

**HUBUNGAN ANTARA INTENSITAS KEBISINGAN DENGAN
TEKANAN DARAH DAN TINGKAT STRES KERJA**

**(Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik
Precast Wilayah Timur Mojokerto)**

TUGAS AKHIR



Oleh:

**VIRRARNY EKA NOVYRA
NIM 151911713005**

**PROGRAM STUDI DIII KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPARTEMEN KESEHATAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

**HUBUNGAN ANTARA INTENSITAS KEBISINGAN DENGAN
TEKANAN DARAH DAN TINGKAT STRES KERJA**

**(Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik
Precast Wilayah Timur Mojokerto)**

TUGAS AKHIR



Oleh:

**VIRRARNY EKA NOVYRA
NIM 151911713005**

**PROGRAM STUDI DIII KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
DEPARTEMEN KESEHATAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Bagian atau keseluruhan isi Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademis pada bidang studi dan / atau Universitas lain dan tidak pernah dipublikasikan / ditulis oleh individu selain penyusun, kecuali bila dituliskan dengan format dalam isi Tugas Akhir.

Apabila ditemukan bukti bahwa pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 6 September 2022

Penulis



Virrarny Eka Novyra

NIM. 151911713005

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**HUBUNGAN ANTARA INTENSITAS KEBISINGAN DENGAN
TEKANAN DARAH DAN TINGKAT STRES KERJA**

**(Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik
Precast Wilayah Timur Mojokerto)**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Pada Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga

Oleh :

Virramy Eka Novyra
NIM. 151911713005

Disetujui oleh :

Pembimbing



Ratih Damayanti, S.KM., M.Kes.

NIP. 198811192015043201

LEMBAR PENGESAHAN PANITIA PENGUJI

Tugas Akhir Ini Telah Diujikan dan Disahkan Komisi Penguji
Program Studi : DIII Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Departemen : Kesehatan
Fakultas : Vokasi Universitas Airlangga
Hari/Tanggal : 2 September 2022
Pukul : 14.30 WIB
Tempat : Gedung Kuliah Bersama Eks Farmasi, Ruang EF – 1.14

Panitia Penguji terdiri dari:

Ketua Penguji



Ratnaningtyas Wahyu K. W., S.KM., M.KL.
NIP. 199206092018083201

Anggota Penguji I



Ratih Damayanti, S.KM., M.Kes
NIP. 198811192015043201

Anggota Penguji II



Sri Widodo, PGDip.Sc.OHS., M.Kes
NIP. 197106051993031004

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen tugas akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **“Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tekanan Darah dan Tingkat Stres Kerja (Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto)”** sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan pendidikan di Program Studi DIII Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.

Dalam pembuatan laporan ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis ucapkan terima kasih diantaranya :

1. Prof. Dr. Anwar Ma'aruf, drh., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
2. Ibu Sianiwati Goeharto, drg., M.S. selaku Ketua Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
3. Ibu Ratih Damayanti, S. KM., M. Kes. selaku Koordinator Program Studi DIII Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Vokasi Universitas Airlangga sekaligus selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi DIII Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Vokasi Universitas Airlangga yang senantiasa membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Ratnaningtyas Wahyu K. W., S.KM., M.KL., Ibu Ratih Damayanti, S. KM., M. Kes., dan Bapak Sri Widodo, PGDip.Sc.OHS., M.Kes. yang telah bersedia menjadi penguji, memberikan saran, dan masukan pada ujian Tugas Akhir.
6. Pimpinan perusahaan PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto bapak Cahyo Hartono dan Ibu Elsa Cahaya Riefki selaku QHSE Officer serta pembimbing lapangan yang telah membimbing dalam setiap proses dan memberikan motivasi saat penyusunan Tugas Akhir di PT Adhi Persada Beton.

7. Pekerja area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton yang telah bersedia berpartisipasi dalam pengambilan data untuk Tugas Akhir.
8. Ayah Tri Utomo, Ibu Lastini, dan Adik Rayhan, selaku keluarga terima kasih atas segala doa, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
9. Anggota kelompok PKL dan PK, Ambar Trimala dan Desi Rahmawati yang telah menjadi teman seperjuangan dalam melaksanakan PKL dan PK hingga penulisan Tugas Akhir ini.
10. Teman – teman magang dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yaitu Amanda Evin Muzzaki, Gusti Gilang Satrio Pamungkas, dan Mohammad Dimasromanda Hidayatullah yang telah setia memberikan dukungan, menemani dan membantu tanpa pamrih.
11. Keluarga DIII Keselamatan dan Kesehatan Kerja angkatan 2019 yang senantiasa memberi dukungan secara moral dan moriil selama penyusunan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Akhir kata dengan segala keterbatasan penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua terutama di Program Studi DIII Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan.

Surabaya, 6 September 2022

Penulis



VIRRARNY EKA NOVYRA

NIM. 151911713005

ABSTRAK

Proses di area produksi putar PT Adhi Persada Beton memiliki lingkungan kerja yang bising akibat mesin maupun alat produksi yang memiliki intensitas kebisingan melebihi nilai ambang batas dan berdampak pada kesehatan. Paparan kebisingan kontinyu dapat menimbulkan peningkatan tekanan darah dan stres kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan tingkat stres kerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Pemilihan sampel dengan menggunakan rumus slovin dan teknik *cluster random sampling* diperoleh sebanyak 49 orang. Data diperoleh dengan mengukur intensitas kebisingan, pemeriksaan tekanan darah sebelum dan sesudah bekerja serta menyebarkan kuesioner stres kerja *Depression Anxiety Stres Scale 42* (DASS 42) kepada pekerja. Data penelitian dianalisis menggunakan Uji *Paired Sample T-Test* dan Uji koefisien kontingensi untuk mengetahui hubungan antar variabel. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat enam area dengan intensitas kebisingan melebihi NAB, peningkatan tekanan darah sistolik (77,6%), peningkatan tekanan darah diastolik (75,5%), dan tingkat stres kerja yang dialami pekerja mayoritas pada tingkat sedang. Intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik berhubungan kuat ($p\text{-value} = 0,000$, $C = 0,608$). Intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah diastolik berhubungan kuat ($p\text{-value} = 0,000$, $C = 0,517$). Intensitas kebisingan dengan tingkat stres kerja berhubungan kuat ($p\text{-value} = 0,000$, $C = 0,519$). Disarankan agar perusahaan melakukan perawatan mesin berkala, menyediakan alat pelindung telinga, sosialisasi terkait risiko stres kerja dan tekanan darah, program senam irama, dan pemeriksaan kesehatan.

Kata Kunci : Intensitas Kebisingan, Tekanan Darah, dan Stres Kerja

ABSTRACT

The process in the rotary production area of PT Adhi Persada Beton has a noisy work environment due to machines and production equipment that have a noise intensity that exceeds the threshold value and has an impact on health. Continuous noise exposure can cause increased blood pressure and work stress. This study aims to analyze the relationship between noise intensity with blood pressure and work stress levels in the rotary production area of PT Adhi Persada Beton Precast Factory, East Mojokerto Region. This research was an analytic observational study with a cross sectional approach. The sample selection used the Slovin formula and cluster random sampling technique was obtained as many as 49 people. Data were obtained by measuring noise intensity, checking blood pressure before and after work and distributing a job stress questionnaire Depression Anxiety Stress Scale 42 (DASS 42) to workers. The research data were analyzed using the Paired Sample T-Test and the contingency coefficient test to determine the relationship between variables. The results of this study showed that there were six areas with noise intensity exceeding the threshold value. There was an increase in both systolic and diastolic blood pressure in workers. Majority of workers experienced work stress at moderate level. Noise intensity with an increase in systolic blood pressure was strongly correlated (p -value = 0.000, C = 0.608). Noise intensity with increased diastolic blood pressure was strongly correlated (p -value = 0.000, C = 0.517). Noise intensity with work stress level is strongly correlated (p -value = 0.000, C = 0.519). It is recommended that the company carry out regular machine maintenance, provide ear protection, socialization related to the risk of work stress and blood pressure, rhythmic gymnastics programs, and health checks.

Keywords: Noise Intensity, Blood Pressure, and Work Stress

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA PENGUJI.....	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan.....	6
1.4.1 Tujuan Umum.....	6
1.4.2 Tujuan Khusus.....	7
1.5 Manfaat.....	7
1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti.....	7
1.5.2 Manfaat Bagi Perusahaan.....	8
1.5.3 Manfaat Bagi Peneliti Lain.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kebisingan.....	9
2.1.1 Definisi Kebisingan.....	9
2.1.2 Sumber Bising.....	9
2.1.3 Jenis Kebisingan.....	11
2.1.4 Intensitas Kebisingan.....	12
2.1.5 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan.....	13
2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Kebisingan.....	14
2.1.7 Efek Kebisingan terhadap Manusia.....	15
2.18 Pengukuran Kebisingan.....	18
2.2 Tekanan Darah.....	20
2.2.1 Definisi Tekanan Darah.....	20
2.2.2 Sistem Sirkulasi Tekanan Darah.....	21
2.2.3 Jenis Tekanan Darah.....	22
2.2.4 Klasifikasi Tekanan Darah.....	22
2.2.5 Pengaruh Kebisingan terhadap Tekanan Darah.....	23
2.2.6 Alat Pengukur Tekanan Darah.....	24
2.2.7 Pengukuran Tekanan Darah.....	25
2.3 Stres Kerja.....	26

2.3.1 Definisi Stres Kerja	26
2.3.2 Jenis Stres Kerja	26
2.3.3 Faktor Penyebab Stres Kerja.....	27
2.3.4 Pengaruh Kebisingan terhadap Stres Kerja.....	29
2.3.5 Gejala Stres Kerja.....	30
2.3.6 Pengukuran Stres Kerja	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	33
3.1.1 Tempat Pelaksanaan.....	33
3.1.2 Waktu Pelaksanaan	33
3.2 Alat dan Instrument Penelitian	33
3.2.1 Alat Penelitian.....	33
3.2.2 Instrument Penelitian	33
3.3 Prosedur Penelitian.....	34
3.3.1 Jenis dan Rancang Bangun Penelitian	34
3.3.2 Subjek Penelitian	34
3.3.4 Objek Penelitian.....	36
3.3.5 Variabel Penelitian, Definisi Operasional, dan Skala Data	36
3.3.5 Teknik dan Instrumen Pengambilan Data	38
3.4 Analisis Data	41
3.4.1 Teknik Pengolahan Data.....	41
3.4.2 Analisis Data	43
3.5 Uji Validitas dan Reliabilitas	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Gambaran Umum PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	47
4.1.1 Visi dan Misi PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	48
4.1.2 Proses Kerja Produksi Putar.....	49
4.1.3 Kebijakan K3 PT Adhi Persada Beton	61
4.1.4 Gambaran Umum Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	62
4.2 Hasil Penelitian.....	64
4.2.1 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto.....	64
4.2.2 Hasil Pengukuran Tekanan Darah di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	65
4.2.3 Hasil Pengukuran Stres Kerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	68
4.2.4 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	69
4.2.5 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	70

4.2.6 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	71
4.3 Pembahasan	72
4.3.1 Intensitas Kebisingan di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	72
4.3.2 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	77
4.3.3 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik <i>Precast</i> Wilayah Timur Mojokerto	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya	12
Tabel 2.2 Nilai Ambang Batas Kebisingan.....	13
Tabel 2.3 Kategori Tekanan Darah pada Orang Dewasa.....	23
Tabel 2.4 Klasifikasi Tingkatan Stres Berdasarkan DASS 42.....	32
Tabel 3.1 Penentuan Sampel.....	35
Tabel 3.2 Definisi Operasional Penelitian	36
Tabel 3.3 Klasifikasi Nilai Koefisien Kontingensi (C).....	45
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton	64
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Paparan Intensitas Kebisingan Diterima.....	65
Tabel 4.3 Hasil Uji Paired Sample T-Test Tekanan Darah Sistolik Maupun Diastolik Pekerja Sebelum dan Sesudah Bekerja	66
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik.....	67
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik	67
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Stres Kerja	68
Tabel 4.7 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton	69
Tabel 4.8 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton	70
Tabel 4.9 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Sound Level Meter</i>	19
Gambar 2.2 Tensimeter Digital.....	25
Gambar 4.1 Denah Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pengambilan Data	92
Lampiran 2 Surat Persetujuan Pengambilan Data.....	93
Lampiran 3 Kuesioner DASS 42.....	94
Lampiran 4 Lembar Data Pengukuran Intensitas Kebisingan.....	97
Lampiran 5 Lembar Data Pengukuran Tekanan Darah	98
Lampiran 6 Hasil Uji Statistik.....	99
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	105
Lampiran 8 Kartu Bimbingan Tugas Akhir	106

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Daftar Arti Lambang

%	: Persen
–	: Sampai dengan
=	: Sama dengan
<	: Kurang dari
>	: Lebih dari
≤	: Kurang dari sama dengan
≥	: Lebih dari sama dengan
&	: Dan
/	: Atau
°	: Derajat
Δ	: Perubahan Panjang

Daftar Arti Singkatan

APT	: Alat Pelindung Telinga
DASS 42	: <i>Depression Anxiety Stres Scale 42</i>
dB	: Desibel Ampere
HSE	: <i>Health, Safety, and Environment</i>
Hz	: Hertz
ISO	: <i>International Standard Organization</i>
SNI	: Standar Nasional Indonesia
K3	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
mmHg	: Milimeter Merkuri (<i>Hydragryrum</i>)
MPa	: <i>Megapascal</i>
NAB	: Nilai Ambang Batas
NIHL	: <i>Noise Induced Hearing Loss</i>
NIOSH	: <i>National Institute of Occupational Safety and Health</i>
OH Gantry	: <i>Over Head Gantry</i>
PT	: Perseroan Terbatas
RPM	: <i>Revolution Per Minute</i>
SLM	: <i>Sound Level Meter</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di industri 4.0 dan *society* 5.0 para pekerja harus dilindungi dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja melalui strategi manajemen yang lebih efektif, lebih efisien, dan lebih inovatif. Menurut Suardi (2005) dalam Della dkk., (2022) yang berpendapat bahwa untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup, manusia membutuhkan adanya pengaplikasian teknologi canggih. Pada masa industrialisasi yang ditandai oleh transisi globalisasi, modernisasi, elektrifikasi, dan mekanisasi maka pengaplikasian teknologi canggih tidak dapat dihindari. Dalam hal ini, keperluan industrialisasi ini mempengaruhi pemakaian bahan berbahaya, instalasi, pesawat terbang, dan mesin yang semakin tinggi. Selain memudahkan proses produksi efek sampingnya adalah bagi pengguna teknologi itu sendiri yang tidak terhindarkan dalam menghadapi lebih banyak sumber bahaya. Masalah terkhusus pada K3 dapat ditimbulkan oleh sistem kerja yang semakin kompleks dan modern, proses kerja yang tidak aman, serta faktor lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat K3.

Lingkungan kerja merupakan sumber bahaya yang berpotensi terhadap kesehatan kerja. Kebisingan adalah salah satu bahaya lingkungan kerja fisik. Kebisingan dapat ditimbulkan oleh hampir semua proses produksi di industri sehingga kebisingan tidak dapat lepas dari perkembangan industrialisasi. Kebisingan diartikan sebagai semua suara/bunyi yang tidak dikehendaki yang

bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat – alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Suma'mur P.K, 2014). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 menyatakan bahwa intensitas kebisingan yang diperbolehkan untuk tenaga kerja yang bekerja di tempat yang bising adalah 85 dBA selama 8 jam perhari atau 40 jam perminggu. Apabila intensitas kebisingan melebihi NAB (Nilai Ambang Batas) secara terus dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada pekerja.

Secara global lebih dari 1,5 miliar orang (20% dari populasi global) mengalami kehilangan beberapa derajat pendengaran. Berdasarkan jumlah tersebut diperkirakan, sebagian besar 1,16 miliar memiliki gangguan pendengaran ringan dan 430 juta orang (5,5% dari populasi global) memiliki gangguan pendengaran sedang atau tingkat keparahan yang lebih tinggi di telinga pendengaran yang lebih baik. Tingkat kebisingan kerja yang tinggi tetap menjadi masalah di semua wilayah di dunia. Misalnya di Amerika Serikat (AS), lebih dari 30 juta pekerja terpapar bahaya kebisingan. Badan Keselamatan dan Kesehatan Tempat Kerja di Eropa memperkirakan bahwa 25–33% tenaga kerja di Eropa terpapar kebisingan tingkat tinggi setidaknya seperempat dari waktu kerja mereka. Pada negara lain, data tentang gangguan pendengaran akibat kebisingan adalah langka, tetapi bukti yang tersedia menunjukkan bahwa tingkat kebisingan rata-rata jauh di atas tingkat yang direkomendasikan dan mungkin meningkat karena meningkatnya industrialisasi yang tidak selalu didampingi oleh perlindungan. Berdasarkan data distribusi gangguan pendengaran dari *World Health*

Organization (WHO) pada tahun 2021, wilayah Asia Tenggara menempati peringkat kedua dengan 109,4 juta orang (5,5%) mengalami gangguan pendengaran (WHO, 2021).

Proses di industri manufaktur telah menghasilkan 70% paparan kebisingan sebagai produk sampingan yang tidak diinginkan (Ismaila & Odusote, 2014). Para pekerja pabrik menjadi pihak pertama yang terkena paparan kebisingan secara intens dan memiliki risiko terdampak hal tersebut. Dampak paparan kebisingan terhadap kesehatan pekerja dibagi menjadi gangguan terhadap *auditory* dan *non-auditory*. Gangguan *auditory* meliputi gangguan keseimbangan, gangguan pendengaran, hingga hilangnya pendengaran secara permanen. Sementara gangguan *non-auditory* antara lain peningkatan tekanan darah, abnormalitas *electrocardiography*, gangguan psikologis, gangguan fisiologis tubuh, dan gangguan tingkah laku (Mukhlis dkk., 2018).

Berdasarkan pendapat Nuzulia (2010) dalam Sumardiyono (2020) menyatakan bahwa mekanisme hubungan antara kebisingan dengan stres menggunakan indikator hormon kortisol disebabkan gelombang suara yang ditimbulkan oleh kebisingan sebagai stresor diterima oleh individu. Selanjutnya tubuh akan bereaksi terhadap stresor secara otomatis melalui reaksi *fight or flight reaction* (reaksi melawan atau menghindar). Respon *fight or flight* merupakan respon tahap awal tubuh terhadap stresor dengan mengaktifkan sistem syaraf simpatis dan pusat hormonal di otak (hipotalamus) seperti katekolamin, epinefrin, norepinefrin, glukokortikoid, dan kortisol (hormon stres). Dalam sistem neuroendokrin, maka sistem *hipotalamus-pituitary-adrenal* (HPA) merupakan

bagian penting karena berhubungan dengan terjadinya stres. Hormon adrenal berasal dari *medulla adrenal* sedangkan kortikosteroid dihasilkan oleh korteks adrenal. Kelebihan hormon kortisol bisa merusak fungsi di bagian prefrontal korteks yaitu pusat emosional. Dengan keterbatasan sumber energi yang dimiliki oleh individu, dan apabila stresor berlangsung terus-menerus, maka menyebabkan stres pada individu.

Kebisingan level tinggi direspon oleh otak sebagai sinyal stress dan dikirimkan ke amygdala. Amygdala menerjemahkan sinyal tersebut sebagai sinyal bahaya dan segera mengirimkan sinyal tersebut ke hipotalamus. Hipotalamus menyampaikan ke sistem saraf otonom yang mengatur kardiovaskular, tekanan darah dan denyut nadi. Sistem saraf otonom terdiri dari sistem saraf simpatis dan sistem parasimpatis yang berfungsi untuk mengatur aktifitas fisiologis. Pada saat tubuh mengalami stres mental atau stres fisiologis, sistem saraf simpatis akan lebih aktif dibandingkan dengan sistem saraf parasimpatis. Sistem saraf simpatis akan melepas epineprin dan norepineprin dari ujung saraf. Pelepasan epineprin dan norepineprin akan menyebabkan kenaikan denyut jantung akibat meningkatnya kontraksi myocardial. Meningkatnya denyut jantung akan mengakibatkan perubahan tekanan darah (Amin, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hamdie dan Fauzan (2020) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara intensitas kebisingan dengan kejadian hipertensi pada tenaga kerja. Hal ini bisa disebabkan bekerja dilingkungan bising yang melebihi NAB > 85 dB selama 8 jam tanpa menggunakan APT (alat pelindung telinga) dapat berpengaruh terhadap system

pendengaran tenaga kerja dan memicu ketidakstabilan emosi. Selain itu pada penelitian (Candraditya, 2016) menyatakan bahwa pada terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kebisingan terhadap stres kerja. Semakin tinggi intensitas kebisingan maka stres kerja yang dialami pekerja juga terjadi peningkatan. Begitu juga sebaliknya, apabila pekerja terpapar intensitas kebisingan rendah maka stres kerja yang dialami lebih kecil.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto terdapat suara bising yang bersumber dari proses produksi putar. Pada saat memasuki area produksi putar untuk pertama kali, terdapat suara bising yang bersumber dari mesin – mesin pembuatan *spun pile* yang mengganggu pendengaran dan mengakibatkan telinga berdenging. Area produksi putar terdiri dari 8 titik yaitu area HCC (*heading, cutting, caging*), *assembling setting, pouring, stressing, spinning, steaming, demoulding*, dan *finishing*. Yang mana pekerja telah bekerja selama 8 jam per hari dengan waktu istirahat 1 jam. Kondisi lingkungan seperti ini akan berdampak pada kesehatan dan kinerja pekerja apabila tidak mendapatkan perhatian khusus dari pihak perusahaan. Intensitas kebisingan ini dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan stres kerja dan tekanan darah. Selain itu, pada PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto masih belum dilaksanakan pemeriksaan terkait stres kerja dan pengukuran tekanan darah. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan tingkat stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan tingkat stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto?”

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian di atas terdapat permasalahan yang ada di PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto. Permasalahan tersebut terkait tingginya intensitas kebisingan yang dapat mempengaruhi tekanan darah dan tingkat stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto. Luasnya permasalahan terkait bahaya tingginya intensitas kebisingan di tempat kerja, maka penelitian ini dibatasi pada pengukuran intensitas kebisingan di lingkungan kerja area produksi putar, tekanan darah sebelum dan sesudah bekerja, dan tingkat stres kerja pada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan tingkat stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengukur intensitas kebisingan yang terdapat di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.
2. Mengukur tekanan darah sebelum dan sesudah bekerja pada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.
3. Mengukur tingkat stres kerja kepada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.
4. Menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.
5. Menganalisis hubungan antara intensitas kebisingan dengan tingkat stres kerja pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.

1.5 Manfaat

1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti adalah sebagai media dalam mengimplementasikan secara langsung materi di bangku perkuliahan dan menambah ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman di dunia kerja mengenai bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berkaitan dengan pengukuran intensitas kebisingan, tekanan darah dan stres kerja sebagai upaya pencegahan penyakit akibat kerja di perusahaan.

1.5.2 Manfaat Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam pengukuran intensitas kebisingan pada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto, serta dapat memberikan masukan berupa informasi, saran dan kritik terkait hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan stres kerja sebagai upaya pencegahan penyakit akibat kerja.

1.5.3 Manfaat Bagi Peneliti Lain

Sebagai sumber informasi yang memberikan pengetahuan mengenai hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan stres kerja serta menjadi bahan pertimbangan dan referensi atau acuan dalam meningkatkan kualitas studi atau penelitian – penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

2.1.1 Definisi Kebisingan

Kebisingan (*noise*) berasal dari istilah latin '*nausea*' yang didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan, serta merupakan potensi bahaya bagi kesehatan dan komunikasi (Ismaila & Odusote, 2014). Kebisingan adalah bunyi atau suara didengar sebagai rangsangan yang ada pada sel syaraf seorang pendengar dalam telinga oleh gelombang longitudinal yang ditimbulkan oleh getaran dari sumber bunyi atau suara dan gelombang tersebut merambat melalui udara atau media penghantar lainnya bunyi disebut kebisingan, apabila timbul diluar kehendak atau suara tersebut tidak dikehendaki oleh orang yang bersangkutan (Suma'mur P.K, 2014).

NIOSH (*National Institute of Occupational Safety & Health*) menyatakan bahwa status bunyi atau kondisi kerja yang telah berubah menjadi polutan adalah suara-suara dengan tingkat kebisingan di atas 104 dBA, juga kondisi kerja yang menyebabkan pekerja harus terpapar tingkat kebisingan dari 85 dBA selama lebih dari 8 jam (Martini, 2014).

2.1.2 Sumber Bising

Sumber kebisingan berdasarkan perbedaan bentuknya ada 2 jenis, yakni (Sucipto, 2019):

1. Sumber titik yang berasal dari sumber diam. Penyebaran kebisingan dalam bentuk bola – bola konsentris dan sumber kebisingan yang menjadi pusatnya serta menyebar di udara dengan kecepatan sekitar 360 m/det.
2. Sumber garis yang berasal dari sumber bergerak. Penyebaran kebisingan dalam bentuk silinder – silinder konsentris dan sumber kebisingan yang menjadi sumbernya serta menyebar ke udara dengan kecepatan sekitar 360 m/det.

Menurut Tambunan (2005) dalam Kusman et al., (2016) pada lingkungan kerja, jenis dan jumlah sumber suara sangat beragam. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Suara mesin

Jenis mesin penghasil suara di tempat kerja sangat bervariasi, demikian pula karakteristik suara yang dihasilkan. Contohnya adalah mesin pembangkit tenaga listrik seperti genset, mesin diesel, dan sebagainya. Di tempat kerja, mesin pembangkit tenaga listrik umumnya menjadi sumber-sumber kebisingan berfrekuensi rendah adalah < 400 Hz.

2. Benturan antara alat kerja dan benda kerja

Proses menggerinda permukaan metal dan umumnya pekerjaan penghalusan permukaan benda kerja, penyemprotan, pengupasan cat (*sand blasting*), pengelingan (*riveting*), memalu (*hammering*), dan pemotongan seperti proses penggergajian kayu dan *metal cutting*, merupakan sebagian contoh bentuk benturan antara alat kerja dan benda kerja (material – material solid, liquid, atau kombinasi antara keduanya) yang menimbulkan

kebisingan. Penggunaan gergaji bundar (*circular blades*) dapat menimbulkan tingkat kebisingan antara 80 dB – 120 dB.

3. Aliran material

Aliran gas, air atau material-material cair dalam pipa distribusi material di tempat kerja, apalagi yang berkaitan dengan proses penambahan tekanan (*high pressure processes*) dan pencampuran, sedikit banyak akan menimbulkan kebisingan di tempat kerja. Demikian pula pada proses – proses transportasi material – material padat seperti batu, kerikil, potongan – potongan metal yang melalui proses pencurahan (*gravity based*).

4. Manusia

Dibandingkan dari sumber suara lainnya, tingkat kebisingan suara manusia memang tetap diperhitungkan sebagai sumber suara di tempat kerja.

2.1.3 Jenis Kebisingan

Menurut Suma'mur P.K (2014), terdapat 4 jenis kebisingan antara lain :

1. Kebisingan menetap kontinu tanpa terputus pada spektrum frekuensi yang luas (*steady state, wide band noise*), seperti kebisingan dari mesin, kipas angin, dapur pijar, dan lainnya.
2. Kebisingan menetap kontinu dengan spektrum frekuensi yang sempit (*steady state, narrow band noise*), seperti bising katup gas, gergaji sirkuler, dan lainnya.
3. Kebisingan terputus – putus (*intermittent noise*), seperti bising suara lalu lintas pesawat terbang di udara.

4. Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*), seperti bising letusan, benturan palu, tembakan senapan atau meriam, dan lainnya.
5. Kebisingan impulsif berulang, seperti bising mesin tempa di pabrik atau tempaan tiang pancang bangunan.

2.1.4 Intensitas Kebisingan

Intensitas kebisingan dinyatakan dalam dBA atau dB(A). Desibel Ampere (dBA) adalah satuan yang dipakai untuk menyatakan besarnya *pressure* yang disebabkan oleh karena adanya benda yang bergetar (Suma'mur P.K, 2014). Berikut adalah skala intensitas kebisingan dan sumber kebisingan menurut Suma'mur P.K. (2014) :

Tabel 2.1 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya

Status Kebisingan	Intensitas (dB)	Sumber Kebisingan
Kerusakan alat pendengar	>120	(<i>Batas dengar tertinggi</i>)
Menyebabkan tuli	100-120	Halilintar, meriam, mesin uap
Sangat Hiruk	80-100	Jalan hiruk pikuk, perusahaan sangat gaduh, peluit polisi
Kuat	60-80	Kantor bising, jalan pada umumnya, radio, perusahaan
Sedang	40-60	Rumah gaduh, kantor pada umumnya, percakapan kuat, radio perlahan
Tenang	20-40	Rumah tenang, kantor perorangan, auditorium, percakapan
Sangat Tenang	0-20	Suara daun, berbisik, (<i>batas dengar terendah</i>)

(Sumber : Suma'mur P.K. (2014))

Berdasarkan tabel 2.1 skala intensitas kebisingan diatas status kebisingan terbagi ke dalam tujuh kategori. Pengklafisikasian tersebut merupakan kondisi

seberapa jauh kebisingan dapat diterima atau tidak dapat diterima telinga manusia di suatu tempat akibat alat/keadaan.

2.1.5 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan

Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga kerja Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor bahaya di tempat kerja sebagai kadar/intensitas rata-rata tertimbang waktu (*time weighted average*) yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Masih pada peraturan yang sama tepatnya pada pasal 2 disebutkan bahwa pengusaha dan/atau pengurus wajib melaksanakan syarat – syarat K3 lingkungan kerja. Syarat – syarat yang dimaksud terdapat pada pasal 3 butir a menyebutkan bahwa pengendalian faktor fisika dan faktor kimia agar berada di bawah NAB. Berikut adalah NAB kebisingan yang ditetapkan pada Peraturan Menteri Tenaga kerja Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja :

Tabel 2.2 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu Paparan per Hari	Intensitas Kebisingan (dBA)
8 jam	85
4 jam	88
2 jam	91
1 jam	94
30 menit	97
15 menit	100
7,5 menit	103
3,75 menit	106
1,88 menit	109
0,94 menit	112
28,12 detik	115

Waktu Pemaparan per Hari	Intensitas Kebisingan (dBA)
14,06 detik	118
7,03 detik	121
3,52 detik	124
1,76 detik	127
0,88 detik	130
0,44 detik	133
0,22 detik	136
0,11 detik	139

(Sumber: Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia (2018))

Catatan: Paparan bising tidak boleh melebihi level 140 dB walaupun hanya sesaat.

Menurut *National Institute of Occupational Safety & Health* (NIOSH) interval 3 dB (*exchange rate*) dikenal juga sebagai *doubling rate/traking ratio/time intensity tradeoff*, yaitu angka yang menunjukkan hubungan antara intensitas kebisingan dengan tingkat kebisingan. *Exchange rate* sama dengan tiga artinya untuk setiap penambahan sebuah sumber kebisingan yang identik (dengan intensitas kebisingan yang sama) akan terjadi penambahan tingkat kebisingan sebesar 3 dB (Nofirza & Sepriantoni, 2015).

2.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Kebisingan

Menurut WHO (1995) dalam Andriani, dkk., (2017) faktor – faktor yang mempengaruhi terjadinya kebisingan antara lain :

1. Intensitas

Intensitas bunyi yang dapat didengar telinga manusia berbanding langsung dengan logaritma kuadrat tekanan akustik yang dihasilkan getaran dalam rentang yang dapat di dengar. Jadi, tingkat tekanan bunyi di ukur dengan logaritma dalam desible (dB).

2. Frekuensi

Frekuensi yang dapat didengar oleh telinga manusia terletak antara 16 – 20.000 Hz. Frekuensi bicara terdapat antara 250 – 4.000 Hz.

3. Durasi

Efek bising yang merugikan sebanding dengan lamanya paparan dan berhubungan dengan jumlah total energi yang mencapai telinga dalam.

4. Sifat

Mengacu pada distribusi energi bunyi terhadap waktu (stabil, berfluktuasi, intermitten). Bising *impulsive* (satu/lebih lonjakan energi bunyi dengan durasi kurang dari 1 detik) sangat berbahaya.

2.1.7 Efek Kebisingan terhadap Manusia

Menurut Tambunan (2005) dalam Lutfi (2019) pengaruh kebisingan menyebabkan dua aspek, yaitu gangguan pada sistem pendengaran (*auditory*) dan gangguan pada organ selain organ pendengaran (*non-auditory*).

1. Gangguan *Auditory*

a. Trauma Akustik

Trauma akustik disebabkan oleh paparan kebisingan dengan jenis kebisingan impulsif yang memiliki intensitas tinggi. Kebisingan impulsif adalah seperti letusan, senjata, ledakan, dan lainnya. Diagnosa dari trauma akustik mudah dibuat dan penderita mengetahui kapan terjadinya trauma akustik. Bagian yang rusak adalah membran timpani, tulang-tulang pendengaran, dan *cochlea*. Trauma akustik terjadi secara akut.

b. Tuli Sementara

Paparan kebisingan dengan intensitas yang tinggi akan mengakibatkan seseorang mengalami penurunan daya dengar yang sifatnya sementara dan akan kembali seperti semula apabila ia diberi waktu yang cukup untuk beristirahat. Untuk intensitas kebisingan yang lebih dari 85 dBA dibutuhkan waktu istirahat antara 3-7 hari dengan catatan tidak terpapar kebisingan kembali dengan intensitas yang sama yaitu lebih dari 85 dBA. Apabila ambang dengar belum kembali ke kondisi awal dan kemudian terpapar kebisingan kembali maka efek dari kebisingan akan terakumulasi dengan jangka waktu tertentu akan berakibat pada terjadinya ketulian menetap.

Besarnya ketulian sementara yang dialami oleh seseorang dapat dilihat dari perubahan nilai ambang dengarnya, yaitu dengan menggunakan pemeriksaan audiometri atau ketulian sementara sering diukur dalam bentuk *Temporary Threshold Shift* (TTS) yang dapat didefinisikan sebagai perubahan ambang dengar sebelum dan sesudah terpapar kebisingan.

c. Tuli Permanaen

Tuli permanen terjadi karena seseorang terpapar kebisingan dengan intensitas tinggi dalam waktu yang lama. Ketulian ini merupakan efek dari ketulian sementara yang pemulihannya tidak sempurna yaitu setelah mengalami TTS, ambang dengar tidak sempat kembali ke keadaan awal yang kemudian terpapar kebisingan dengan intensitas tinggi. Sehingga

akan terjadi efek kumulatif yang pada akhirnya tidak terjadi pemulihan sama sekali. Pada saat inilah terjadi ketulian menetap yang bersifat *irreversible* (tuli permanen).

2. Gangguan *Non-Auditory*

a. Gangguan Fisiologis

Kebisingan yang berpengaruh pada fisiologis umumnya adalah kebisingan yang bernada sangat tinggi, terlebih nada yang terputus-putus atau datang dengan tiba-tiba. Reaksi fisiologis yang terjadi pada tenaga kerja yang terpapar kebisingan adalah peningkatan tekanan darah (± 10 mmHg), peningkatan denyut nadi, metabolisme basal, gangguan tidur, konstriksi pembuluh darah kecil terutama pada kaki dan tangan, pucat dan gangguan sensoris, gangguan refleks, ambang pendengaran dan pola tidur.

b. Gangguan Psikologis

Kebisingan dapat mempengaruhi stabilitas mental dan reaksi psikologis, menimbulkan rasa khawatir, jengkel dan sebagainya. Stabilitas mental adalah kemampuan seseorang untuk bertindak normal. Kebisingan secara langsung memang tidak dapat menimbulkan efek mental *illness*, namun dapat memperberat permasalahan mental yang sudah ada sebelumnya. Reaksi psikologis yang dialami tenaga kerja karena paparan kebisingan adalah seperti marah, mudah tersinggung, gugup (*nervous*), dan jengkel (*annoyance*). Reaksi terhadap *annoyance* ini sering menimbulkan keluhan masyarakat terhadap kebisingan dari

pabrik atau lapangan terbang. Umumnya kebisingan lingkungan masyarakat luar wilayah industri yang melebihi 50-55 dBA pada siang hari akan mengganggu kebanyakan masyarakat.

c. Gangguan Komunikasi

Gangguan komunikasi terjadi apabila komunikasi dan pembicaraan pada saat bekerja harus dilakukan dengan suara berkekuatan tinggi dan juga dilakukan dengan cara berteriak. Gangguan komunikasi akan menyebabkan kesalahan atau kecelakaan (Suma'mur, 2014). Gangguan komunikasi secara tidak langsung akan mengakibatkan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, dikarenakan tidak dapat mendengar teriakan atau isyarat tanda bahaya. Selain itu, gangguan komunikasi dapat menurunkan kualitas pekerjaan yang dilakukan yang berujung pada penurunan produktivitas.

2.18 Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan dilakukan untuk memperoleh data tentang frekuensi dan intensitas bunyi di tempat kerja/perusahaan, yang nantinya hasil pengukuran tersebut digunakan untuk mengendalikan kebisingan sehingga mengurangi intensitas kebisingan yang ada, sehingga tidak menimbulkan gangguan (Suma'mur P.K, 2014). Alat yang digunakan untuk mengukur kebisingan adalah *Sound Level Meter* yang selanjutnya akan disingkat SLM, alat ini mengukur kebisingan diantara 30 – 130 dB dan dari frekuensi 20 – 20.000 Hz (Suma'mur P.K, 2014). *International Standard Organization* (ISO) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) menyatakan bahwa SLM adalah alat ukur standard untuk

pengukuran intensitas kebisingan. Bagian – bagian penting SLM terdiri dari *microphone*, alat penunjuk elektronik (*display meter*), *amplifier*, dan tiga skala pengukuran.



Gambar 2.1 *Sound Level Meter*

Pengukuran tingkat kebisingan lingkungan dengan SLM menggunakan pedoman menurut SNI 7231:2009 tentang Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja sebagai berikut:

1. Menghidupkan alat ukur intensitas kebisingan
2. Memeriksa kondisi baterai, pastikan keadaan power dalam kondisi baik
3. Menentukan weighting network yang sesuai
4. Sebelum pengukuran lakukan SLM dikalibrasi dengan kalibrator
5. Bila mungkin menempatkan SLM pada tripod dimana operator $\geq 0,5$ meter
6. Arahkan SLM secara vertikal, atur pada ketinggian 1,2 – 1,5 meter dari lantai dan memakai windscreen yang terbuat dari busa berpori dan berguna untuk :
 - a. Mengurangi turbulensi angin di sekitar *microphone*

- b. Mereduksi suara tiupan angin
- c. Melindungi *microphone* dari debu, kotoran dan kerusakan mekanik
7. Pada saat pengukuran SLM dipegang pada jarak sepanjang ukuran lengan (*arms length*) atau menggunakan remote *microphone*
8. Pengukuran di suatu daerah bebas (*free field*) dilakukan dengan mengarahkan langsung mikrofon ke sumber bunyi
9. Memilih meter respon yang tepat antara *fast* dan *low*
10. Pengukuran dilakukan selama 10 menit dan setiap 5 detik dicatat angka yang muncul dan total akan ada 120 kali hasil
11. Dilakukan perhitungan untuk menemukan rata – rata intensitas kebisingan pada tempat tersebut menggunakan rumus :

$$Leq = 10 \log 1/N [(n_1 \times 10^{L_1/10}) + (n_2 \times 10^{L_2/10}) + \dots + (n_n \times 10^{L_n/10})]$$

Keterangan:

Leq = Tingkat kebisingan ekivalen (dB)

N = Jumlah bagian yang diukur

Ln = Tingkat kebisingan (dB)

Nn = Frekuensi kemunculan Ln (tingkat kebisingan)

2.2 Tekanan Darah

2.2.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah suatu kekuatan yang terjadi pada dinding arteri yaitu berasal dari pergerakan darah yang mengalir dengan adanya tekanan dari jantung. Tekanan sistemik adalah tekanan darah yang terjadi pada sistem arteri tubuh, merupakan suatu penentu yang baik untuk mengetahui bagaimana kesehatan

kardiovaskuler. Peredaran darah akan mengalir pada sistem sirkulasi karena adanya perubahan tekanan dari jantung. Darah akan mengalir dari yang tekanannya tinggi menuju ke tempat yang tekanannya rendah. Kontraksi yang terjadi di jantung akan mengalir dan mendorong darah dengan tekanan tinggi yang berada di aorta. Tekanan sistolik merupakan puncak dari tekanan maksimum saat ejeksi terjadi di jantung. Sedangkan tekanan diastolik atau minimum yaitu pada saat ventrikel relaks, darah akan tetap berada dalam arteri (Potter et al., 2013).

1. Tekanan sistolik merupakan tekanan tertinggi yang dialami seseorang yang diakibatkan karena pengaruh bilik jantung.
2. Tekanan diastolik merupakan tekanan terendah yang dialami seseorang yang diakibatkan karena pengaruh bilik jantung (Pearce, 2016).

2.2.2 Sistem Sirkulasi Tekanan Darah

Menurut Kertohoesodo (1988) dalam Ramadhan (2015) berpendapat bahwa darah mengambil oksigen dari dalam paru-paru. Darah yang mengandung oksigen ini memasuki jantung dan kemudian dipompakan keseluruh bagian tubuh melalui pembuluh darah yang disebut arteri. Pembuluh darah yang lebih besar bercabang-cabang menjadi pembuluh – pembuluh darah yang lebih kecil hingga berukuran mikroskopik, yang akhirnya membentuk jaringan yang terdiri dari pembuluh-pembuluh darah yang sangat kecil yang disebut kapiler. Jaringan ini mengalirkan darah ke sel – sel tubuh dan menghantarkan oksigen untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan demi kelangsungan hidup. Kemudian darah yang tidak beroksigen kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena, dan dipompa kembali ke paru – paru untuk mengambil oksigen lagi.

Menurut Rushmer (1981) dalam Ramadhan (2015) berpendapat bahwa saat jantung berdetak, otot jantung berkontraksi untuk memompakan darah ke seluruh tubuh. Tekanan tertinggi berkontraksi dikenal sebagai tekanan sistolik. Kemudian otot jantung rileks sebelum kontraksi berikutnya, dan tekanan ini paling rendah, yang dikenal sebagai tekanan diastolik. Tekanan sistolik dan diastolik ini diukur ketika seseorang memeriksa tekanan darah.

2.2.3 Jenis Tekanan Darah

Menurut Smeltzer dan Bare (2013) tekanan darah dapat dibedakan atas dua yaitu :

1. Tekanan Sistolik

Tekanan pada pembuluh darah yang lebih besar ketika jantung berkontraksi. Tekanan sistolik menyatakan puncak tekanan yang dicapai selama jantung memuncak. Tekanan yang terjadi bila otot jantung berdenyut memompa untuk mendorong darah keluar melalui arteri dimana tekanan ini berkisar antara 95-140 mmHg.

2. Tekanan Diastolik

Tekanan yang terjadi ketika jantung rileks di antara tiap denyutan. Tekanan diastolik menyatakan tekanan terendah selama jantung mengembang, dimana tekanan ini berkisar antara 60-95 mmHg.

2.2.4 Klasifikasi Tekanan Darah

Tekanan sistolik merupakan puncak dari tekanan maksimum saat ejeksi terjadi di jantung. Sedangkan tekanan diastolik atau minimum yaitu pada saat ventrikel relaks, darah akan tetap berada dalam arteri (Potter et al., 2013).

Tabel 2.3 Kategori Tekanan Darah pada Orang Dewasa

Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Pra – hipertensi	120 – 139	80 – 89
Hipertensi Tingkat 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensi Tingkat 2	>160	>100

(Sumber: *Joint National Committee on Prevention Detection, Evaluation, and Treatment of High Pressure VII/JNC - VII* (2003) dalam Wahyuningsih (2013))

Klasifikasi tekanan darah pada tabel 2.3 diperuntukan bagi orang dewasa berusia 18 tahun keatas yang tidak sedang dalam pengobatan tekanan darah tinggi dan tidak menderita penyakit serius dalam jangka waktu tertentu. Menurut JNC-VII, tekanan darah pada orang dewasa terbagi menjadi kelompok normal, pra-hipertensi, hipertensi tingkat 1 dan tingkat 2.

2.2.5 Pengaruh Kebisingan terhadap Tekanan Darah

Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap peningkatan tekanan adalah paparan kebisingan di tempat kerja. Saraf simpatis yang mendapat stimulasi akan mempengaruhi pembuluh darah arteriol dan vena sehingga menyebabkan vasokonstriksi. Vasokonstriksi yang terjadi pada arteriol akan menyebabkan peningkatan resistensi perifer total (*total peripheral resistance*) sehingga tekanan darah meningkat. Ketika vena juga mengalami vasokonstriksi, maka akan terjadi peningkatan aliran balik vena, sehingga isi sekuncup (*stroke volume*) dan *cardiac output* meningkat. Dengan meningkatnya *cardiac output*, mengakibatkan tekanan darah meningkat. Jika hal ini terjadi dalam jangka waktu hingga lima tahun, maka dapat menyebabkan hipertensi dan memiliki 60% lebih tinggi risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular dalam kurun waktu lebih

dari 10 tahun, dibandingkan dengan pekerja yang tidak pernah terpapar kebisingan (Mukhlis, 2018).

2.2.6 Alat Pengukur Tekanan Darah

Menurut Smeltzer & Bare (2013) *Sphygmomanometer* terdiri dari 2 yaitu manual dan digital. Untuk *sphygmomanometer* manual terbagi lagi menjadi 2 yaitu *Sphygmomanometer* air raksa dan *sphygmomanometer* non air raksa atau aneroid. Berikut ini adalah pengertian dari *sphygmomanometer* air raksa, aneroid dan digital.

1. *Sphygmomanometer* air raksa merupakan tensimeter yang jarang dipakai, hal ini karena tensimeter ini menggunakan air raksa yang akan menyebabkan iritasi pada kulit dan berbahaya bagi saluran pernafasan. Tensimeter jenis ini membutuhkan stetoskop untuk mendengar suara tekanan sistolik dan diastolik pada jantung.
2. *Sphygmomanometer* non air raksa atau aneroid adalah tensimeter konvensional yang lebih aman dari tensimeter air raksa karena menggunakan putaran berangka sebagai pengganti air raksa. Tensimeter aneroid juga masih menggunakan stetoskop dalam penggunaannya.
3. *Sphygmomanometer* digital adalah tensimeter modern dan akurat karena tensimeter ini langsung menunjukkan hasil dalam bentuk angka. Tensimeter digital tidak membutuhkan stetoskop untuk mendengar suara sebagai pertanda tekanan sistolik dan diastolik, maka tensimeter digital menggunakan sensor sebagai alat pendeteksinya sehingga baik digunakan

untuk setiap orang tanpa terkecuali mereka yang mengalami gangguan pendengaran.

2.2.7 Pengukuran Tekanan Darah

Tensimeter otomatis tidak *invasive* atau yang lebih dikenal dengan tensimeter digital adalah tensimeter yang menggunakan *transduser* tekanan elektro mekanik atau komponen yang mengubah sinyal tekanan menjadi sinyal elektronik lainnya untuk pengukuran tidak *invasive* tekanan pembuluh darah arteri dengan menggunakan manset yang mengembang (Direktorat jenderal standardisasi dan perlindungan konsumen, 2015). Dalam proses pengukuran darah tensimeter digital menggunakan system *oscilometri*. Dengan cara melilitkan *handcuff* atau yang lebih dikenal dengan manset ke lengan pasien yang kemudian di pompa sampai dengan tekanan tertentu yang kemudian di baca oleh sebuah sensor. Tekanan dari manset akan di terima oleh sensor untuk di terjemahkan menjadi tekanan sistolik dan diastolik (Rahmawati, 2019).



Gambar 2.2 Tensimeter Digital

2.3 Stres Kerja

2.3.1 Definisi Stres Kerja

Menurut Manuba (1998) dalam (Tarwaka, 2014) berpendapat bahwa stres adalah segala rangsangan atau aksi dari tubuh manusia baik yang berasal dari luar maupun dari dalam tubuh itu sendiri yang dapat menimbulkan bermacam – macam dampak yang merugikan mulai dari menurunnya kesehatan sampai kepada dideritanya suatu penyakit. Dalam kaitannya dengan pekerjaan, semua dampak dari stres tersebut akan menjurus kepada menurunnya performansi, efisiensi dan produktivitas kerja yang bersangkutan. Oleh sebab itu, reaksi akibat adanya stres pada pekerja di tempat kerja dapat menimbulkan sebuah tekanan psikologis berupa penyakit stres akibat kerja.

Mendelson (1990) dalam Tarwaka (2014) mendefinisikan stres akibat kerja merupakan suatu ketidak mampuan pekerja untuk menghadapi tuntutan tugas dengan akibat suatu ketidaknyamanan dalam kerja. Secara lebih spesifik, NIOSH (1999) dalam Tarwaka (2014) mendefinisikan bahwa stres akibat kerja adalah respon emosional dan fisik yang bersifat mengganggu atau merugikan yang terjadi pada saat tuntutan tugas tidak sesuai dengan kapabilitas, sumber daya, atau keinginan pekerja.

2.3.2 Jenis Stres Kerja

Berney dan Selye dalam Asih (2018) mengungkapkan ada empat jenis stres:

1. *Eustres (good stres)*

Merupakan stres yang menimbulkan stimulus dan kegairahan, sehingga memiliki efek yang bermanfaat bagi individu yang mengalaminya.

Contohnya Seperti: tantangan yang muncul dari tanggung jawab yang meningkat, tekanan waktu, dan tugas berkualitas tinggi.

2. *Distress*

Merupakan stres yang memunculkan efek yang membahayakan bagi individu yang mengalaminya seperti: tuntutan yang tidak menyenangkan atau berlebihan yang menguras energi individu sehingga membuatnya menjadi lebih mudah jatuh sakit.

3. *Hyperstress*

Yaitu stres yang berdampak luar biasa bagi yang mengalaminya. Meskipun dapat bersifat positif atau negatif tetapi stress ini tetap saja membuat individu terbatas kemampuan adaptasinya. Contoh adalah stres akibat serangan teroris.

4. *Hypostress*

Merupakan stress yang muncul karena kurangnya stimulasi. Contohnya, stres karena bosan atau karena pekerjaan yang rutin.

2.3.3 Faktor Penyebab Stres Kerja

Menurut Tarwaka, dkk. (2004) dalam Suparningsih (2019) stres terdapat beberapa faktor penyebab stres kerja antara lain sebagai berikut:

1. Kebisingan

Bising merupakan gelombang suara yang dirasakan sebagai gangguan, karena sifatnya yang mengganggu secara psikologik bising adalah penimbul stres (*stressor*). Tidak adanya kendali pada kebisingan akan menimbulkan stres jika berlangsung lama.

2. Beban kerja (*overload*)

Overload dapat dibedakan menjadi kuantitatif dan kualitatif. Dikatakan *overload* secara kuantitatif, bila target kerja melebihi kemampuan pekerja yang bersangkutan, akibatnya mudah lelah dan berada dalam ketegangan tinggi. *Overload* kualitatif, bila pekerjaan memiliki tingkat kesulitan atau kerumitan yang tinggi.

Menurut Tarwaka, dkk. (2004) dalam Suparningsih (2019) faktor yang berhubungan dengan beban kerja adalah sebagai berikut:

1. Faktor eksternal

Faktor eksternal beban kerja adalah beban kerja yang berasal dari luar tubuh pekerja. Aspek beban kerja eksternal sering disebut sebagai stressor. Adapun bentuk beban kerja eksternal adalah sebagai berikut:

- a. Tugas – tugas (*tasks*), tugas ada yang bersifat fisik seperti; tata ruang kerja, stasiun kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja dan alat bantu kerja. Tugas juga ada yang bersifat mental seperti; kompleksitas pekerjaan dan tanggung jawab terhadap pekerjaan.
- b. Organisasi kerja, yaitu yang mempengaruhi beban kerja misalnya; lamanya waktu kerja, waktu istirahat, kerja bergilir, sistem pengupahan, kerja malam, musik kerja, tugas dan wewenang.
- c. Lingkungan kerja, yaitu yang dapat mempengaruhi beban kerja adalah yang termasuk dalam beban tambahan akibat lingkungan kerja. Misalnya saja lingkungan kerja fisik (kebisingan, penerangan, getaran), lingkungan kerja kimiawi (debu, gas pencemaran udara), lingkungan

kerja biologis (bakteri, virus dan parasit) dan lingkungan kerja psikologis (penempatan tenaga kerja).

2. Faktor Internal

Faktor internal beban kerja adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri sebagai akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal. Reaksi tersebut dikenal dengan strain. Secara ringkas faktor internal meliputi:

- a. Faktor somatis, yaitu jenis kelamin, usia, kondisi kesehatan.
- b. Faktor psikis, yaitu persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan dan lain – lain.

2.3.4 Pengaruh Kebisingan terhadap Stres Kerja

Menurut Anoraga (2007) dalam Suparningsih (2019) berpendapat bahwa stres kerja timbul setiap kali karena adanya perubahan dalam keseimbangan sebuah kompleksitas antara manusia, mesin, dan lingkungan. Kompleksitas merupakan suatu sistem interaktif, maka stres yang dihasilkan tersebut ada di antara beberapa komponen sistem. Demikian, stres terjadi dalam komponen-komponen fisik. Salah satunya pekerjaan atau lingkungan yang bising biasanya dapat mengakibatkan ketegangan pada manusia, sehingga stres akan muncul dan pada gilirannya perasaan tidak puas akan sedikit banyak mempengaruhi produktivitas dan prestasi kerja. Dan banyak kondisi penghambat lain mempunyai kemungkinan yang tak terelakkan sebagai penyebab stres di dalam lingkungan kerja.

2.3.5 Gejala Stres Kerja

Gejala stres juga diungkapkan oleh Robbins dan Timothy (2010) dalam Asih (2018) tentang gejala stres meliputi hal – hal sebagai berikut:

1. Gejala Fisiologis

Stres dapat menciptakan perubahan di dalam metabolisme, meningkatkan fungsi jantung dan tingkat pernapasan dan tekanan darah, membawa sakit kepala, serta menimbulkan serangan jantung.

2. Gejala Psikologis

Stres memperlihatkan dirinya sendiri dalam keadaan psikologis seperti ketegangan, kecemasan, sifat lekas marah, kebosanan, dan penundaan.

3. Gejala Perilaku

Gejala stres yang terkait dengan perilaku meliputi penurunan dalam produktivitas, ketidakhadiran, dan tingkat perputaran karyawan, demikian pula dengan perubahan dalam kebiasaan makan, meningkatnya merokok atau konsumsi alkohol, pidato yang cepat dan gelisah, dan gangguan tidur.

2.3.6 Pengukuran Stres Kerja

Pengukuran stres kerja dapat diukur menggunakan *Depression Anxiety Stress Scale 42* (DASS 42) oleh Lovibond & Lovibond (1995). DASS 42 adalah seperangkat skala subjektif yang dibentuk untuk mengukur status emosional negatif dan depresi, kecemasan dan stress. DASS 42 dibentuk tidak hanya untuk mengukur secara konvensional mengenai status emosional, tetapi untuk proses yang lebih lanjut untuk pemahaman, pengertian, dan pengukuran yang berlaku di

manapun dari status emosional, secara signifikan biasanya digambarkan sebagai stres (Ardiansyah, 2014).

Psychometric Properties of The Depression Anxiety Stres Scale 42 (DASS 42) terdiri dari 42 item pertanyaan. Penilaian kuesioner diisi berdasarkan desain penilaian menggunakan skoring linkert. Setiap skor atau nilai memiliki definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. Terdapat 4 skala linkert yang digunakan pada kuesioner DASS 42 yaitu mulai 0 – 3, dimana :

1. Skor 0 yang artinya pertanyaan tidak sesuai dengan keadaan atau tidak pernah.
2. Skor 1 yang artinya pertanyaan sesuai dengan keadaan sampai tingkat tertentu atau kadang – kadang.
3. Skor 2 yang artinya sesuai dengan keadaan sampai batas yang dapat dipertimbangkan atau lumayan sering.
4. Skor 3 yang artinya sesuai dengan kondisi atau sering sekali.

Setelah wawancara dan proses pengisian kuesioner selesai, maka langkah selanjutnya adalah perhitungan total skor individu dari ke-42 pertanyaan yang diajukan. Kemudian hasil dari total skor individu akan menjadi penentu tingkatan stres responden berdasarkan DASS 42 yang digolongkan menjadi lima tingkatan yaitu :

Tabel 2.4 Klasifikasi Tingkatan Stres Berdasarkan DASS 42

Tingkat	Total Skor Individu
Normal	0 – 29
Ringan	30 – 59
Sedang	60 – 89
Berat	90 – 119
Sangat Berat	>120

(Sumber: Lovibond & Lovibond (1995))

Mengacu pada desain penilaian yang menggunakan 4 skala likert maka diperoleh total skor individu terendah 0 dan tertinggi 126. Langkah terakhir dari pengaplikasian kuesioner ini adalah menganalisis tingkatan stres responden berdasarkan total skor individu yang diperoleh responden yang dikelompokkan menjadi lima yaitu normal, ringan, sedang, berat, dan sangat berat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.1.1 Tempat Pelaksanaan

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur yang beralamat di Jalan Raya Banong Km. 1 Desa Gebangsari Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto. Penelitian dilakukan pada pekerjaan di area produksi putar.

3.1.2 Waktu Pelaksanaan

Penelitian dimulai dari observasi lapangan, penyebaran kuesioner, pengambilan dan analisis data hingga selesainya tugas akhir. Waktu penelitian serta pengambilan data dilakukan pada hari dan jam kerja karyawan dari bulan Juli 2022.

3.2 Alat dan Instrument Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini untuk mengukur intensitas kebisingan ekivalen (L_{eq}) adalah dengan SLM dan pencatatan menggunakan lembar observasi intensitas kebisingan. Selanjutnya digunakan sketsa denah area produksi putar untuk menentukan titik sampling. Pengukuran tekanan darah dengan menggunakan tensimeter digital.

3.2.2 Instrument Penelitian

Pada pengukuran tingkat stres kerja dilakukan dengan cara pengisian kuesioner *Depression Anxiety Stres Scale 42* (DASS 42) dari Lovibond &

Lovibond (1995) oleh pekerja yang terdiri dari 42 item pertanyaan dengan tingkat *discrimant validity* dan reabilitas sebesar 0,91 berdasarkan penilaian *Cronbach's Alpha*. DASS adalah seperangkat skala subyektif yang dibentuk untuk mengukur status emosional negatif dari depresi, kecemasan dan stres.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Jenis dan Rancang Bangun Penelitian

Penelitian ini berjenis observasional analitik yang mencari hubungan antar variabel, yaitu dengan melakukan suatu analisis terhadap data yang dikumpulkan. Berdasarkan pendekatan waktu pelaksanaan, penelitian ini bersifat *cross sectional* yang mempelajari dinamika korelasi antara faktor-faktor risiko dengan efek, dengan cara pendekatan, observasi atau pengumpulan data sekaligus pada suatu saat (*point time approach*). Artinya tiap subjek penelitian hanya diobservasi sekali saja dan pengukuran dilakukan terhadap status karakter atau variabel subjek pada saat pemeriksaan (Notoatmodjo, 2018). Penelitian ini menggunakan metode observasi secara langsung yaitu melakukan pengukuran intensitas kebisingan, pengukuran tekanan darah, dan pengisian kuesioner.

3.3.2 Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton yang berjumlah 55 orang yang bekerja pada shift pagi. Selanjutnya, dilakukan pengukuran besar sampel dengan Rumus Slovin untuk menentukan jumlah sample atau jumlah data yang dapat dijadikan model pada suatu populasi data. Rumus Slovin digunakan untuk menentukan sample acak

dengan memanfaatkan estimasi suatu ukuran atau populasi sampel sebagai berikut (Rizki, 2021) :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{55}{1 + 55(0,05^2)}$$

$$n = 48,35$$

$$n = 49 \text{ orang}$$

keterangan :

N = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

e = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan, misalnya 5% ($\alpha = 0,05$)

Tabel 3.1 Penentuan Sampel

Area Kerja	Populasi (orang)	Sampel (orang)
<i>Heading, Cutting, Caging (HCC)</i>	5	4
<i>Assembling Setting</i>	9	8
<i>Pouring</i>	10	9
<i>Stressing</i>	9	8
<i>Spinning</i>	3	3
<i>Steaming</i>	3	3
<i>Demoulding</i>	11	9
<i>Finishing</i>	6	5
Total	55	49

Berdasarkan rumus Slovin dari 55 orang pekerja diperoleh sampel pada penelitian ini yaitu sebanyak 49 orang pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton. Cara penentuan dan pengambilan sampel adalah dengan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* merupakan teknik sampling

yang membagi populasi menjadi beberapa kelompok/*cluster*. Sampel diambil dari 85% subpopulasi setiap area kerja guna menghindari ketidaktepatan (bias) hasil penelitian. Pengambilan sampel sebanyak 85% ditujukan untuk memenuhi total sampel 49 responden berdasarkan rumus slovin.

3.3.4 Objek Penelitian

Objek penelitian ini difokuskan pada hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan tingkat stres kerja studi pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.

3.3.5 Variabel Penelitian, Definisi Operasional, dan Skala Data

Variabel *independent* atau bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Sedangkan variabel *dependent* atau terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas.

Tabel 3.2 Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala Data	Cara Pengumpulan Data
Variabel <i>Independent</i> (Bebas)				
Intensitas Kebisingan	Intensitas yang didapat dari pengukuran pada saat mesin beroperasi	1. \leq Nilai Ambang Batas (85 dB) 2. $>$ Nilai Ambang Batas (85 dB) (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018)	Nominal	Pengukuran kebisingan menggunakan <i>Sound Level Meter</i> (SLM)

Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala Data	Cara Pengumpulan Data
Variabel <i>Dependent</i> (Terikat)				
Tekanan darah	Peningkatan tekanan darah responden yang diukur sebelum dan sesudah bekerja	<p>Peningkatan tekanan darah sistolik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tetap, apabila tekanan darah sistolik tidak mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan sesudah bekerja 2. Naik, apabila tekanan darah sistolik mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan sesudah bekerja <p>Peningkatan tekanan darah diastolik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tetap, apabila tekanan darah diastolik tidak mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan sesudah bekerja. 2. Naik, apabila tekanan darah diastolik 	Nominal	Pengukuran dengan alat tensimeter digital atau <i>digital blood pressure monitor</i>

Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala Data	Cara Pengumpulan Data
		mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan sesudah bekerja (Lutfi, 2019)		
Stres Kerja	Kondisi saat responden mengalami gangguan untuk melakukan pekerjaannya	1. Normal : 0 – 29 2. Ringan : 30 – 59 3. Sedang : 60 – 89 4. Berat : 90 – 119 5. Sangat Berat : >120 (Lovibond & Lovibond, 1995)	Ordinal	Pengukuran dengan kuesioner <i>Depression Anxiety Stres Scale 42 (DASS 42)</i> yang terdiri dari 42 item pertanyaan

3.3.5 Teknik dan Instrumen Pengambilan Data

1. Data Primer

a. Observasi

Peneliti melakukan observasi langsung ke lapangan untuk mengamati proses produksi dan kondisi lingkungan kerja di area produksi putar di PT Adhi Persada Beton.

b. Pengukuran Intensitas Kebisingan

Peneliti melakukan pengukuran intensitas kebisingan pada 8 titik di area produksi putar menggunakan *Sound Level Meter (SLM)* dengan metode pengujian berdasarkan SNI 7231:2009 tentang Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja sebagai berikut :

- i. Menghidupkan alat ukur intensitas kebisingan
- ii. Memeriksa kondisi baterai, pastikan keadaan *power* dalam kondisi baik
- iii. Menentukan *weighting network* yang sesuai
- iv. Sebelum pengukuran lakukan SLM dikalibrasi dengan kalibrator
- v. Bila mungkin menempatkan SLM pada *tripod* dimana operator \geq 0,5 meter
- vi. Arahkan SLM secara vertikal, atur pada ketinggian 1,2 – 1,5 meter dari lantai dan memakai *windscreen* yang terbuat dari busa berpori dan berguna untuk :
 - a) Mengurangi turbulensi angin di sekitar *microphone*
 - b) Mereduksi suara tiupan angin
 - c) Melindungi *microphone* dari debu, kotoran dan kerusakan mekanik
- vii. Pada saat pengukuran SLM dipegang pada jarak sepanjang ukuran lengan (*arms length*) atau menggunakan remote *microphone*
- viii. Pengukuran di suatu daerah bebas (*free field*) dilakukan dengan mengarahkan langsung mikrofon ke sumber bunyi
- ix. Memilih meter respon yang tepat antara *fast* dan *low*
- x. Pengukuran dilakukan selama 10 menit dan setiap 5 detik dicatat angka yang muncul dan total akan ada 120 kali hasil
- xi. Dilakukan perhitungan untuk menemukan rata – rata intensitas kebisingan pada tempat tersebut menggunakan rumus :

$$Leq = 10 \log 1/N [(n_1 \times 10^{L_1/10}) + (n_2 \times 10^{L_2/10}) + \dots + (n_n \times 10^{L_n/10})]$$

Keterangan:

Leq = Tingkat kebisingan ekivalen (dB)

N = Jumlah bagian yang diukur

L_n = Tingkat kebisingan (dB)

N_n = Frekuensi kemunculan L_n (tingkat kebisingan)

c. Pengukuran Tekanan Darah

Peneliti melakukan pengukuran tekanan darah sebelum dan sesudah bekerja menggunakan tensimeter digital. Pengukuran dilaksanakan pada saat sebelum bekerja sekitar pukul 07.45 WIB dan setelah bekerja pukul 17.00 WIB. Berikut adalah cara pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter digital :

- i. Pakaikan manset ke responden dengan cara melingkarkannya pada lengan atas.
- ii. Atur manset senyaman mungkin dan posisi selang searah urat nadi. Jarak titik bawah manset ke lipatan siku, antara 2 – 3 cm.
- iii. Usahakan responden duduk dengan tenang, 5 menit sebelum pengukuran dimulai.
- iv. Atur posisi manset sejajar dengan posisi jantung
- v. Usahakan tidak ada penghalang baju pada lengan (area pengukuran) supaya hasil pengukuran akurat. Bila terpaksa baju yang tipis, masih diperkenankan.

- vi. Untuk pengukuran, jarak ideal tinggi meja ke tinggi kursi 25 – 30 cm.
 - vii. Selanjutnya pencet tombol power dan pengukuran dimulai.
 - viii. Usahakan jangan berubah posisi duduk selama pengukuran berlangsung
 - ix. Buat serileks mungkin bila akan mengukur tekanan darah, hindari sesaat setelah makan, olahraga atau dalam suasana hati yang tinggi.
- d. Kuesioner

Peneliti menggunakan kuesioner *Depression Anxiety Stres Scale 42* (DASS 42) yang terdiri dari 42 item pertanyaan untuk mengetahui variabel *dependent* berupa stres kerja. DASS 42 adalah seperangkat skala subyektif yang dibentuk untuk mengukur status emosional negatif dari depresi, kecemasan dan stres.

2. Data Sekunder

Data Sekunder diperoleh dari data perusahaan dan luar perusahaan. Data sekunder dari perusahaan meliputi profil, dokumentasi, dan dokumen lain yang diperlukan dari PT Adhi Persada Beton. Sedangkan data sekunder dari luar perusahaan tempat penelitian berupa studi literatur, jurnal, buku, dan penelitian serupa sebelumnya.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan salah satu langkah penting dalam suatu penelitian. Hal ini karena data yang diperoleh langsung dari penelitian masih

mentah, belum memberikan informasi dan belum siap untuk disajikan (Notoatmodjo, 2018). Langkah-langkah pengolahan data yang menggunakan pengolahan data dengan komputer sebagai berikut:

1. *Editing*

Editing atau penyuntingan data hasil wawancara, angket atau pengamatan dari lapangan dilakukan penyuntingan (*editing*) terlebih dahulu. Secara umum *editing* adalah merupakan kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir atau kuisioner tersebut untuk dilengkapi (Notoatmodjo, 2018).

2. *Coding*

Setelah semua kuisioner diedit atau disunting, selanjutnya dilakukan peng “kodean” atau “*coding*”, yakni mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo, 2018).

3. *Processing (Data Entry)*

Data, yakni jawaban-jawaban dari masing-masing responden yang dalam bentuk “kode” (angka atau huruf) dimasukkan ke dalam program atau “software” komputer. Software komputer ini bermacam-macam, masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangannya. Salah satunya paket program yang paling sering digunakan untuk “entry data” penelitian adalah paket program *SPSS for window* (Notoatmodjo, 2018). Pada penelitian ini digunakan analisis dengan bantuan program komputer.

4. *Cleaning*

Cleaning atau pembersihan data dari sumber data atau responden selesai memasukkan, perlu dicek kembali, setelah pembersihan data selesai selanjutnya mulai proses analisis data yang dilakukan oleh pakar program komputer sendiri (Notoatmodjo, 2018).

5. *Tabulating*

Tabulating data memasukkan data dalam tabel distribusi frekuensi yang di sajikan dalam presentase sehingga di peroleh data masing – masing variabel. Dalam penelitian ini peneliti melakukan tabulasi data menggunakan SPSS versi 22 (Notoatmodjo, 2018).

3.4.2 Analisis Data

Penelitian ini terdiri dari 2 (dua) macam analisis data yaitu analisis univariat dan analisis bivariat.

1. Analisis Univariat

Analisis yang digunakan untuk menyajikan kumpulan data berupa distribusi frekuensi dari hasil pengukuran intensitas kebisingan, tekanan darah dan stres kerja.

2. Analisis bivariat

a. Uji *Paired Sample T-Test*

Uji-t berpasangan atau *paired sample t-test* merupakan uji parametrik yang digunakan untuk membandingkan selisih dua mean dengan asumsi data berdistribusi normal, dua sampel berpasangan berasal dari subjek yang sama, setiap variabel diambil saat situasi dan keadaan berbeda.

Pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis adanya perbedaan perubahan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik pekerja sebelum dan sesudah terpapar kebisingan. Berikut adalah penentuan hasil uji *paired sample t-test* yang ditentukan oleh nilai signifikansinya :

- i. Nilai signifikansi (2-tailed) $\leq \alpha$ (0,05) artinya ada perbedaan yang signifikan antara variabel tekanan darah sistolik/diastolik sebelum dengan sesudah terpapar kebisingan.
 - ii. Nilai signifikansi (2-tailed) $> \alpha$ (0,05) artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara variabel tekanan darah sistolik/diastolik sebelum dengan sesudah terpapar kebisingan.
- b. Uji Koefisien Kontingensi (C)

Analisis data dengan uji statistika koefisien kontingensi bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan dua variabel penelitian. Uji koefisien kontingensi termasuk statistik non-parametrik yang digunakan ketika variabel hanya memiliki informasi kategori dengan skala pengukuran nominal baik dari satu atau kedua kelompok/set variabel. Pada penelitian ini uji koefisien kontingensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan stres kerja. Uji statistik koefisien kontingensi menggunakan tingkat signifikan 5%. Pengambilan keputusan dengan uji koefisien kontingensi dilakukan dengan cara membandingkan nilai *p-value* dengan α (0,05), sebagai berikut :

- i. Nilai $p \text{ value} \leq \alpha$ (0,05) artinya terdapat hubungan signifikan antara kedua variabel yang dibandingkan
- ii. Nilai $p \text{ value} > \alpha$ (0,05) artinya tidak terdapat hubungan signifikan antara kedua variabel yang dibandingkan.

Selanjutnya tingkat hubungan antar variabel dapat diklasifikasikan menggunakan nilai koefisien kontingensi (C) seperti tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Klasifikasi Nilai Koefisien Kontingensi (C)

Nilai Koefisien Kontingensi	Kuat hubungan
0	Tidak ada hubungan
$> 0 - 0,25$	Hubungan sangat lemah
$> 0,25 - 0,5$	Hubungan cukup kuat
$> 0,5 - 0,75$	Hubungan kuat
$> 0,75 - 0,99$	Hubungan sangat kuat
1	Hubungan sempurna

(Sumber : Sarwono (2012))

3.5 Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2019). Dengan demikian data yang valid adalah data yang tidak berbeda antara data yang dilaporkan oleh peneliti dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek penelitian. Uji validitas dilakukan untuk memastikan seberapa baik suatu instrumen digunakan untuk mengukur konsep yang seharusnya diukur. Menurut Sugiyono (2019) untuk menguji validitas konstruk dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor butir pertanyaan dengan skor totalnya. Uji Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau keahlian suatu instrumen. Maka sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu

mengukur apa yang diinginkan, serta dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Menurut Sujarweni (2014), uji reliabilitas merupakan ukuran suatu kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan konstruk – konstruk pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel dan disusun dalam suatu bentuk kuisisioner. Uji Reliabilitas menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dapat memberikan hasil pengukuran yang konsisten apabila pengukuran dilakukan berulang – ulang. Hasil uji validitas dan reliabilitas data dari kuesioner DASS 42 pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 6.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

PT Adhi Persada Beton adalah anak perusahaan PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Perusahaan Belanda yang bernama *Architecten- Ingenicure-en Annemersbedrijf Associatie Selle en de Bruyn, Reyerse en de Vries N.V.* (Assosiate N.V.) merupakan cikal bakal pendirian PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Pada tanggal 11 Maret 1960, perusahaan Belanda tersebut dinasionalisasikan dan kemudian ditetapkan menjadi PN Adhi Karya sesuai dengan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Nomor 5 tahun 1960. Selanjutnya, berdasarkan pengesahan Menteri Kehakiman Republik Indonesia melalui Surat Keputusan Nomor Y.A.5/5/13 tanggal 17 Januari 1975, pada tanggal 1 Juni 1974, perusahaan yang bernama PN Adhi Karya berubah status menjadi Perseroan Terbatas (PT) Adhi Karya (Persero) dengan Akta Perseroan Terbatas Nomor 1 tanggal 1 Juni 1974.

Perkembangan PT Adhi Karya maupun industri konstruksi dan status perseroan terbatas mendorong perusahaan untuk terus memberikan yang terbaik bagi setiap pemangku kepentingan dan mengembangkan bisnisnya. Daya saing dan pengalaman dalam kesuksesan menjalankan proyek-proyek konstruksi, PT. Adhi Karya melakukan perubahan visi dan misi terutama dalam membentuk bisnis perusahaan yang lebih terintegrasi dan lebih fokus pada semua lini bisnisnya yang kemudian akan lahir anak-anak perusahaan. Perusahaan melakukan pembagian

lini bisnis dalam mengintegrasikan bisnisnya, yaitu: konstruksi, *Engineering Procurement Construction* (EPC), properti, industri pracetak, dan investasi. Sebagai perluasan bisnis yang masih sangat berkaitan dengan bisnis utama perusahaan, perusahaan mendirikan anak perusahaan salah satunya PT Adhi Persada Beton.

PT Adhi Persada Beton (APB) bergerak di bidang manufaktur penyedia dan pemasang beton pracetak serta kegiatan usaha terkait. PT Adhi Persada Beton berdiri pada tanggal 10 Desember 2013 dan mulai aktif beroperasi pada tanggal 2 Januari 2014. PT Adhi Persada Beton sendiri menggarap bisnis pasar bisnis beton pracetak yang dijalankan oleh perusahaan induknya PT Adhi Karya, yaitu bisnis yang bergerak di bidang industri, ekspor - impor dan perdagangan beton pracetak serta kegiatan usaha terkait. Pada awal pendiriannya PT Adhi Persada Beton membangun pabrik beton pracetak di Sadang – Purwakarta dan Mojokerto untuk memenuhi kebutuhan beton pracetak pada proyek – proyek yang ditangani.

4.1.1 Visi dan Misi PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

1. Visi PT Adhi Persada Beton

Menjadi perusahaan unggul dengan inovasi dan pengembangan produk berkualitas untuk pertumbuhan berkelanjutan.

2. Misi PT Adhi Persada Beton

- a. Meningkatkan kapasitas dengan membangun pabrik dan mendirikan usaha baru dengan produk inovatif.

- b. Mengoperasikan pabrik dan menjalankan usaha dengan standar mutu internasional dan SMK3.
- c. Melakukan pemasaran dengan pendekatan kepada pelanggan melalui pelayanan teknis dengan tuntas.
- d. Membangun sumber daya manusia dengan meningkatkan kompetensi terus menerus serta menciptakan dan menjaga iklim kerja yang kondusif bagi pegawai.
- e. Mengelola tata kelola keuangan yang baik dan benar dengan memperhatikan umur persediaan sehingga terjaga likuiditas perusahaan.
- f. Menjalankan perusahaan dengan berbasis teknologi informasi yang efektif dan efisien.
- g. Menerapkan *Corporate Culture* yang unggul dan memastikan terlaksananya *Good Corporate Governance*.
- h. Membudayakan inovasi dalam setiap proses bisnis perusahaan melalui riset untuk menciptakan produk dan jasa berkualitas.

4.1.2 Proses Kerja Produksi Putar

Berikut ini adalah tahapan proses produksi area putar yang memproduksi *spun pile* atau tiang pancang ada di PT Adhi Persada Beton :

1. *Heading, Cutting, dan Cagging* (HCC)
 - a. Pemotongan *PC Bar*
 - i. Supervisor & peralatan melakukan *checklist* alat pemotongan sebelum operasi

- ii. Operator pemotongan melakukan *setting stopper* mesin *cutting* PC bar sesuai ukuran panjang yang direncanakan. Periksa kembali setelan sebelum mulai pemotongan
 - iii. Operator pemotongan memasukan PC bar pada mesin *roll*, kemudian ujung PC bar dimasukkan pada mesin potong dan selanjutnya alat potong dioperasikan
 - iv. Operator pemotongan menggulirkan hasil potongan PC bar pada area *Heading*
 - v. Supervisor memeriksa kuantitas dan kualitas hasil potongan PC bar (jumlah potongan sesuai rencana produksi harian dan ukuran panjang benar-benar presisi)
 - vi. QC inspector mengecek secara random ukuran panjang PC bar benar-benar presisi
- b. *Heading* ujung PC Bar
- i. Supervisor dan peralatan melakukan *checklist* alat *heading* sebelum operasi.
 - ii. Operator *Heading* melakukan setting alat heading sesuai ukuran kepala *heading* yang diinginkan
 - iii. Operator *Heading* memasukan ujung PC Bar sisi pertama ke mesin *heading* 1
 - iv. Operator *Heading* menekan tombol ON mesin *heading* pertama, kemudian dilepas

- v. Operator *Heading* memasukan ujung PC bar sisi kedua ke mesin *heading 2* (seperti langkah nomor 2).
 - vi. Operator *Heading* menekan tombol ON mesin *heading* kedua, kemudian dilepas (seperti langkah nomor 3).
 - vii. Operator *Heading* melakukan pengecekan suhu alat *heading* $<200^{\circ}$ kemudian *trial* pembuatan *heading* sebelum produksi sebanyak 3 sd 5 btg PV Bar untuk memastikan diameter & ketebalan *heading*
 - viii. Apabila hasil *heading* sudah sesuai maka dapat dilanjutkan produksi, namun apabila menemukan ketidaksesuaian maka melapor ke supervisor untuk dilakukan tindakan selanjutnya
 - ix. Secara berkala setiap 30 menit, supervisor memeriksa suhu alat
- c. *Caging*
- i. Supervisor & peralatan melakukan *checklist* alat *caging* sebelum beroperasi.
 - ii. Operator *Caging* memasang & men-*setting* piringan baja sesuai dengan diameter *spun pile* yang akan diproduksi.
 - iii. Operator *Caging* memasukan PC bar dengan panjang yang sudah ditentukan ke dalam lubang piringan baja dengan jumlah dan posisi PC bar sesuai tipe yang direncanakan.
 - iv. Operator *Caging* men-*setting* jarak besi *spiral/PC* wire pada posisi ujung dan tengah PC bar sesuai dengan *shop drawing* produk yang akan diproduksi pada panel mesin *caging*.

- v. Operator *Caging* menghidupkan mesin *caging* sampai pengelasan selesai pada ujung *spiral*.
- vi. Operator *Caging* melakukan pengecekan hasil *caging* jarak antar *spiral* sesuai hasil *setting*. Jika hasil sudah sesuai dilanjutkan produksi. Jika tidak sesuai maka dilakukan *setting* alat *caging* kembali
- vii. Pekerja memindahkan hasil *caging*/ perakitan ke area stok rakitan
- viii. Supervisor memeriksa kuantitas dan kualitas hasil pekerjaan *caging* (jumlah *caging*/rakitan sesuai rencana produksi harian, semua PC bar dalam keadaan lurus tidak belok, spasi antar *spiral* sesuai gambar rencana dan posisi *heading* rata satu sama lain tidak ada yang menonjol di kedua ujung produk *caging*)
- ix. QC *inspector* memeriksa satu per satu hasil produk *caging*, dan memastikan semua PC bar dalam keadaan lurus tidak belok, spasi antar *spiral* sesuai gambar rencana dan posisi *heading* rata satu sama lain tidak ada yang menonjol di kedua ujung produk *caging*. Produk *caging* yang lolos inspeksi diberi tanda QC *Pass* proses *caging*

2. *Assembling Setting*

a. *Assembling Rakitan PC Bar*

- i. Pekerja meletakkan rakitan PC bar di atas dua buah meja *lory* kecil.

- ii. Pekerja meletakkan plat sambung serta sepatu pancang *precast* pada setiap ujung PC bar
- iii. Pekerja memasukan ujung rakitan PC bar ke dalam lubang plat sambung/sepatu pancang *precast*.
- iv. Hasil *assembling* siap di-*setting* ke dalam cetakan bawah yang sudah dibersihkan dan diberi minyak *moulding*, hasil *assembling* diangkat menggunakan *spreader beam* dan *Overhead Gantry Crane* secara hati-hati.

b. *Setting*

- i. Kegiatan persiapan
 - (a) Supervisor memastikan *assembly* rakitan sudah terdapat tanda/label QC Pass proses *assembly*.
 - (b) Supervisor memastikan *joint plate* dan sepatu pancang sudah terdapat tanda/label QC *Passed* penerimaan material, *impact tool* yang kondisinya layak dan baut M 7/8” yang ada di area produksi dalam keadaan layak dipakai (tidak bengkok dan aus)
 - (c) Supervisor memastikan pekerja *setting* rakitan telah memahami instruksi kerja dan syarat keberterimaan proses *setting*
 - (d) Petugas HSE memastikan semua pekerja menggunakan APD lengkap dan menerapkan protokol kesehatan
- ii. Siapkan cetakan (*moulding*) bawah di atas dudukan cetakan. Supervisor harus melakukan *checklist* form PM/P01-03/01 antara lain :

- (a) Cek ukuran *moulding* (diameter) & kelurusan cetakan dengan menggunakan benang atau alat bantu lainnya
 - (b) Cek rata-rata dengan *taper gauge/puller* dan kerapatan antar sambungan panel *moulding* dengan visual yaitu dengan cara menembakan sorot senter untuk memastikan tidak ada cahaya yang tembus pada sambungan *moulding*.
 - (c) Cek kelengkapan baut/*eyebolt* beserta kondisinya. Baut yang sudah aus dilepas dan diganti dengan yang baru
 - (d) Cek kebersihan cetakan dari debu atau benda lain yang menempel
 - (e) Dilakukan pengecekan kondisi *tension plate*, angkur plate & end plate termasuk lobang bautnya
- iii. Pekerja mengoleskan minyak cetakan ke permukaan bagian dalam cetakan dengan merata.
 - iv. Pekerja memasukkan assembling rakitan ke dalam cetakan bawah dengan hati-hati menggunakan *gantry/OH crane* yang dilengkapi dengan *spreader beam*.
 - v. Cek ulang *Joint Plate* atau sepatu pancang sebelum dilakukan pemasangan *tension plate*.
 - vi. Pekerja menyambungkan ujung rakitan dengan *tension plate* yang sudah tersambung dengan *shaft* menggunakan baut M 7/8".
 - vii. Pekerja menyambungkan juga ujung rakitan satunya ke *end plate* menggunakan baut.

- viii. Pekerja memasang penutup *end plate*.
- ix. Supervisor dan QC Inspector memeriksa hasil *setting* rakitan sesuai form *checklist* pemasangan rakitan *Spun Pile*.

3. *Pengecoran (Pouring)*

- a. Persiapan
 - i. Petugas HSE memastikan semua pekerja menggunakan APD lengkap dan menerapkan protokol kesehatan
 - ii. Petugas HSE memastikan semua pekerja menggunakan APD lengkap dan menerapkan protokol kesehatan
 - iii. Supervisor memastikan pekerja pengecoran telah memahami instruksi kerja dan syarat keberterimaan proses pengecoran
 - iv. Supervisor memastikan kesiapan *moulding* bagian atas dalam kondisi baik: kelurusan, rata dan kerapatan antar sambungan cetakan, bersih dari debu dan sudah diolesi minyak *moulding*.
- b. Pekerja melakukan pengangkatan *moulding* bawah yang sudah berisi *setting* rakitan dengan OH/*gantry crane* dan meletakkan di atas *trolly*.
- c. Sebelum pengecoran *spun pile* teknisi *laborat* melakukan pengecekan suhu beton dan tes *slump* beton sesuai dengan *slump spun pile* 10 ± 2 cm, apabila *slump* sudah sesuai maka dilakukan pengambilan sampel benda uji sebanyak 15 benda uji per *shift*. Hasil pengetesan di *record*.
- d. Operator *batching plant* melakukan pengisian beton *ready mix* dari *batching plant* ke *hopper* dengan volume sesuai Tabel *Volume Spun Pile*.

- e. Pekerja menuangkan beton *ready mix* ke dalam cetakan secara merata dari ujung ke ujung.
- f. Gunakan plat tebeng pada sisi cetakan atau belalai karet pada *hopper cor* untuk menghindari tumpahnya beton *ready mix* ke luar cetakan.
- g. Gunakan besi rojok untuk membantu beton *ready mix* masuk merata ke dalam rakitan, cetakan dan ujung cetakan. Lakukan rojokan di bagian bawah selendang *joint plate* untuk menghindari terjadinya rongga/kekurangan volume pada bagian ujung *spun pile* dan kepala *spun pile* dengan badan *spun pile*.
- h. Pekerja melakukan pembersihan bibir *moulding* dari sisa tumpahan beton menggunakan sendok semen, kuas atau kain majun segera sebelum beton *setting*.
- i. Pekerja melakukan pemasangan *moulding* bagian atas. Untuk menjaga agar tidak terjadi sirip yang diakibatkan oleh rembesan air semen di antara celah *moulding*, pasang lapisan karet tipis atau benang kasur memanjang pada kedua sisi bibir cetakan bawah.
- j. Pekerja melakukan pengecekan pemasangan karet atau benang, jika sudah sesuai dilanjutkan melakukan penguncian baut cetakan dengan menggunakan alat *impact gun*.
- k. Pekerja memindahkan *moulding* yang sudah selesai ditutup tanpa mengubah posisi *moulding* yang dikirim ke area *stressing* menggunakan *trolis*.

4. *Stressing*

a. Persiapan

- i. Petugas HSE memastikan semua pekerja menggunakan APD lengkap dan menerapkan protokol kesehatan.
- ii. Supervisor dan peralatan memastikan kesiapan alat *stressing*
- iii. Supervisor memastikan kesiapan *moulding* yang akan di *stressing*.
- iv. Supervisor memastikan operator *stressing* telah memahami instruksi kerja dan syarat keberterimaan proses *stressing*.
- v. QC inspector memastikan alat ukur *stressing* (manometer) sudah terkalibrasi dan layak operasi.
- vi. *Engineering* menginformasikan batasan *jacking force* dan elongasi yang dipakai sesuai dengan Tabel *Stressing PC Spun Pile*.
- vii. Supervisor memimpin *tool box meeting* setiap akan memulai pekerjaan dan melakukan transfer informasi dari *shift* sebelumnya.

b. Operator *Stressing* menempatkan posisi meja *stressing* pada ujung cetakan memanjang.

c. Operator *Stressing* memasukkan *coupler stressing* ke *shaft* cetakan

d. Operator *Stressing* memasukkan *coupler* yang sudah terpasang di *shaft* ke rumah *jack stressing*

e. Operator *Stressing* menghidupkan mesin *stressing* (ON)

f. Operator *Stressing* melakukan peregangan awal

- g. Operator *Stressing* memulai penarikan dengan memperhatikan angka manometer sesuai besar tegangan (*jacking force*) dan mengukur Δ elongasi pada alat *stressing* sesuai Tabel *Stressing PC Spun Pile*
- h. Operator *Stressing* menghentikan penarikan/*stressing* setelah angka manometer menunjukkan angka yang direncanakan.
- i. Operator *Stressing* melakukan pencatatan besar tegangan (*jacking force*) dan Δ elongasi pada form monitoring proses *stressing*
- j. Operator *Stressing* melepas *coupler* dari rumah *jack stressing* dan cetakan dilanjutkan ke proses *spinning*.

5. *Spinning*

- a. Pekerja menempatkan cetakan di atas *as / roll spinning*.
- b. Operator menghidupkan mesin *spinning* dan diputar sesuai :
 - i. Perataan volume beton dalam cetakan dengan RPM dan waktu sesuai diameter.
 - ii. Pembentukan dan awal pemadatan beton dengan RPM dan waktu sesuai diameter.
 - iii. Pemadatan beton dengan RPM dan waktu sesuai diameter.
- c. Operator mencatat RPM, waktu putaran, dan kondisi cetakan pada saat di *spinning* pada form monitoring proses *spinning*.
- d. Operator menghentikan pemutaran secara bertahap.
- e. Operator mengangkat cetakan, lalu membuka tutup *end plate* dan membuang limbah ke bak limbah. Kemudian membersihkan penampungan limbah dengan air bersih.

- f. Operator memindahkan cetakan ke bak *steam* menggunakan OH *gantry*.

6. *Steaming*

- a. Operator *steam* menempatkan cetakan disusun sesuai kapasitas bak *steam*, kemudian didiamkan selama 60 menit di dalam bak *steam*.
- b. Operator *steam* mencatat jam cetakan masuk dimulai dari cetakan terakhir masuk ke bak *steam* dan dicatat pada form monitor waktu *steam*.
- c. Operator *steam* menutup bak *steam* dengan penutup yang sudah disediakan.
- d. Setelah cetakan didiamkan selama 60 menit, operator *steam* mulai membuka katup uap panas dari *boiler* ke bak *steam* secara bertahap sampai maksimum mencapai suhu 70°C. Waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu dari suhu kamar hingga maksimum 70°C adalah sekitar 90 menit (laju kenaikan suhu 22°C/jam).
- e. Pada suhu 70°C *spun pile* didiamkan selama 120 menit, kemudian operator *steam* secara bertahap menutup katup uap panas dari *boiler* hingga suhu kembali pada suhu kamar. Waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan suhu hingga kembali ke suhu kamar adalah sekitar 90 menit (dengan laju penurunan suhu 25°C/jam).
- f. Operator *steam* membuka bak *steam* sampai uap panas keluar dari bak *steam* setelah proses penguapan selama 300 menit atau 5 (lima) jam.
- g. Operator *steam* mengeluarkan cetakan ke area pendinginan sekitar 60 menit dan cetakan atas sudah bisa dibuka apabila kuat tekan beton sudah tercapai minimal 24 MPa.

- h. Operator *steam* melakukan pencatatan waktu dan suhu pada saat dilakukan *steaming*.

7. *Demoulding*

- a. Pekerja *demoulding* memastikan timbunan pasir dalam bak beton sebagai alas bukaan dalam keadaan rata dan datar.
- b. Pekerja *demoulding* meletakkan cetakan yang sudah selesai proses pendinginan di atas bak terisi pasir dan disusun rapi.
- c. Pekerja *demoulding* mulai membuka *end plate* dengan melepas baut menggunakan *impact gun*. Setelah semua baut *end plate* dibuka, tahap selanjutnya pekerja melepas *lock nut* pada bagian *shaftrod*.
- d. Pekerja *demoulding* melepas *eyebolt* cetakan menggunakan *impact gun*.
- e. Setelah semua *eyebolt* & baut cetakan dilepas, Operator mengangkat cetakan bagian atas dengan menggunakan OH *gantry*.
- f. Operator mengeluarkan *spun pile* dengan cara mengangkat cetakan bawah sehingga *spun pile* terlepas ke atas timbunan pasir.
- g. QC inspector melakukan inspeksi produk akhir (*final inspection*) menggunakan form *Checklist Pasca Demoulding* :
 - i. Produk yang lolos inspeksi siap dipindahkan ke area pekerjaan *finishing*.
 - ii. Produk yang terdapat ketidaksesuaian minor diberikan label “REWORK” dan siap dipindahkan ke area pekerjaan *rework* dan *finishing*.

- iii. Produk yang dinyatakan tidak sesuai spesifikasi dan ditolak diberikan label “REJECT” dan siap dipindahkan ke area penumpukan produk cacat/*reject*.

8. *Finishing*

- a. Pekerja *finishing* membuat label identitas (nomor produksi, nomor urutan produksi dan tipe *spun pile*).
- b. Pekerja *finishing* memotong sisa Pc bar pra-tegang di area sepatu pancang pada *spun pile bottom*.
- c. Pekerja *finishing* membersihkan sisa bekas potongan *blander* dengan sikat baja.
- d. Pekerja *finishing* menutup lubang PC bar kemudian ratakan menggunakan semen (pasta semen).
- e. Pekerja *finishing* menggerinda permukaan plat sambung sampai rata dan membersihkan dari bekas air semen.
- f. Pekerja *finishing* melakukan pengecatan pada plat sambung dengan dua lapis pengecatan.
- g. QC *inspector* melakukan inspeksi final pada setiap batang *spun pile* dan mencatat bila terjadi penyimpangan terhadap produk
- h. QC *inspector* memberikan label QC *Passed* pada produk yang telah lolos inspeksi final.

4.1.3 Kebijakan K3 PT Adhi Persada Beton

Kebijakan K3 di PT Adhi Persada Beton meliputi Kebijakan Mutu dan Kebijakan K3L yang menjadi pedoman dalam melaksanakan seluruh aktivitas

pekerjaan. Kebijakan Mutu dan K3L di PT Adhi Persada Beton telah dikomunikasikan kepada seluruh pekerja dan tamu yang berada di area pabrik melalui kegiatan *safety induction*, pemasangan poster dan spanduk di seluruh area pabrik. Berikut merupakan kebijakan Mutu dan K3L PT Adhi Persada Beton :

Kebijakan Mutu dan K3L PT Adhi Persada Beton

PT Adhi Persada Beton bertekad untuk selalu memenuhi kepuasan pelanggan dan *stakeholder*, dengan :

1. Meningkatkan mutu cara kerja dan hasil kerja, serta mencegah ketidaksesuaian pada semua tahapan.
2. Melaksanakan norma perlindungan kerja dan lingkungan (K3L) dengan menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas risiko penyakit dan pencemaran.
3. Mengutamakan penggunaan produk ramah lingkungan dan menghemat sumber daya energi.
4. Melakukan perbaikan secara brkesinambungan dengan melakukan peninjauan secara berkala.

Kebijakan Mutu dan K3L ini senantiasa akan dikomunikasikan untuk dapat dipahami oleh seluruh karyawan.

4.1.4 Gambaran Umum Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

PT Adhi Persada Beton merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan beton *precast*. *Spun pile* atau tiang pancang merupakan salah satu jenis produk yang dihasilkan PT Adhi Persada Beton. *Spun pile* atau tiang pancang

berbentuk bulat dan berongga pada bagian tengah. Masa produksi *spun pile* ini dimulai sejak bulan Agustus tahun 2021 hingga selesai pada bulan September tahun 2022 dengan target produksi 70 batang per hari. Produksi *spun pile* di PT Adhi Persada Beton dilaksanakan pada area produksi putar yang terbagi dalam 8 area yakni HCC (*heading, cutting, caging*), *assembling setting, pouring, stressing, spinning, steaming, demoulding*, dan *finishing*. Pada area produksi putar ini terbagi dalam dua shift dengan jumlah pekerja sebanyak 55 pekerja shift pagi dan 40 pekerja shift malam. Durasi kerja pada PT Adhi Persada Beton adalah 8 jam kerja dari hari Senin sampai Jumat dengan waktu istirahat 1 jam yang dimulai pukul 08.00 – 17.00 WIB.

Pengukuran intensitas kebisingan di PT Adhi Persada Beton dilaksanakan setiap 6 bulan sekali, tepatnya pada bulan Juni dan Desember. Riwayat pengukuran intensitas kebisingan terakhir dilakukan pada 23 Juni 2022 oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Mojokerto. Pengukuran intensitas kebisingan tersebut dilakukan menggunakan metode SNI 7231:2009 tentang Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja. Hasil pengujian yang didapatkan pada area produksi putar adalah sebesar 92,7 dBA yang artinya melebihi NAB 85 dBA berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga kerja No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Dokumen laporan hasil pengujian tidak dapat ditampilkan dikarenakan data bersifat *confidential* bagi perusahaan terkait. PT Adhi Persada Beton telah melakukan pengendalian berupa pemberian Alat Pelindung Telinga (APT) yakni *ear plug* untuk para pekerja. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa

pekerja pengendalian risiko terkait intensitas kebisingan yang melebihi NAB dengan penggunaan APT masih belum dapat maksimal. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pekerja di area produksi putar, terdapat pekerja yang sering mengeluhkan sakit kepala dan terkadang telinga berdenging.

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Area Produksi Putar PT

Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Pengukuran kebisingan dilakukan pada area produksi putar di PT Adhi Persada Beton yang terbagi dalam 8 titik yaitu area HCC (*heading, cutting, caging*), *assembling setting, pouring, stressing, spinning, steaming, demoulding*, dan *finishing*. Adapun alat yang digunakan adalah *Sound Level Meter* (SLM) merk Sanfix WT85B. Pengukuran intensitas kebisingan ini dilaksanakan di tengah – tengah aktivitas produksi *spun pile* berlangsung pada pukul 10.00 – 11.55 WIB. Hasil pengukuran kebisingan dapat dilihat dari tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Titik Pengukuran	Waktu Pengukuran	Intensitas Kebisingan (dBA)	Jenis Kebisingan	Lama Paparan (Jam)	Keterangan
<i>Heading, Cutting, Caging (HCC)</i>	10.00 – 10.10	85,37	Kontinyu	8	>NAB
<i>Assembling Setting</i>	10.15 – 10.25	83,10	Kontinyu	8	<NAB
<i>Pouring</i>	10.30 – 10.40	86,18	Kontinyu	8	>NAB
<i>Stressing</i>	10.45 – 10.55	86,24	Kontinyu	8	>NAB
<i>Spinning</i>	11.00 – 11.10	87,41	Kontinyu	8	>NAB
<i>Steaming</i>	11.15 – 11.25	84,03	Kontinyu	8	<NAB
<i>Demoulding</i>	11.30 – 11.40	89,92	Kontinyu	8	>NAB
<i>Finishing</i>	11.45 – 11.55	85,10	Kontinyu	8	>NAB

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan di area produksi putar hasil tertinggi didapati pada area *demoulding* dengan 89,92 dBA. Sumber kebisingan pada area ini diakibatkan dari aktivitas pelepasan *eyebolt* dan baut cetakan dengan mesin *impact gun*. Selain itu kebisingan di area *demoulding* juga berasal dari penggunaan mesin OH *Gantry*. Pengukuran kebisingan termasuk dalam jenis kontinyu dilaksanakan 1 kali dengan jarak 1 meter dari setiap sumber bunyi. Selanjutnya dihitung rata – rata intensitas kebisingan di setiap area. Berikut ini merupakan tabel 4.2 distribusi frekuensi kategori intensitas kebisingan yang diterima pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Paparan Intensitas Kebisingan Diterima

Intensitas Kebisingan (dBA)	Jumlah (n)	Persentase (%)
≤ NAB (85 dB)	11	22,4
> NAB (85 dB)	38	77,6
Total	49	100,0

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa dari hasil pengukuran intensitas kebisingan sebanyak 77,6% pekerja menerima paparan kebisingan melebihi NAB, sedangkan sisanya menerima kebisingan kurang dari sama dengan NAB.

4.2.2 Hasil Pengukuran Tekanan Darah di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Pengukuran tekanan darah dilakukan pada 49 pekerja di area produksi putar (*spun pile*) di PT Adhi Persada Beton menggunakan alat tensimeter digital dengan merk Yuwell YE660B. Pengukuran tekanan darah ini dilaksanakan sebanyak dua kali yakni sebelum dan sesudah bekerja.

1. Hasil Analisis Perbedaan Tekanan Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Perbedaan hasil sebelum dan sesudah pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji *Paired Sample T-Test* Tekanan Darah Sistolik maupun Diastolik Pekerja Sebelum dan Sesudah Bekerja

Tekanan Darah	Sebelum (mmHg)	Sesudah (mmHg)	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Sistolik	112,18 ± 11,36	122,55 ± 15,85	0,000
Diastolik	75,71 ± 10,35	84,94 ± 14,40	0,010

Berdasarkan hasil pengujian statistik *Paired Sample T-Test* tabel 4.3 diatas, dapat dilihat nilai signifikansi adalah sebesar 0,000 dan 0,010 yang dalam hal ini berarti lebih kecil dari sama dengan standar signifikansi 0,05. Maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara variabel tekanan darah sistolik maupun diastolik sebelum dengan sesudah terpapar kebisingan di area produksi putar. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan bermakna terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan masing – masing variabel dalam hal ini adalah paparan intensitas kebisingan.

Berdasarkan data diatas didapatkan rata – rata hasil pengukuran tekanan darah sistolik sebelum bekerja yang dialami responden sebesar 112,18±11,36 mmHg. Sementara pada hasil pengukuran tekanan darah diastolik sesudah bekerja didapatkan rata – rata sebesar 122,55±15,85 mmHg. Selanjutnya pada hasil pengukuran tekanan darah diastolik sebelum bekerja didapatkan rata – rata sebesar 75,71±10,35 mmHg. Sementara pada

hasil pengukuran tekanan darah diastolik sesudah bekerja didapatkan rata – rata sebesar $84,94 \pm 14,40$ mmHg.

2. Peningkatan Tekanan Darah Sistolik pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Mengacu pada hasil rekapitulasi pengukuran tekanan darah sistolik maka data hasil peningkatan tekanan darah sistolik pada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton disajikan dalam tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik

Peningkatan Tekanan Darah Sistolik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Tidak ada peningkatan	11	22,4
Ada peningkatan	38	77,6
Total	49	100,0

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pekerja pada area produksi putar yang mengalami peningkatan tekanan darah sistolik yaitu sebanyak 77,6%.

3. Peningkatan Tekanan Darah Diastolik pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Mengacu pada hasil rekapitulasi pengukuran tekanan darah diastolik maka data hasil peningkatan tekanan darah diastolik pada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton disajikan dalam tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik

Peningkatan Tekanan Darah Diastolik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Tidak ada peningkatan	12	24,5
Ada peningkatan	37	75,5
Total	49	100,0

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa sebagian pekerja area produksi putar mengalami peningkatan tekanan darah diastolik yaitu sebanyak 75,5%.

4.2.3 Hasil Pengukuran Stres Kerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Pada penelitian ini stres kerja diukur menggunakan kuesioner *Depression Anxiety Stress Scales 42* (DASS 42) dengan lima tingkat stres yakni normal, ringan, sedang, berat, sangat berat. Adapun hasil penelitian tentang distribusi stres kerja berdasarkan kuesioner *Depression Anxiety Stress Scales 42* (DASS 42) pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton berdasarkan Stres Kerja

Stres Kerja	Jumlah (n)	Persentase (%)
Normal	4	8,2
Ringan	17	34,7
Sedang	28	57,1
Berat	0	0,0
Sangat Berat	0	0,0
Total	49	100,0

Berdasarkan tabel 4.6 menjelaskan bahwa tingkat stres kerja yang dialami pekerja bervariasi. Dapat diketahui bahwa sebagian pekerja area produksi putar mengalami stres kerja pada tingkat sedang yaitu sebanyak 57,1%.

4.2.4 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Hubungan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut :

Tabel 4.7 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Tingkat Kebisingan	Tekanan Darah Sistolik				Total		p-value	C
	Tetap		Naik		N	%		
	n	%	n	%				
≤ 85 dBA	9	81,8	2	18,2	11	100,0	0,000	0,608
> 85 dBA	2	5,3	36	94,7	38	100,0		
Total	11	22,4	38	77,6	49	100,0		

Berdasarkan tabel 4.7 dapat diketahui bahwa mayoritas pekerja yang terpapar intensitas kebisingan melebihi 85 dBA mengalami peningkatan tekanan darah sistolik dengan sebanyak 94,7%. Sedangkan pada pekerja yang terpapar intensitas kebisingan kurang dari sama dengan 85 dBA mayoritas tidak mengalami peningkatan tekanan darah sistolik sebanyak 81,8%.

Hasil analisis data menggunakan uji statistik koefisien kontingensi diperoleh p-value 0,000 ($\alpha \leq 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton. Pekerja yang menerima paparan intensitas kebisingan melebihi NAB yakni 85 dBA cenderung lebih banyak mengalami peningkatan tekanan darah sistolik. Sementara nilai koefisien

kontingensi (C) menunjukkan nilai 0,608 artinya intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik memiliki hubungan yang kuat.

4.2.5 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Hubungan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah diastolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut :

Tabel 4.8 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Tingkat Kebisingan	Tekanan Darah Diastolik				Total		p-value	C
	Tetap		Naik		N	%		
	n	%	n	%				
≤ 85 dBA	8	72,7	3	27,3	11	100,0	0,000	0,517
> 85 dBA	4	10,5	34	89,5	38	100,0		
Total	12	24,5	37	75,5	49	100,0		

Berdasarkan tabel 4.8 dapat diketahui bahwa mayoritas pekerja yang terpapar intensitas kebisingan melebihi 85 dBA mengalami peningkatan tekanan darah diastolik dengan sebanyak 89,5%. Sedangkan pada pekerja yang terpapar intensitas kebisingan kurang dari sama dengan 85 dBA mayoritas tidak mengalami peningkatan tekanan darah distolik sebanyak 72,7%.

Hasil analisis data menggunakan uji statistik koefisien kontingensi diperoleh p-value 0,000 ($\alpha \leq 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah diastolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton. Pekerja yang menerima paparan intensitas kebisingan melebihi NAB yakni 85 dBA cenderung lebih

banyak mengalami peningkatan tekanan darah diastolik. Sedangkan, Nilai koefisien kontingensi (C) menunjukkan nilai 0,517 artinya intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah diastolik memiliki hubungan yang kuat.

4.2.6 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja

Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Hubungan antara intensitas kebisingan dengan stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Tingkat Kebisingan	Stres Kerja						Total		p-value	C
	Normal		Ringan		Sedang		N	%		
	n	%	n	%	n	%				
≤ 85 dBA	4	36,4	5	45,5	2	18,2	11	100,0	0,000	0,519
> 85 dBA	0	0,0	12	31,6	26	68,4	38	100,0		
Total	4	8,2	17	34,7	28	57,1	49	100,0		

Berdasarkan tabel 4.9 dapat diketahui bahwa stres kerja yang dialami oleh pekerja bervariasi. Pekerja yang terpapar intensitas kebisingan melebihi 85 dBA mayoritas mengalami stres kerja pada kategori sedang dengan persentase 68,4%. Sementara pada pekerja yang terpapar intensitas kebisingan kurang dari sama dengan 85 dBA mayoritas mengalami stres kerja pada kategori ringan dengan persentase 45,5%.

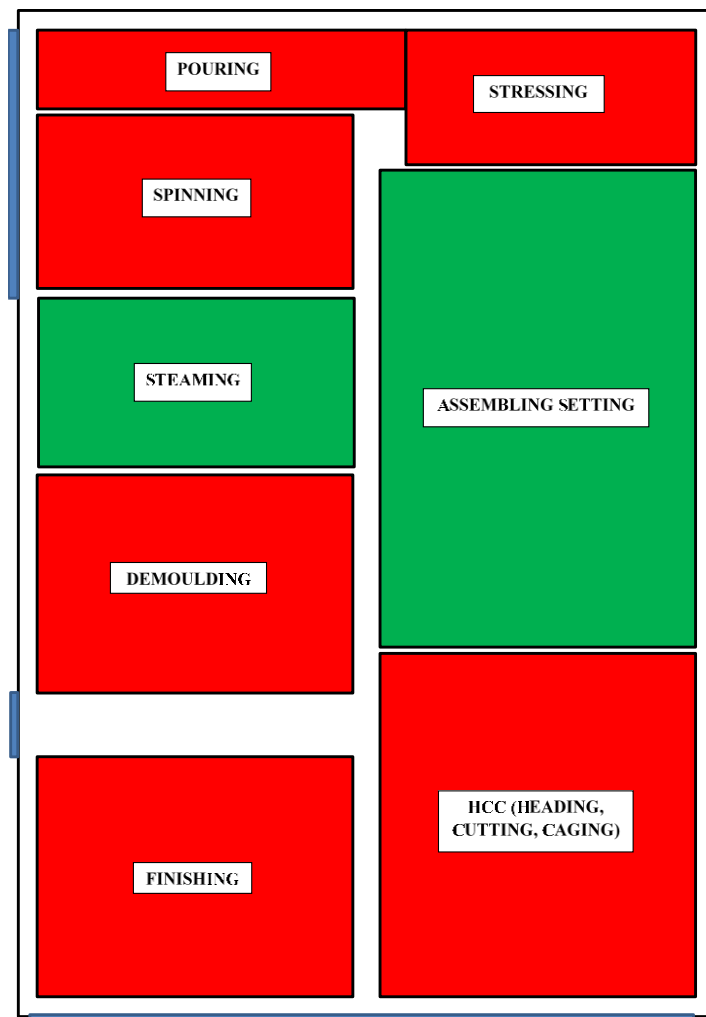
Hasil analisis data menggunakan uji statistik koefisien kontingensi diperoleh p-value 0,000 ($\alpha \leq 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto.

Hal ini berarti, intensitas kebisingan merupakan salah satu faktor yang menjadi penyebab stres kerja pada pekerja. Sedangkan, Nilai koefisien kontingensi (C) menunjukkan nilai 0,519 artinya intensitas kebisingan dengan stres kerja memiliki hubungan yang kuat.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Intensitas Kebisingan di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Pengukuran intensitas kebisingan menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) di area produksi putar PT Adhi Persada Beton dilaksanakan pada 8 titik yaitu area HCC (*heading, cutting, caging*), *assembling setting, pouring, stressing, spinning, steaming, demoulding, dan finishing*. Berdasarkan pengukuran intensitas kebisingan pada 8 titik tersebut menunjukkan hasil yang berbeda – beda. Terdapat dua area yang memiliki intensitas kebisingan kurang dari atau di bawah NAB, yakni pada area *assembling setting* sebesar 83,10 dBA dan area *steaming* sebesar 84,03 dBA.



Gambar 4.1 Denah Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton

Keterangan : ■ Kebisingan \leq 85 dBA
■ Kebisingan $>$ 85 dBA

Sedangkan enam area lain memiliki intensitas kebisingan melebihi atau di atas NAB, yakni HCC (*heading, cutting, caging*) sebesar 85,37 dBA, *pouring* sebesar 86,10 dBA, *stressing* sebesar 86,18 dBA, *spinning* sebesar 87,41 dBA, *demoulding* sebesar 89,92 dBA, dan *finishing* sebesar 85,10 dBA.

Intensitas kebisingan pada area *assembling setting* dan *steaming* tidak setinggi area lain dikarenakan tidak adanya mesin-mesin yang menimbulkan

kebisingan tinggi dan terdapat aktivitas yang dilakukan manual. Pada area *assembling setting* proses industri yang dilakukan berupa aktivitas *assembling* yaitu pemasangan plat sambung (*joint plate*) dan sepatu pancang pada ujung rakitan PC bar yang dilakukan secara manual dengan batuan *lory*. Selanjutnya pada aktivitas *setting* terdapat proses pengolesan minyak *moulding* pada cetakan, memasukkan *assembling* rakitan pada cetakan bawah dengan bantuan OH *crane*, dan memasang penutup *end plate*. Pada area *steaming* proses industri yang dilakukan berupa aktivitas memasukan cetakan ke dalam bak *steam* dengan bantuan OH *crane*. Hasil pengukuran intensitas kebisingan yang diperoleh area *steaming* 84,03 dBA hal ini dikarenakan area *steaming* berdekatan dengan area *spinning* dan *deamoulding*.

Intensitas kebisingan yang melebihi NAB pada enam area yakni HCC (*heading, cutting, caging*), *pouring, stressing, spinning, demoulding, dan finishing* disebabkan adanya penggunaan mesin maupun peralatan yang menghasilkan kebisingan cukup tinggi. Hal tersebut sejalan dengan teori yang disampaikan Mukono (2011) bahwa salah satu sumber dari kebisingan adalah proses industri. Proses industri yang dimaksud adalah mesin dan segala sistemnya yang ada di dalam tempat kerja. Pada area HCC (*heading, cutting, caging*) terdapat proses industri yang menimbulkan kebisingan yakni penggunaan mesin pemotongan, mesin *heading*, mesin *caging* dan OH *crane*. Pada area *pouring* atau pengecoran terdapat proses industri yang menimbulkan kebisingan yakni penuangan adonan beton *ready mix* kedalam cetakan melalui *hopper concrete* dan penguncian baut cetakan atas dan bawah dengan alat *impact gun*. Pada area *stressing* terdapat

proses industri yang menimbulkan kebisingan yakni penggunaan mesin *jack stressing* dan pompa *hydraulic* untuk penarikan *moulding* atau tulangan. Pada area *spinning* terdapat proses industri yang menimbulkan kebisingan yakni penggunaan mesin *spinning* untuk memadatkan beton dengan kecepatan 1450 RPM (Revolusi per menit). Pada area *demoulding* terdapat proses industri yang menimbulkan kebisingan yakni penggunaan *impact gun* untuk melepas baut – baut cetakan dan pengakatan cetakan dengan OH *Gantry*. Pada area *finishing* terdapat proses industri yang menimbulkan kebisingan yakni penggunaan alat *blander* potong dan gerinda untuk memotong sisa – sisa PC Bar prategang. Jenis kebisingan pada area kerja ini termasuk ke dalam jenis kebisingan kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas karena disebabkan oleh suara-suara dari mesin yang terus beroperasi terus – menerus setiap hari. Kebisingan kontinyu yang terjadi pada enam area ini berlangsung selama 8 jam, dengan jam masuk kerja dimulai pukul 08.00 – 17.00 WIB dengan waktu istirahat 1 jam. Mesin – mesin maupun peralatan yang menimbulkan kebisingan melebihi NAB tentu tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 yang menyebutkan bahwa kebisingan maksimal yang boleh terpapar pada pekerja adalah 85 dB dengan 8 jam kerja per hari. Perusahaan perlu melakukan pengendalian berdasarkan hirarki kontrol untuk mereduksi atau menurunkan intensitas kebisingan tersebut.

Pengendalian intensitas kebisingan dapat dilakukan dengan mengendalikan sumber kebisingan. Pengendalian risiko dengan langkah substitusi seperti mengganti mesin maupun alat tidak memungkinkan bagi perusahaan. Hal tersebut

dikarenakan adanya keterbatasan biaya pada perusahaan terkait. Saat ini upaya yang telah dilakukan perusahaan dalam meredam intensitas kebisingan yaitu berupa rekayasa teknik dengan memberikan peredam dari busa telur di dinding *shelter* area produksi. Berdasarkan hasil wawancara dengan mekanik PT Adhi Persada Beton, pada area produksi masih kurang terjadwal terkait perawatan mesin maka rekayasa teknik yang dapat direkomendasikan adalah *maintenance* peralatan rutin seminggu sekali supaya mesin yang sudah lama atau sedang bermasalah tidak semakin menambah intensitas kebisingan. Selanjutnya, perusahaan telah melakukan pengendalian risiko administrasi berupa pengaturan jam kerja dengan sistem shift kerja. Perusahaan membagi jam kerja pekerja dalam dua shift yakni shift pagi dan malam dengan 8 jam kerja ditambah 1 jam istirahat. Rekomendasi tambahan pada pengendalian administrasi berupa penyampaian materi terkait bahaya kebisingan pada saat *toolbox meeting* bersama para pekerja. Terakhir, perusahaan telah berupaya melindungi pekerja dari bahaya intensitas kebisingan melalui pemberian Alat Pelindung Telinga (APT) berupa *ear plug*. Penyediaan Alat Pelindung Telinga (APT) berupa *ear plug* sudah terlaksana akan tetapi belum sepenuhnya memadai dan dapat didistribusikan secara merata kepada pekerja. Pendistribusian APT harus disesuaikan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri. Pada saat kegiatan *toolbox meeting*, petugas HSE dapat menyampaikan materi terkait APT dan tata cara penggunaan APT yang baik dan benar.

4.3.2 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Tekanan darah adalah tekanan pada bagian dalam pembuluh darah saat jantung memompakan darah ke seluruh tubuh. Tekanan darah juga berarti kekuatan yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh (Hall, 2016). Pada penelitian ini, pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum bekerja dan setelah bekerja. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari tekanan dari sebelum dan setelah bekerja dari pekerja yang terpapar bising. Berdasarkan hasil uji *paired sample t-test* diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tekanan darah sistolik maupun diastolik pekerja sebelum dengan sesudah terpapar intensitas kebisingan di area produksi putar. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan bermakna terhadap perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah terpapar intensitas kebisingan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Albustomi (2020) bahwa perbandingan tekanan darah sebelum dan sesudah bekerja pada area dengan intensitas kebisingan diatas NAB, memiliki perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah bekerja.

Pada penelitian ini variabel tekanan darah dibagi dalam dua kategori yaitu tekanan darah tetap dan naik. Tekanan darah tetap apabila tekanan darah sistolik maupun diastolik tidak mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan sesudah bekerja. Sedangkan tekanan darah naik apabila tekanan darah sistolik maupun diastolik mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan sesudah

bekerja. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa mayoritas pekerja mengalami peningkatan tekanan darah sistolik maupun diastolik sesudah bekerja selama 8 jam kerja di area dengan intensitas kebisingan melebihi NAB (85 dBA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan pada tingkat kuat antara variabel intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton. Hubungan tersebut memiliki hubungan yang kuat antara variabel intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah diastolik pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizkiawati (2018) pada pekerja bagian bengkel Hull Construction di PT Dok dan Perkapalan Surabaya yang menunjukkan bahwa intensitas kebisingan berhubungan dengan perubahan tekanan darah tenaga kerja. Intensitas kebisingan dapat menyebabkan tegangan emosional yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan darah bahkan kejadian hipertensi. Tegangan emosional yang tinggi menyebabkan meningkatnya produksi hormon kortisol yang dihasilkan oleh hormon HPA (*hypothalamus pituitary adrenal*) sehingga tubuh mengalami peningkatan tekanan darah. Selain itu juga didukung oleh penelitian Prastyia (2010) pada pekerja di Pabrik III bagian Asam Fosfat PT Petrokimia Gresik menunjukkan bahwa intensitas kebisingan yang melebihi NAB (85 dBA) mengakibatkan pekerja mengalami kenaikan tekanan darah sistolik dan diastolik.

Pada Amerika Serikat berkurangnya fungsi pendengaran akibat kebisingan atau *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) menyumbang sekitar 11% dari semua

penyakit akibat kerja. Selain mempengaruhi pendengaran, kebisingan juga dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular yakni infark miokard, stroke, dan hipertensi. Hipertensi merupakan salah satu penyakit pembuluh darah, dikenal sebagai *silent killer*. Penyakit ini sering tidak menimbulkan gejala hingga berkembang mejadi penyakit yang lebih serius. Hipertensi merupakan penyebab kematian dari 9.4 juta jiwa setiap tahun. Patofisiologi kebisingan untuk menginduksi hipertensi dihipotesiskan sebagai keterlibatan mekanisme stres disfungsional. Sistem pendengaran yang juga terkait dengan sistem saraf simpatik dan sistem neuroendokrin bereaksi terhadap stimulus suara melalui refleks yang dibuktikan oleh efek kardiovaskular seperti perubahan katekolamin, epinefrin dan non-epinefrin, serta tingkat kortikosteroid. Paparan terus menerus dan pengulangan terhadap kebisingan dapat bersifat patogenik, yang mengarah pada naiknya regulasi otomatis vaskular yang terus – menerus sehingga menyebabkan hipertensi (Indriyanti et al., 2019).

Berdasarkan hasil wawancara, pekerja di area produksi putar mengaku sering mengeluhkan sakit kepala dan diketahui bahwa selama ini di PT Adhi Persada Beton belum pernah dilakukan sosialisasi dan pemeriksaan kesehatan terutama terkait tekanan darah. Kenaikan tekanan darah selama bekerja yang dirasakan oleh pekerja sebaiknya lebih diperhatikan oleh perusahaan melalui pemeriksaan kesehatan awal, berkala dan khusus guna menurunkan angka timbulnya penyakit akibat kerja dan atau penyakit akibat hubungan kerja yang disebabkan karena kurang idealnya lingkungan kerja. Pengadaan pemeriksaan kesehatan awal, berkala dan khusus ini dilaksanakan sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga

Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja. Selanjutnya, pada saat *safety morning talk*, petugas HSE dapat membawakan materi terkait bahaya risiko peningkatan tekanan darah bagi tubuh dan penyampaian program pemeriksaan tekanan darah berkala sebulan sekali. Hal ini dilakukan guna menambah wawasan pekerja terkait bahaya peningkatan tekanan darah sehingga pekerja dapat melakukan antisipasi dan lebih menyadari untuk menjaga kesehatan.

4.3.3 Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja Pekerja di Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto

Intensitas kebisingan pada area produksi putar PT Adhi Persada Beton terbagi dalam dua kategori yaitu kurang dari sama dengan NAB (85 dBA) dan melebihi NAB (85 dBA). Sementara itu untuk variabel stres kerja terbagi dalam lima kategori yaitu normal, ringan, sedang, parah dan sangat parah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan pada tingkat kuat antara variabel intensitas kebisingan dengan stres kerja pada pekerja area produksi putar PT Adhi Persada Beton. Hal ini sejalan dengan penelitian Ardiansyah (2014) pada area permesinan Seksi Pallet IKKP bahwa terdapat pengaruh intensitas kebisingan dengan stres kerja dengan nilai *p-value* yaitu 0,003 ($\alpha < 0,05$). Intensitas kebisingan dapat berpengaruh terhadap stabilitas mental pekerja dan penyebab stres dari pekerja. Kondisi psikis seseorang dapat mempengaruhi tekanan darah, misalnya kondisi psikis seseorang yang mengalami

stres atau tekanan. Respon tubuh terhadap stres disebut alarm yaitu reaksi pertahanan atau respon perlawanan. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan tekanan darah, denyut jantung, laju pernapasan, dan ketegangan otot. Stres membuat tubuh lebih banyak menghasilkan adrenalin yang membuat jantung bekerja lebih kuat dan cepat. Selain itu pada penelitian Pradana (2014) pada pekerja bagian *gravity* di PT Dua Kelinci yang menunjukkan hasil pengukuran kebisingan melebihi NAB. Pada hasil penelitiannya pekerja mengalami stres kerja paling banyak pada tingkat stres kerja sedang sebesar 44%. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara kebisingan dengan stres kerja.

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang disampaikan Tarwaka (2014) yang menjelaskan bahwa selain menimbulkan efek pada pendengaran, kebisingan juga dapat menimbulkan efek berupa gangguan fisiologis. Apabila secara terus — menerus berada di tengah kebisingan di tempat kerja, maka dapat berakibat hilangnya kepekaan mendengar dan juga dapat mengganggu komunikasi serta konsentrasi seseorang dalam melakukan aktivitas, kondisi ini akan membuat kadar stres meningkat. Intensitas kebisingan sering dapat menyebabkan penurunan performansi kerja, sebagai salah satu penyebab stres dan gangguan kesehatan lainnya. Dampak psikologis dari kebisingan yang berlebih adalah mengurangi toleransi pekerja terhadap pembangkit stres yang lain dan dapat menurunkan motivasi dalam bekerja.

Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah (2014) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara tingkat stres kerja dan tekanan darah sistolik dengan signifikansi nilai probabilitas *chi-square* adalah 0,006 dan terdapat

pengaruh antara tingkat stres kerja dengan tekanan darah distolik dengan signifikansi nilai probabilitas *chi-square* adalah 0,000. Kesimpulan dari penelitian ini adalah stres kerja ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu kebisingan yang dianggap sebagai ancaman atau gangguan bagi pekerja.

Berdasarkan hasil wawancara, sebagian pekerja di area produksi putar mengaku sering mengeluhkan kondisi lingkungan kerja bising dari mesin maupun alat kerja yang mengganggu dan menurunkan daya konsentrasi pekerja. Sesuai dengan teori Sastrowinoto (1985) dalam Nasution (2019) menyatakan bahwa intensitas kebisingan yang tinggi dapat menimbulkan menurunnya konsentrasi serta perhatian pekerja. Secara psikologis kebisingan juga dapat meningkatkan peluang untuk terkena stres kerja. Stres ini akan merujuk kepada keadaan cepat marah, sakit kepala, dan gangguan tidur. Hal ini disebabkan bising dapat merangsang situasi *reseptor vestibular* pada telinga dalam yang akan menimbulkan efek pusing vertigo, perasaan mual, susah tidur dan sesak nafas disebabkan oleh rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan dan keseimbangan elektrolit.

Pengendalian yang direkomendasikan untuk menurunkan stres kerja yang dapat dilakukan oleh pekerja berupa melakukan relaksasi di sela – sela jam kerja bila tubuh merasa tegang sebagai upaya pencegahan stres kerja. Selain itu pekerja juga dapat menyempatkan diri untuk manajemen waktu, relaksasi, dan olahraga. Menurut Asih et al., (2018) daripada memikirkan beban pekerjaan, lebih baik waktu digunakan untuk melakukan relaksasi, seperti meditasi, yoga, dan teknik pernapasan. Teknik pernapasan adalah teknik relaksasi yang paling mudah

dilakukan. Relaksasi sederhana dengan cara menarik nafas dalam-dalam, lalu menghembuskan sampai tidak ada lagi udara yang tersisa di paru-paru dan dilakukan minimal 3x sambil membayangkan beban berkurang.

Pengendalian yang dilakukan perusahaan dalam mengantisipasi stres kerja pada pekerja saat ini belum maksimal. Upaya pengendalian yang dapat direkomendasikan kepada perusahaan adalah berupa sosialisasi pada saat *safety morning talk* dan *toolbox meeting* terkait risiko stres kerja. Pada saat *toolbox meeting* petugas HSE dapat menyampaikan materi terkait motivasi kerja untuk memberikan semangat kepada pekerja dalam bekerja. Selanjutnya pada saat *safety morning talk* petugas HSE dapat menyampaikan informasi terkait bahaya risiko stres kerja dan program kebugaran untuk pengendalian stres kerja berupa senam irama setiap seminggu sekali pada hari Jumat. Program senam irama ini dapat dilakukan setelah kegiatan program *safety morning talk* pada hari Jumat. Program senam irama diharapkan mampu mengurangi tingkat stres pekerja sebagai langkah perawatan terhadap kondisi fisik dan mental pekerja. Pemberian program senam irama ini sesuai dengan upaya dan pengendalian stres kerja pada langkah – langkah manajemen stres kerja berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 pasal 24 ayat 5b terkait pengadaan program kebugaran bagi tenaga kerja.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa dengan melakukan kegiatan senam yang teratur dapat menurunkan tingkat stres seseorang. Hal ini dikarenakan dengan senam yang teratur dapat menurunkan hormon kortisol dan epineprin serta meningkatkan hormon norepineprin sebagai antidepresan. Terdapat sebuah

penelitian dengan responden sebanyak 49 perempuan dengan tingkat stres berat, yang kemudian diminta untuk melakukan senam yang teratur selama 8 minggu berturut-turut. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya penurunan kadar kortisol dan epineprin pada urin mereka. Selanjutnya, hasil tes psikologi yang dilakukan pada kelompok tersebut menunjukkan bahwa tingkat stres responden berkurang, bahkan hilang sama sekali. Selain itu juga terjadi peningkatan hormon serotonin dan endorfin, yang biasa disebut dengan hormon bahagia. Terjadinya peningkatan hormon tersebut, dapat membuat tubuh merasa rileks, tenang, dan bahagia (Guyton dan Hall, 2010 dalam Holilah, 2020).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja di area produksi putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto, terkait hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah dan tingkat stres kerja didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Intensitas kebisingan pada area HCC (*heading, cutting, caging, pouring, stressing, spinning, demoulding, dan finishing*) melebihi NAB sedangkan pada area *assembling setting* dan *steaming* kurang dari NAB.
2. Terdapat peningkatan tekanan darah sistolik pada pekerja sebanyak 77,6% dan peningkatan tekanan darah diastolik sebanyak 75,5% dengan perbedaan yang signifikan pada hasil sebelum dan sesudah pekerja terpapar kebisingan di area produksi putar.
3. Tingkat stres kerja yang dialami pekerja area produksi putar mayoritas pada tingkat sedang.
4. Terdapat hubungan signifikan pada tingkat kuat antara intensitas kebisingan dengan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik.
5. Terdapat hubungan signifikan pada tingkat kuat antara intensitas kebisingan dengan tingkat stres kerja.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, saran yang dapat diberikan diantaranya :

1. Bagi Perusahaan
 - a. Mesin atau alat kerja dengan intensitas kebisingan yang tinggi diberikan pemeliharaan dan perawatan secara berkala setiap seminggu sekali sesuai kebutuhan.
 - b. Penyebaran Alat Pelindung Telinga (APT) yang merata saat bekerja untuk mereduksi intensitas kebisingan di tempat kerja serta melakukan pengawasan terhadap penggunaan APT tersebut. Pendistribusian APT harus disesuaikan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2010 tentang Alat Pelindung Diri. Penyebaran pemakaian APT dilaksanakan pada 6 area dengan intensitas kebisingan melebihi NAB 85 dBA.
 - c. Memasukkan materi terkait risiko stres kerja dan peningkatan tekanan darah pada saat kegiatan *safety morning talk*.
 - d. Pada saat *toolbox meeting* petugas HSE dapat menyampaikan materi terkait motivasi kerja untuk memberikan semangat kepada pekerja dalam bekerja. Selain itu pada saat *toolbox meeting* juga dapat disampaikan materi terkait bahaya kebisingan dan tata cara penggunaan APT yang baik dan benar.
 - e. Sebaiknya perusahaan mengadakan program kebugaran seperti senam irama setiap seminggu sekali pada hari jumat sebagai upaya pencegahan stres kerja.

- f. Sebaiknya perusahaan melakukan pemeriksaan kesehatan awal, berkala dan khusus pada pekerja untuk memantau kondisi kesehatan pekerja sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja.

2. Bagi Pekerja

- a. Pekerja yang bekerja pada enam area dengan intensitas kebisingan melebihi NAB wajib memakai Alat Pelindung Telinga (APT) yang tepat dan telah disediakan.
- b. Melakukan relaksasi selama di sela – sela jam kerja bila tubuh merasa tegang sebagai upaya pencegahan stres kerja. Relaksasi sederhana dengan cara menarik nafas dalam-dalam, lalu menghembuskan sampai tidak ada lagi udara yang tersisa di paru-paru.
- c. Menyempatkan diri untuk manajemen waktu, relaksasi dan olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- Albustomi, Y., & W., D. A. (2020). Perbedaan Tekanan Darah Sistole dan Diastole Sebelum dan Setelah Kerja pada Pekerja yang Terpapar Bising di PT X. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 1(1). <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v1i1.20457>
- Amin, M., Rosari, R., & Yenida, Y. (2019). Perbedaan Tekanan Darah Sebelum dan Sesudah Pekerja Kopi Terpajan Kebisingan di Penggilingan Padi. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 1(1), 27-37. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joting.v1i1.516>
- Andriani, Meri. (2017). Analisa pengaruh kebisingan terhadap fisiologi operator dalam mengurangi stres kerja. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.34012/juritiprima.v2i1.69>
- Ardiansyah, M. R., & Susihono, W. (2014). Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Tingkat Stres Kerja. *Jurnal Teknik Industri Untirta*, 1(1), 7–12. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jti/article/view/110/72>
- Asih, G. Y., Widhiastuti, H., & Dewi, R. (2018). *Stres Kerja*. Semarang: University Press.
- Candradya, R. (2016). *Hubungan Tingkat Kebisingan dengan Stress Kerja pada Pekerja di PT. Vale Indonesia*. Skripsi. Surabaya. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Della, Rhaptyalyani H., dkk. (2022). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Era Society 5.0*. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Direktorat jenderal standardisasi dan perlindungan konsumen. (2015). Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen Nomor : 135/SPK/KEP/10/2015 tentang Syarat Teknis Tensimeter.
- Hamdie, Shofiatie Aziza. (2020). *Hubungan Intensitas Kebisingan dan Lama Kerja dengan Kejadian Hipertensi pada Tenaga Kerja di PT. Kondang Buana Asri Tahun 2020*. Tugas Akhir. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Kalimantan.
- Hall, J. E. (2016). Guyton and Hall: *Textbook of Medical Physiology Thirteenth edition*. 13(1). Philadelphia, PA : Elsevier.
- Holilah. (2020). *Analisis Pengaruh Senam Ergonomis terhadap Penurunan Tekanan Darah, Denyut Nadi dan Tingkat Stres pada Penderita Hipertensi Primer*. Thesis. Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Indriyanti, L. H., Wangi, P. K., & Simanjuntak, K. (2019). Hubungan Paparan Kebisingan terhadap Peningkatan Tekanan Darah pada Pekerja. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 15(1), 36. <https://doi.org/10.24853/jkk.15.1.36-45>.

- Ismaila, S. O., & Odusote, A. (2014). *Noise Exposure as a Factor in The Increase of Blood Pressure of Workers in a Sack Manufacturing Industry*. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(2), 116–121. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2014.05.004>
- Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia. (1980). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja*. Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2010 Tentang Alat Pelindung Diri*. Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. Kementerian Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Kusman, A., Sulistiyana, C. S., & Sari, S. H. (2016). Hubungan antara kebisingan dengan gangguan pendengaran pada pekerja penggilingan beras. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 2(1), Cirebon. <http://jurnal.unswagati.ac.id/index.php/tumed/article/view/272>
- Lovibond, S. H., & Lovibond, P. F. (1995). *Manual for the Depression Anxiety Stress Scales*. In Psychology Foundation of Australia (Vol. 56).
- Lutfi, Azmi Muhammad. (2019). *Gambaran Hubungan Persepsi terhadap Bising dengan Tekanan Darah dan Denyut Nadi (Studi di Unit 1 PT Atlantic Anugrah Metalindo)*. Tugas Akhir. Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
- 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*. Skripsi. Program Studi Kesehatan Masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Samarinda.
- Mukhlis, W. I. N., Sudarmanto, Y., & Hasan, M. (2018). *Pengaruh Kebisingan terhadap Tekanan Darah dan Nadi pada Pekerja Pabrik Kayu PT. Muroco Jember*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), 112. <https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.112-118>
- Mukono, J. (2011). *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Nasution, M. (2019). Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat dan Semangat dalam Bekerja. *Buletin Utama Teknik*, 15(1). <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/1878/1393>
- Nofirza, & Sepriantoni. (2015). Analisa Intensitas Kebisingan dengan Pendekatan Pola. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/3036/1935>
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan (ketiga)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

- Pearce, E. C. (2016). *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis - Evelyn Clare Pearce* -. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Potter, P. A., Perry, A. G., Stockert, P., & Hall, A. (2013). *Fundamentals of Nursing*. 1397. Maryland Heights, Missouri: Mosby Company.
- Pradana, A. (2014). Hubungan antara Kebisingan dengan Stres Kerja pada Pekerja Bagian Gravity PT. Dua kelinci. *Unnes Journal of Public Health*, 2(3). <https://doi.org/10.15294/ujph.v2i3.3023>
- Prasty, M. L. (2010). *Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Kenaikan Tekanan Darah Pekerja di Pabrik III Bagian Asam Phospat PT. Petrokimia Gresik*. Skripsi. Surabaya. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Rahmawati, T., Syaifudin, S., & Titisari, D. (2019). Analisis Sensitifitas Pengukuran Tekanan Darah Berdasarkan Jenis Bahan Manset. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya*, 1(1). <http://semnas.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/2019/article/view/154>
- Ramadhan, A. A., & Rachman, M. E. (2015). Analisis Pengaruh Berwudhu terhadap Perubahan Tekanan Darah Sesaat. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 7(2), 121–129. <https://doi.org/10.33096/JIFA.V7I2.3>
- Rizki, M., Arhami, M., & Huzeni, H. (2021). Perbaikan Algoritma Naive Bayes Classifier Menggunakan Teknik Laplacian Correction. *Jurnal Teknologi*, 21(1), 39-45. <http://dx.doi.org/10.30811/teknologi.v21i1.2209>
- Rizkiawati, N. L. (2018). *Hubungan Beban Kerja dan Intensitas Kebisingan terhadap Tekanan Darah pada Pekerja Bagian Hull Construction di PT Dok dan Perkapalan Surabaya*. Skripsi. Surabaya. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Sarwono, J. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Smeltzer & Bare. (2013). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner Suddarth Edisi 8*. Jakarta: EGC. EGC.
- Sucipto, C. D. (2019). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D – MPKK* -. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Sujarweni, W. (2014). *Metodelogi Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Pres.
- Suma'mur P.K. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta : Sagung Seto.
- Sumardiyono. (2020). Perbedaan Kadar Kortisol Darah Pekerja Pria dan Wanita Terpapar Kebisingan Kontinyu. *Journal of Vocational Health Studies* 03(03). 120 – 125. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V3.I3.2020.120-125>
- Suparningsih. (2019). *Hubungan Stres Kerja dan Kebisingan terhadap Tekanan Darah pada Pekerja Bagian Produksi PT. Makassar Tene*. Skripsi. Makassar. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Tarwaka. (2014). *Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Offset.
- Wahyuningsih, R. (2013). *Penatalaksanaan Diet pada Pasien*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

WHO. (2021). *World Report On Hearing*. Human Rights Watch.
<https://www.hrw.org/world-report/2019/country-chapters/cambodia>%0A<https://www.hrw.org/world-report/2019/country-chapters/bangladesh>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pengambilan Data

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS AIRLANGGA FAKULTAS VOKASI Kampus B Jl. Dharmawangsa Dalam Surabaya 60286 Telp. (031) 5033869 Fax (031) 5053156 Laman : https://vokasi.unair.ac.id, e-mail : info@vokasi.unair.ac.id</p>	
Nomor	: 3596/UN3.1.14/PK/2022	5 Juli 2022
Hal	: Permohonan Pengambilan Data	
Yth. Pimpinan PT. Adhi Persada Beton Pabrik Precast Wilayah Timur Mojokerto Jl. Raya Banong KM.1 Desa Gebangsari Kec. Jatirejo Kab. Mojokerto		
Sesuai dengan buku Pedoman Pelaksanaan Pendidikan Program D-III Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Vokasi Universitas Airlangga, bahwa setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir.		
Sehubungan dengan hal tersebut di atas, kami mohon bantuan dan kebijakan Saudara untuk berkenan memberi ijin pengambilan data di PT. Adhi Persada Beton kepada mahasiswa tersebut di bawah ini :		
Nama	: Virrarny Eka Novyra	
NIM	: 151911713005	
Program Studi	: D-III Keselamatan dan Kesehatan Kerja	
Alamat	: RT. 03 RW. 02 Ds. Suwaluh Kec. Pakel Kab. Tulungagung	
Telp/Hp	: 089504715800	
Judul TA/Skripsi	: Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Tekanan Darah dan Tingkat Stres Kerja (Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT. Adhi Persada Beton Pabrik Precast Wilayah Timur Mojokerto)	
Adapun pelaksanaan kegiatan ini direncanakan pada tanggal 11-23 Juli 2022		
Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami sampaikan terimakasih.		
		 a.n. Dekan Wakil Dekan I. Dr. Tika Widastuti, S.E.,M.Si NIP 198312302008122001
Tembusan: 1. Ketua Departemen Kesehatan 2. Koordinator Program Studi D-III Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Vokasi Universitas Airlangga		

Lampiran 2 Surat Persetujuan Pengambilan Data



Mojokerto, 07 Juli 2022

Nomor : 175/SK/PT-MJK/APB/VII/2022
Lamp. : -
Perihal : **Konfirmasi Pelaksanaan Permohonan Data**

Kepada Yth:
Dr. Tika Widiastuti. S.E., M.Si
Wakil Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga
Di tempat

Dengan hormat,

Berdasarkan surat nomor: 3596/UN3.1.14/PK/2022 tanggal 05 Juli 2022 Perihal Ijin Permohonan Pengambilan Data, kepada mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Virrarny Eka Novyra	151911713005	D-III K3

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa tersebut diterima untuk melaksanakan pengambilan data di perusahaan kami. Mahasiswa akan diberikan bimbingan penelitian oleh Ibu Elsa Cahaya Riefki sebagai QHSE PT Adhi Persada Beton Pabrik Mojokerto.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Hormat kami,
PT. Adhi Persada Beton
Pabrik Precast Wilayah Timur


Cahyo Hartono
Kepala Pabrik

Tembusan:
- Arsip

PT ADHI PERSADA BETON Pabrik Precast Wilayah Timur
Jl. Raya Banong KM. 1 Desa Gebangari Kec. Jatirejo Kab. Mojokerto 61373
Telp. +62321492249; Fax. +62321462249
e-mail: pabriktimur@adhipersadabeton.co.id

Lampiran 3 Kuesioner DASS 42

KUESIONER STRES KERJA

“ Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Tingkat Stres Kerja”

(Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast* Wilayah Timur Mojokerto)

Depression Anxiety Stress Scales (DASS 42)

1. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isilah bagian identitas responden sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.*
2. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang dianggap paling sesuai dengan kondisi yang ada saat itu.
3. Berikut merupakan uraian penilaian yang dapat diberikan :

Skor 0	Tidak sesuai dengan keadaan atau tidak pernah
Skor 1	Sesuai dengan keadaan sampai tingkat tertentu, atau kadang-kadang
Skor 2	Sesuai dengan keadaan sampai batas yang dapat dipertimbangkan atau lumayan sering
Skor 3	Sesuai dengan kondisi atau sering sekali

Keterangan :

(*) : Jika responden tidak berkenan menuliskan nama, maka dapat dituliskan inisial.

2. DATA RESPONDEN

- a. Nama : _____
- b. Usia : _____
- c. Lama Bekerja : _____ Tahun / Bulan
- d. Bagian Kerja : _____

3. LEMBAR KUESIONER STRES KERJA

NO.	ASPEK PENILAIAN	SKOR			
1.	Menjadi marah karena hal-hal kecil/sepele	0	1	2	3
2.	Mulut terasa kering	0	1	2	3
3.	Tidak dapat melihat hal yang positif dari suatu kejadian	0	1	2	3

NO.	ASPEK PENILAIAN	SKOR			
		0	1	2	3
4.	Merasakan gangguan dalam bernapas (napas cepat, sulit bernapas)	0	1	2	3
5.	Merasa sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan	0	1	2	3
6.	Cenderung bereaksi berlebihan pada situasi	0	1	2	3
7.	Kelemahan pada anggota tubuh	0	1	2	3
8.	Kesulitan untuk relaksasi/bersantai	0	1	2	3
9.	Cemas yang berlebihan dalam suatu situasi namun bisa lega jika hal/situasi itu berakhir	0	1	2	3
10.	Pesimis	0	1	2	3
11.	Mudah merasa kesal	0	1	2	3
12.	Merasa banyak menghabiskan energi karena cemas	0	1	2	3
13.	Merasa sedih dan depresi	0	1	2	3
14.	Tidak sabaran	0	1	2	3
15.	Kelelahan	0	1	2	3
16.	Kehilangan minat pada banyak hal (misal: makan, ambulasi, sosialisasi)	0	1	2	3
17.	Merasa diri tidak layak	0	1	2	3
18.	Mudah tersinggung	0	1	2	3
19.	Berkeringat (misal: tangan berkeringat) tanpa stimulasi oleh cuaca maupun latihan fisik	0	1	2	3
20.	Ketakutan tanpa alasan yang jelas	0	1	2	3
21.	Merasa hidup tidak berharga	0	1	2	3
22.	Sulit untuk beristirahat	0	1	2	3
23.	Kesulitan dalam menelan	0	1	2	3
24.	Tidak dapat menikmati hal-hal yang saya lakukan	0	1	2	3
25.	Perubahan kegiatan jantung dan denyut nadi tanpa stimulasi oleh latihan fisik	0	1	2	3
26.	Merasa hilang harapan dan putus asa	0	1	2	3
27.	Mudah marah	0	1	2	3
28.	Mudah panik	0	1	2	3
29.	Kesulitan untuk tenang setelah sesuatu yang mengganggu	0	1	2	3
30.	Takut diri terhambat oleh tugas-tugas yang tidak biasa dilakukan	0	1	2	3

NO.	ASPEK PENILAIAN	SKOR			
		0	1	2	3
31.	Sulit untuk antusias pada banyak hal	0	1	2	3
32.	Sulit mentoleransi gangguan-gangguan terhadap hal yang sedang dilakukan	0	1	2	3
33.	Berada pada keadaan tegang	0	1	2	3
34.	Merasa tidak berharga	0	1	2	3
35.	Tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi anda untuk menyelesaikan hal yang sedang Anda lakukan	0	1	2	3
36.	Ketakutan	0	1	2	3
37.	Tidak ada harapan untuk masa depan	0	1	2	3
38.	Merasa hidup tidak berarti	0	1	2	3
39.	Mudah gelisah	0	1	2	3
40.	Khawatir dengan situasi saat diri Anda mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri	0	1	2	3
41.	Gemetar	0	1	2	3
42.	Sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu	0	1	2	3
Jumlah Nilai pada Tiap Kolom					
Total Skor Stres Kerja					

INDIKATOR PENILAIAN

TINGKAT	SKOR
Normal	0 – 29
Ringan	30 – 59
Sedang	60 – 89
Parah	90 – 119
Sangat parah	> 120

Lampiran 4 Lembar Data Pengukuran Intensitas Kebisingan

LEMBAR DATA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN

Lokasi :

Waktu :

No.	Waktu (detik)	Kebisingan (dBA)	No.	Waktu (detik)	Kebisingan (dBA)	No.	Waktu (detik)	Kebisingan (dBA)
1.	5		41.	205		81.	405	
2.	10		42.	210		82.	410	
3.	15		43.	215		83.	415	
4.	20		44.	220		84.	420	
5.	25		45.	225		85.	425	
6.	30		46.	230		86.	430	
7.	35		47.	235		87.	435	
8.	40		48.	240		88.	440	
9.	45		49.	245		89.	445	
10.	50		50.	250		90.	450	
11.	55		51.	255		91.	455	
12.	60		52.	260		92.	460	
13.	65		53.	265		93.	465	
14.	70		54.	270		94.	470	
15.	75		55.	275		95.	475	
16.	80		56.	280		96.	480	
17.	85		57.	285		97.	485	
18.	90		58.	290		98.	490	
19.	95		59.	295		99.	495	
20.	100		60.	300		100.	500	
21.	105		61.	305		101.	505	
22.	110		62.	310		102.	510	
23.	115		63.	315		103.	515	
24.	120		64.	320		104.	520	
25.	125		65.	325		105.	525	
26.	130		66.	330		106.	530	
27.	135		67.	335		107.	535	
28.	140		68.	340		108.	540	
29.	145		69.	345		109.	545	
30.	150		70.	350		110.	550	
31.	155		71.	355		111.	555	
32.	160		72.	360		112.	560	
33.	165		73.	365		113.	565	
34.	170		74.	370		114.	570	
35.	175		75.	375		115.	575	
36.	180		76.	380		116.	580	
37.	185		77.	385		117.	585	
38.	190		78.	390		118.	590	
39.	195		79.	395		119.	595	
40.	200		80.	400		120.	600	

Lampiran 5 Lembar Data Pengukuran Tekanan Darah

LEMBAR DATA PENGUKURAN TEKANAN DARAH

No.	Nama	Tekanan Darah Sistolik		Tekanan Darah Diastolik	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					
33.					
34.					
35.					
36.					
37.					
38.					
39.					

Lampiran 6 Hasil Uji Statistik

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Stres Kerja

Pernyataan	Total			Keterangan
	<i>Pearson Correlation</i>	Sig. (2-tailed)	N	
X01	0,642	0,024	12	Valid
X02	0,707	0,010	12	Valid
X03	0,608	0,036	12	Valid
X04	0,757	0,004	12	Valid
X05	0,726	0,008	12	Valid
X06	0,760	0,004	12	Valid
X07	0,776	0,003	12	Valid
X08	0,635	0,027	12	Valid
X09	0,683	0,014	12	Valid
X10	0,652	0,022	12	Valid
X11	0,627	0,029	12	Valid
X12	0,715	0,009	12	Valid
X13	0,721	0,008	12	Valid
X14	0,716	0,009	12	Valid
X15	0,836	0,001	12	Valid
X16	0,652	0,022	12	Valid
X17	0,675	0,016	12	Valid
X18	0,768	0,004	12	Valid
X19	0,714	0,009	12	Valid
X20	0,665	0,018	12	Valid
X21	0,716	0,009	12	Valid
X22	0,692	0,013	12	Valid

Pernyataan	Total			Keterangan
	<i>Pearson Correlation</i>	Sig. (2-tailed)	N	
X23	0,753	0,005	12	Valid
X24	0,803	0,002	12	Valid
X25	0,740	0,006	12	Valid
X26	0,836	0,001	12	Valid
X27	0,822	0,001	12	Valid
X28	0,838	0,001	12	Valid
X29	0,679	0,015	12	Valid
X30	0,814	0,001	12	Valid
X31	0,684	0,014	12	Valid
X32	0,717	0,009	12	Valid
X33	0,698	0,012	12	Valid
X34	0,798	0,002	12	Valid
X35	0,714	0,009	12	Valid
X36	0,742	0,006	12	Valid
X37	0,642	0,025	12	Valid
X38	0,618	0,032	12	Valid
X39	0,705	0,010	12	Valid
X40	0,672	0,017	12	Valid
X41	0,692	0,013	12	Valid
X42	0,682	0,015	12	Valid
Cronbach's Alpha = 0,976				Reliabel

Data berdistribusi normal

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pre_Sistolik	Post_Sistolik
N		49	49
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	112.18	122.55
	Std. Deviation	11.361	15.850
Most Extreme Differences	Absolute	.072	.076
	Positive	.072	.076
	Negative	-.067	-.071
Kolmogorov-Smirnov Z		.506	.534
Asymp. Sig. (2-tailed)		.960	.938

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pre_Diastolik	Post_Diastolik
N		49	49
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	75.71	84.94
	Std. Deviation	10.354	14.405
Most Extreme Differences	Absolute	.107	.138
	Positive	.107	.138
	Negative	-.065	-.092
Kolmogorov-Smirnov Z		.746	.965
Asymp. Sig. (2-tailed)		.635	.310

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Paired Sample T-Test Tekanan Darah Sistolik Maupun Diastolik Pekerja Sebelum dan Sesudah Bekerja

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre_Sistolik	112.18	49	11.361	1.623
	Post_Sistolik	122.55	49	15.850	2.264
Pair 2	Pre_Diastolik	75.71	49	10.354	1.479
	Post_Diastolik	84.94	49	14.405	2.058

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre_Sistolik & Post_Sistolik	49	.630	.000
Pair 2	Pre_Diastolik & Post_Diastolik	49	.365	.010

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Pre_Sistolik - Post_Sistolik	-10.367	12.391	1.770	-13.926	-6.808	-5.857	48	.000
Pair 2	Pre_Diastolik - Post_Diastolik	-9.224	14.352	2.050	-13.347	-5.102	-4.499	48	.000

Hubungan antara Tingkat Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah

Sistolik

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil Pengukuran Kebisingan * Tekanan Darah Systolik	49	100.0%	0	0.0%	49	100.0%

Hasil Pengukuran Kebisingan * Tekanan Darah Systolik Crosstabulation

			Tekanan Darah Systolik		Total
			Tetap	Naik	
Hasil Pengukuran Kebisingan	Kurang dari NAB	Count	9	2	11
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	81.8%	18.2%	100.0%
		% within Tekanan Darah Systolik	81.8%	5.3%	22.4%
		% of Total	18.4%	4.1%	22.4%
	Melebihi NAB	Count	2	36	38
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	5.3%	94.7%	100.0%
		% within Tekanan Darah Systolik	18.2%	94.7%	77.6%
		% of Total	4.1%	73.5%	77.6%
Total	Count	11	38	49	
	% within Hasil Pengukuran Kebisingan	22.4%	77.6%	100.0%	
	% within Tekanan Darah Systolik	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	22.4%	77.6%	100.0%	

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.608	.000
N of Valid Cases		49	

Hubungan antara Tingkat Kebisingan dengan Peningkatan Tekanan Darah Diastolik

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil Pengukuran Kebisingan * Tekanan Darah Diastolik	49	100.0%	0	0.0%	49	100.0%

Hasil Pengukuran Kebisingan ^ Tekanan Darah Diastolik Crosstabulation

			Tekanan Darah Diastolik		Total
			Tetap	Naik	
Hasil Pengukuran Kebisingan	Kurang dari NAB	Count	8	3	11
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	72.7%	27.3%	100.0%
		% within Tekanan Darah Diastolik	66.7%	8.1%	22.4%
		% of Total	16.3%	6.1%	22.4%
	Melebihi NAB	Count	4	34	38
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	10.5%	89.5%	100.0%
		% within Tekanan Darah Diastolik	33.3%	91.9%	77.6%
		% of Total	8.2%	69.4%	77.6%
Total	Count	12	37	49	
	% within Hasil Pengukuran Kebisingan	24.5%	75.5%	100.0%	
	% within Tekanan Darah Diastolik	100.0%	100.0%	100.0%	
	% of Total	24.5%	75.5%	100.0%	

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.517	.000
N of Valid Cases		49	

Hubungan antara Intensitas Kebisingan dengan Tingkat Stres Kerja

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil Pengukuran Kebisingan * Tingkat Stres Kerja	49	100.0%	0	0.0%	49	100.0%

Hasil Pengukuran Kebisingan * Tingkat Stres Kerja Crosstabulation

			Tingkat Stres Kerja			Total
			Normal	Ringan	Sedang	
Hasil Pengukuran Kebisingan	Kurang dari NAB	Count	4	5	2	11
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	36.4%	45.5%	18.2%	100.0%
		% within Tingkat Stres Kerja	100.0%	29.4%	7.1%	22.4%
		% of Total	8.2%	10.2%	4.1%	22.4%
	Melebihi NAB	Count	0	12	26	38
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	0.0%	31.6%	68.4%	100.0%
		% within Tingkat Stres Kerja	0.0%	70.6%	92.9%	77.6%
		% of Total	0.0%	24.5%	53.1%	77.6%
Total		Count	4	17	28	49
		% within Hasil Pengukuran Kebisingan	8.2%	34.7%	57.1%	100.0%
		% within Tingkat Stres Kerja	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	8.2%	34.7%	57.1%	100.0%

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.519	.000
N of Valid Cases		49	

Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian



Pengukuran Kebisingan



Pemeriksaan Tekanan Darah



Pemeriksaan Tekanan Darah



Pemeriksaan Tekanan Darah



Pengisian Kuesioner



Pengisian Kuesioner

Lampiran 8 Kartu Bimbingan Tugas Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN RISET
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS VOKASI

Jl. Dharmawangsa Dalam No. 28-30 (Kampus B) Surabaya 60286 Telp. 031-
5033869, 5053156, Fax. 99005114, Website: vokasi.unair.ac.id, email:
info@vokasi.unair.ac.id

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR (TA)

Nama Mahasiswa : Virrarny Eka Novyra
NIM : 151911713005
Judul TA : Hubungan Intensitas Kebisingan terhadap Tekanan Darah dan Tingkat Stres Kerja
(Studi pada Pekerja Area Produksi Putar PT Adhi Persada Beton Pabrik *Precast*
Wilayah Timur Mojokerto)
Dosen Pembimbing : Ratih Damayanti, S.KM., M.Kes

Tanggal	Topik Konsultasi	Saran Dosen	TTD Mahasiswa	TTD Pembimbing
13 Mei 2022	Diskusi terkait topik Tugas Akhir	1. Mencari referensi terkait topik yang akan diambil 2. Melanjutkan mengerjakan Bab 1		
4 Juli 2022	Mengirimkan Bab 1	1. Menambah referensi data terkait kebisingan, tekanan darah dan stres kerja 2. Terdapat revisi penulisan		
4 Juli 2022	Mengirimkan revisi Bab 1	1. Terdapat beberapa revisi dalam penggunaan kata 2. Terdapat revisi pada sub-Bab tujuan 3. Melanjutkan mengerjakan Bab 2 dan 3		
5 Juli 2022	Mengirimkan Bab 2 – 3	1. Terdapat revisi penulisan 2. Mencari besar sampel 3. Mempelajari uji statistik yang digunakan disesuaikan dengan tujuan dan skala data 4. Disarankan untuk memberikan 5. Mulai mengajukan surat pengambilan data		
28 Juli 2022	Mengirimkan Bab 4.1 gambaran perusahaan dan 4.2 hasil penelitian	1. Mengganti penulisan numbering pada proses produksi 2. Tidak diperkenankan menggunakan notasi pada		

Tanggal	Topik Konsultasi	Saran Dosen	TTD Mahasiswa	TTD Pembimbing
		<p>hasil</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Terdapat beberapa revisi pada cara menarasikan tabel hasil 4. Terdapat revisi penulisan 5. Melanjutkan mengerjakan pembahasan Bab 4.3 		
1 Agustus 2022	Mengirimkan revisian Bab 4.1 gambaran perusahaan, 4.2 hasil penelitian, dan 4.3 pembahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengganti judul yang semula pengaruh menjadi hubungan 2. Menambahkan referensi dari penelitian lain 3. Terdapat beberapa revisi penulisan 		
5 Agustus 2022	Mengirimkan revisian Bab 4.1 gambaran perusahaan, 4.2 hasil penelitian, dan 4.3 pembahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengganti judul yang semula pengaruh menjadi hubungan 2. Menambahkan referensi dari penelitian lain 3. Terdapat beberapa revisi penulisan 		
16 Agustus 2022	Mengirimkan revisian Bab 4.1 gambaran perusahaan, 4.2 hasil penelitian, dan 4.3 pembahasan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat beberapa revisi penulisan 2. Mencari bahan pembahasan terkait hubungan senam dengan stres kerja 3. Terdapat revisi pada kesimpulan dan saran 4. Terdapat revisi penulisan daftar pustaka 		
19 Agustus 2022	Mengirimkan kembali file final Tugas Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat revisi penulisan abstrak 2. Menambahkan pengendalian yang sudah dilakukan pada 4.3.1 		
20 Agustus 2022	Mengirimkan kembali file final Tugas Akhir			