
- Fatin, H. K., Handayani, R., Irfandi, A., & Handayani, P. (2023). Hubungan Antara Masa Kerja dan Kelelahan Dengan Stres Kerja Pada Pekerja Konstruksi. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Gizi (JIG)*, 1(4), 156–165. <https://doi.org/10.55606/jikg.v1i4.1788>.
- Hidayat, M. I., Yuniarti, & Rachmi, A. (2019). Hubungan Usia Dan Masa Kerja Terhadap Tingkatan Stres Di Bagian Produksi Pt. Multi Garmentama Bandung. *Prosiding Pendidikan Dokter*, 368– 374.
- Oktorita, Sarita Sri, Aprilia Bella Anjarsari, I. (2011). Pembangunan Twin Tower Uin Sunan Ampel Surabaya. *Teknik Lingkungan*, 2, 62–67.
- Onibala, E. C., Inkiriwang, R. L., & Sibi, M. (2018). Proyek Pembangunan Sekolah Smk Santa Familia Kota Tomohon. 6(11), 927–940.
- Rumerung, M., Maddusa, S. S. & Sondakh, R., 2019. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dengan Tekanan Darah dan Denyut Nadi Pada Pekerja Industri Mebel di Desa Leilem. *Jurnal KESMAS*, 8(6), pp. 583-591
- Rizka Pisceliya, D. M., & Mindayani, S. (2018). Analisis Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Pengelasan Di Cv. Cahaya Tiga Putri. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 3(1), 66. <https://doi.org/10.34008/jurhesti.v3i1.25>
- Sari, F. P., Ramadani, M., & Fahriati, A. R. (2022). Analisis Beban Kerja Metode Cardiovascular Load Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja. *Journal of Midwifery Care*, 2(02), 122–132. <https://doi.org/10.34305/jmc.v2i2.480>
- Sugiarto, A., & Nanda, A. W. (2020). Stres Kerja: Pengaruhnya Terhadap Motivasi Kerja Dan Kinerja Karyawan. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 9(2), 276. <https://doi.org/10.23887/jish-undiksha.v9i2.21302>
- Tarwaka, 2019. *Ergonomi Industri : Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. 2 penyunt. Surakarta: Harapan Press.
- Taslim, R., & Afifah, A. U. (2021). Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental Welder dengan Metode Nordic Body Map dan Metode Nasa TLX. November, 199–206.
- Yuliani, E., Tirtayasa, I Putu., Hardianto I., Nyoman, A., (2021). STUDI LITERATUR : PENGUKURAN BEBAN KERJA. XV(2), 194–205.