

SKRIPSI

**PENGARUH BEBAN KERJA DENGAN TEKANAN PANAS (*HEAT
STRESS*) TERHADAP TEKANAN DARAH PADA PEKERJA
PABRIK BAGIAN *SMELTING* PT. ANTAM Tbk.
UBPN SULAWESI TENGGARA**

AGATHA FEBRIANDANI

K111 16 517



*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk
Memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, November 2020

Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. dr. Hj. Svamsiar S. Russeng, MS


dr. Muhammad Rum Rahim, M.Sc

Mengetahui,
Ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin




Yuliva Thaurin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Jumat, Tanggal 20 November 2020.

Ketua : Dr. dr. Hj. Syamsiar S. Russeng, MS

Sekretaris : dr. Muhammad Rum Rahim, M.Sc

Anggota : 1. Yahya Thamrin, SKM., M.Kes., MOHS., Ph.D

2. Muh. Fajaruddin Natsir, SKM., M.Kes

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agatha Febriandani
NIM : K11116517
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
HP : 085346164018
E-mail : febriandaniagatha@yahoo.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "Pengaruh beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara" benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 27 November 2020



Agatha Febriandani

RINGKASAN

Univesitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Agatha Febriandani

“Pengaruh Beban Kerja Dengan Tekanan Panas (*Heat Stress*) Terhadap Tekanan Darah Pada Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* Pt. Antam Tbk. Ubpn Sulawesi Tenggara”

(xi+ 72 Halaman + 12 Tabel + 8 Lampiran)

Tekanan darah merupakan kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia. Tekanan panas dapat memicu beban tambahan pada sirkulasi darah serta semakin berat beban kerja yang dilakukan maka membuat pompaan jantung untuk bekerja keras memompa darah ke seluruh tubuh, akibatnya frekuensi denyut nadi dan tekanan darah meningkat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Beban Kerja Dengan Tekanan Panas (*Heat Stress*) Terhadap Tekanan Darah Pada Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* PT. Antam Tbk. UBPB Sulawesi Tenggara. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional study*. Populasi adalah seluruh pekerja pabrik bagian peleburan (*smelting*) yang berjumlah 103 orang. Sampel yang diperoleh yaitu 50 orang dengan metode cara *simple random sampling*. Teknik pengukuran tekanan panas menggunakan alat *heatstress monitor* dan pengukuran beban kerja serta tekanan darah menggunakan alat *digital omron* serta melakukan observasi. Pengolahan data menggunakan SPSS dan Amos. Penyajian data dalam bentuk tabel disertai narasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan ada pengaruh antara beban kerja dengan tekanan panas dengan nilai $p (0,001) < (0,05)$, tekanan panas dengan tekanan darah $p (0,027) < 0,05$ dan beban kerja dengan tekanan darah $p (0,002) < 0,05$. Penelitian ini menyarankan memperhatikan untuk memberikan tindakan preventif dan promotif pekerja di bagian peleburan (*smelting*) pada saat bekerja maupun selesai melakukan pekerjaan.

Kata Kunci : Beban Kerja, Tekanan panas, Tekanan Darah, Tenaga Kerja peleburan (*smelting*)

Jumlah Pustaka : 46

SUMMARY

**Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Occupational Health and Safety**

Agatha Febriandani

"The Effect of Workload With Heat Pressure (Heat Stress) on Blood Pressure in Factory Workers in the Smelting Section of Pt. Antam Tbk. Southeast Sulawesi UBPN "

(xi + 72 Pages + 12 Tables + 8 Attachments)

Blood pressure is the force required for blood to flow in the blood vessels and circulate to reach all tissues of the human body. Heat pressure can trigger an additional burden on blood circulation and the heavier the workload done, it makes the heart pump work hard to pump blood throughout the body, as a result the pulse frequency and blood pressure increase.

This study aims to determine the effect of workload with heat pressure (heat stress) on blood pressure in the smelting factory workers at PT. Antam Tbk. UBPN Southeast Sulawesi. This type of research is analytic observational with a cross sectional study approach. The population is all workers in the smelting factory, totaling 103 people. The sample obtained is 50 people with the simple random sampling method. The technique of measuring heat pressure uses a heatstress monitor and measures the workload and blood pressure using the Omron digital device and makes observations. Data processing using SPSS and Amos. Presentation of data in tabular form accompanied by narration.

The results of this study indicate that there is an influence between workload and heat pressure with p value (0.001) <(0.05), heat pressure with blood pressure p (0.027) <0.05 and workload with blood pressure p (0.002) <0,05. This research suggests paying attention to providing preventive and promotive actions for workers in the smelting department at work or at work.

**Keywords: Workload, Heat Pressure, Blood Pressure, Smelting Labor
Number of Bibles: 46**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN atas segala rahmat dan hidayahNya kepada penulis sehingga penyusunan skripsi dengan judul **“Pengaruh beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara”** dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Penyusunan skripsi ini bukanlah hasil kerja penulis semata. Segala usaha dan potesi telah dilakukan dalam rangka penyempurnaan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dr. dr. Hj. Syamsiar S.Russeng, MS** selaku pembimbing I dan Bapak **dr. Muhammad Rum Rahim, M.Sc** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan penuh ikhlas dan kesabaran, telah meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan arahan kepada penulis.

Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada kedua orang tua, ayah **Daniel** dan Ibunda **Dwi Prapti** yang telah mendukung dalam segala hal dengan penuh pengorbanan, kesabaran, cinta kasih, memberikan doa, semangat serta motivasi dengan segala keikhlasan.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes.,Med.,Ed selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, atas izin penelitian yang telah diberikan.
2. Dosen Penguji, Bapak Yahya Thamrin, SKM.,M.Kes.,MOHS.,Ph.D dan Bapak Muh. Fajaruddin Natsir, SKM., M.Kes yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, serta motivasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Yahya Thamrin, SKM.,M.Kes.,MOHS.,Ph.D selaku ketua Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja beserta seluruh dosen Departemen K3 atas

bantuannya dalam memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan yang selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.

4. Para dosen pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan ilmu selama menempuh studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
5. Pimpinan perusahaan dan Pekerja Peleburan (*Smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara yang telah bersedia menjadi responden penelitian.
6. Kepada Ibu Dorkas Dalame selaku *Occupational Health Assitant Manager* dan Bapak Andriyanto Pakiding, S.KM selaku *Industrial Hygiene Oficcer* dan Seluruh Pegawai HSE Khususnya bagian *HSE Office*, dan *Occupational Health* di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara yang sudah membantu penulis dalam melakukan penelitian di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.
8. Para Karyawan bagian smelting PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara yang bersedia menjadi responden dan juga kerjasamanya dalam penelitian ini.
7. Kepada para sahabat Dita, Mega, Ae, Nilma, Ayu, Kiki, Iren, dan El. Serta sahabat dekat Virey, Ririn, dan Nindy yang senantiasa saling merangkul dan saling membantu, juga saling menyemangati dalam penyusunan skripsi.
9. Semua pihak Saudara, sahabat yang mungkin penulis tidak sebut namanya satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini. Terima Kasih.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat dibutuhkan demi kesempurnaan penulisan skripsi yang kelak dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan sebagai informasi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum tentang Beban Kerja.....	11
B. Tinjauan Umum tentang Tekanan Panas	15
C. Tinjauan Umum tentang Tekanan Darah.....	21
D. Hubungan Antar Variabel.....	27
E. Kerangka Teori.....	29
BAB III KERANGKA KONSEP	
A. Dasar Pemikiran Variabel Penelitian	30
B. Kerangka Konsep	32
C. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	32
D. Hipotesis Penelitian.....	34

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	35
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	35
C. Populasi dan Sampel	35
D. Pengumpulan Data	37
E. Instrumen Penelitian	38
F. Pengolahan dan Analisis Data.....	40
G. Penyajian Data.....	42

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi.....	43
B. Hasil Penelitian.....	50
C. Pembahasan.....	62

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	72
B. Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Ambang Batas Paparan Panas	21
Tabel 5.1	Distribusi Responden Berdasarkan Beban Kerja	51
Tabel 5.2.	Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Darah	52
Tabel 5.3	Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Panas.....	53
Tabel 5.4	Pengaruh Antara Beban Kerja dengan Tekanan Panas.....	54
Tabel 5.5	Pengaruh Antara Tekanan Panas dengan Tekanan Darah	55
Tabel 5.6	Pengaruh Antara Beban Kerja dengan Tekanan Darah	57
Tabel 5.7	Hasil Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Tekanan Panas	59
Tabel 5.8	Hasil Analisis Pengaruh Tekanan Panas terhadap Tekanan Darah	60
Tabel 5.9	Hasil Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Tekanan Darah.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori	29
Gambar 2. Kerangka Konsep	32
Gambar 3. <i>Path Analysis</i>	58
Gambar 4. Model Analisis Jalur Pengaruh Beban Kerja Terhadap Tekanan Panas	59
Gambar 5. Model Analisis Jalur Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tekanan Darah.....	60
Gambar 6. Model Analisis Jalur Pengaruh Beban Kerja Terhadap Tekanan Darah.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Penelitian
Lampiran 2	Hasil Pengukuran Tekanan Panas
Lampiran 3	Lampiran SPSS dan Amos
Lampiran 4	Surat Izin Pengambilan Data Awal
Lampiran 5	Surat Izin Penelitian
Lampiran 6	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
Lampiran 7	Dokumentasi
Lampiran 8	Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam suatu lingkungan kerja, pekerja akan menghadapi berbagai macam tekanan lingkungan. Tekanan lingkungan tersebut berasal dari berbagai faktor kimiawi, faktor fisika, faktor biologis dan juga faktor psikis. Dari berbagai faktor yang ada, temperatur merupakan salah satu tekanan lingkungan dari golongan faktor fisika yang paling banyak terjadi di berbagai macam perusahaan (Triami, 2018).

Lingkungan kerja merupakan segala sesuatu yang berada di sekitar tenaga kerja yang dapat mempengaruhi dirinya dalam melaksanakan tugas dan pekerjaan yang dibebankan. Lingkungan kerja yang nyaman dapat membuat tenaga kerja nyaman dalam bekerja, sehingga para tenaga kerja akan semangat dalam bekerja, tidak mudah sakit, mudah untuk konsentrasi dan pekerjaan menjadi cepat selesai sesuai dengan target, sedangkan lingkungan yang tidak sehat dan nyaman akan menurunkan tingkat produktivitas, dapat menyebabkan tenaga kerja mudah stres, serta tidak semangat untuk bekerja sehingga menimbulkan dampak buruk bagi perusahaannya. Kondisi lingkungan kerja yang panas dapat menimbulkan beban tambahan terhadap tenaga kerja berupa tekanan panas, dimana dapat memperburuk kondisi kesehatan dan stamina selama kerja (Sulistya, 2018)

Suhu lingkungan kerja yang ekstrim merupakan beban kerja tambahan yang dapat memperberat beban kerja dari pekerja. Apabila beban kerja yang dilakukan berat maka pekerja harus mendapatkan banyak energi dan nutrisi

yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga kondisi kesehatan pekerja akan terganggu. Berdasarkan Permenaker RI Nomor 05 Tahun 2018 diketahui bahwa jika suhu lingkungan kerja $> 28^{\circ}\text{C}$ maka pekerja di perbolehkan bekerja maksimal 75% dari total jam kerja yang di anjurkan oleh undang-undang. Namun pada kenyataannya di PT. Remco pekerja tetap bekerja 100% (8 jam) yang artinya jam kerja tersebut berisiko untuk menyebabkan gangguan kesehatan pada pekerja (Harahap, 2017)

Suhu setempat dan lingkungan sangat erat berhubungan, demikian pula efek cuaca kerja terhadap daya kerja. Efisiensi kerja sangat dipengaruhi oleh cuaca kerja jadi tidak dingin dan tidak kepanasan. Suhu nikmat demikian sekitar 24°C - 26°C bagi orang-orang Indonesia. Suhu panas akan berpengaruh pada kondisi tubuh seperti mengurangi kelincahan saat bekerja, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi syaraf dan motoris, serta memudahkan untuk dirangsang. Suhu yang tinggi juga dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan seperti *heat cramps*, *heat exhaustion*, *heat stroke*, dan *miliaria* (Abdullah, 2016).

Berbagai jenis bahaya yang ditimbulkan pada lingkungan kerja akan memberikan dampak buruk bagi pekerja, salah satunya tekanan panas. Hasil penelitian Sari (2014) menyatakan bahwa tekanan panas di tempat kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan dehidrasi pekerja. Lingkungan kerja yang panas dapat menyebabkan beban tambahan pada sirkulasi darah. Pada saat melakukan aktivitas fisik di lingkungan panas, darah akan

mendapat beban tambahan karena harus membawa oksigen ke bagian otot yang sedang bekerja dan juga harus membawa panas dari dalam tubuh ke permukaan kulit (Prastyawati, 2018).

Tekanan panas mengenai tubuh manusia dapat mengakibatkan berbagai permasalahan kesehatan hingga kematian. Berdasarkan laporan *Centers for Disease Control and Prevention* (2008) yang dikutip oleh NIOSH (2016), hasil penelitian di Amerika menunjukkan terjadi 423 kematian pekerja selama tahun 1992-2006 yang diakibatkan oleh terpajan panas pada tubuh. Menurut *Bureau of Labor Statistics* (2011) yang dikutip oleh NIOSH (2016) menunjukkan terjadi 4.190 kasus cedera atau penyakit yang disebabkan oleh paparan panas di lingkungan kerja yang panas dan mengakibatkan pekerja kehilangan waktu kerja selama beberapa hari. Kehilangan waktu kerja dapat menurunkan produktivitas kerja.

Goldstein dan Kajdasz dalam F Valrley tahun 2003 menyatakan bahwa 10 pekerja tambang terpajan panas saat aktivitas eksplorasi dan *subsequent rescue attempts*, dan menyebabkan 6 fatality. Para peneliti menyimpulkan bahwa *heat stress* dapat berakibat serius dan menimbulkan konsekuensi yang fatal, hal ini dapat menyebabkan *serious heat stress disorders* dan mempengaruhi aktivitas pekerja. Pada tahun 2013, penelitian pada PT. X menunjukan bahwa nilai indeks WBGT pada area produksi antara 28.56°C sampai dengan 30.84°C. Hasil penelitian menunjukan pekerja berisiko mengalami tekanan panas pada area produksi, karena telah melebihi Nilai Ambang Batas (Amaliya, 2019).

Menurut ketentuan yang ditetapkan oleh pemerintah yang berkaitan dengan temperatur tempat kerja, yaitu Permenaker RI Nomor 05 Tahun 2018, perubahan dari Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi (Permenakertrans) Nomor Per.13/Men/X/2011, demi menerapkan tempat kerja yang aman, sehat dan nyaman. Indeks Suhu Basah dan Bola (*Wet Bulb Globe Temperature Index*) yang disingkat ISBB adalah parameter untuk menilai tingkat iklim kerja yang merupakan hasil perhitungan antara suhu udara kering, suhu basah alami, dan suhu bola. Nilai Ambang Batas yang selanjutnya disingkat NAB adalah standar faktor tempat kerja yang dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan, dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak melebihi melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu (Pratiwi, 2018).

Salah satu pabrik tekstil yang mempunyai lingkungan kerja yang memiliki tekanan panas yang tinggi adalah PT. Candi Mekar yang memproduksi kain putih atau kain mori. Perusahaan ini satu-satunya perusahaan tekstil terlama di Kabupaten Pematang Jaya. Dalam proses produksi kain putih atau kain mori ada dua bagian yaitu bagian *weaving* dan bagian *finishing*. Bagian *weaving* adalah proses dari bahan baku benang menjadi kain, dalam proses ini pekerja berdiri selama 8 jam dan kondisi lingkungan kerja yang panas melebihi 30,6°C (nilai ambang batas faktor fisik tempat kerja 75% kerja dan 25% istirahat dengan beban kerja ringan) yaitu mencapai 31,47°C. (Sari dkk, 2017)

Sejumlah fasilitas, mesin, dan proses produksi dapat menghasilkan panas yang berdampak buruk pada para pekerja. Tempat yang memiliki sumber tekanan panas, meliputi: peleburan besi dan nikel, pengecoran non logam, pabrik bata dan keramik, fasilitas produk kaca, pabrik roti, kembang gula, dapur komersial, pengalengan makanan, pabrik industri kimia, lokasi pertambangan, terowongan uap dan lain sebagainya. Selain faktor lingkungan kerja fisik yang perlu diperhatikan adalah daya adaptasi dan ketahanan tubuh pekerja terkait dengan waktu penerimaan tekanan panas. Kondisi ketahanan tubuh yang dapat dievaluasi yaitu adalah tekanan darah sistolik (pada saat terjadi kontraksi otot jantung), tekanan darah diastolik (pada saat jantung tidak sedang berkontraksi atau beristirahat), denyut nadi, dan suhu (Ambarwati, 2016).

Menurut data WHO, di seluruh dunia, sekitar 972 juta orang atau 26,4 % penghuni bumi mengidap tekanan darah tinggi. Banyak faktor yang dapat memperbesar risiko seseorang menderita tekanan darah tinggi terutama di tempat kerja, diantaranya disebabkan oleh faktor lingkungan dan individu. Faktor lingkungan seperti kebisingan, getaran, tekanan panas (*heat stress*), lama kerja, posisi kerja dan beban kerja. Sedangkan faktor individu seperti aktifitas fisik, umur, jenis kelamin, riwayat keturunan, status gizi (obesitas), merokok dan minum alkohol. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa tekanan panas di tempat kerja dapat memberikan dampak yang sangat buruk pada kesehatan. Pada penelitian Dian (2011) menunjukkan hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan tekanan

darah pada tenaga kerja di PT. Ind Acidatma. Tbk. Kemiri, Kebakramat, Karanganyar, yaitu setelah terpajan tekanan panas 12 orang memiliki tekanan darah tinggi dan 8 orang lainnya memiliki tekanan darah normal. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi tekanan panas, maka semakin tinggi pula tekanan darah karyawan tersebut (Juariah, dkk. 2018)

Penelitian tentang hubungan paparan panas terhadap tekanan darah pada pekerja di industri baja yang dilakukan Wang 2014 dan Golbabaie 2016 menunjukkan adanya korelasi positif sehingga peningkatan paparan *heat stress* akan meningkatkan tekanan darah. Hal ini sejalan dengan penelitian Biswas tahun 2014 yang dilakukan pada kelompok yang terpapar *heat stress* dan kelompok yang tidak terpapar *heat stress* pada sebuah industri baja di India. Dalam penelitian ini, prevalensi hipertensi pada kelompok yang terpapar panas lebih tinggi daripada kelompok yang tidak terpapar. Tekanan darah tinggi lebih banyak ditemukan pada pekerja yang terpapar *heat stress* (70,66%) dibandingkan pekerja yang tidak terpapar *heat stress* (29,34%) (Dinda, 2018).

Tenaga kerja di PT. Aneka Boga Makmur mengalami perubahan tekanan darah sistol sebelum dan setelah terpapar panas selain itu tekanan darah diastol juga mengalami perubahan sebelum dan setelah terpapar panas. Hal ini menunjukkan ada perubahan besaran tekanan darah sistol dan diastol sebelum dan setelah terpapar panas (Adiningsih, 2013). Penelitian yang sama dilakukan di Sulawesi Selatan oleh Nurmagfira (2016) di Pabrik Tahu Kelurahan Bara-Baraya Kota Makassar yang membuktikan bahwa ada

hubungan sangat signifikan antara *tekanan* panas dengan tekanan darah pada pekerja.

Tekanan darah dipengaruhi oleh aktivitas fisik, akan lebih tinggi ketika melakukan aktivitas dan lebih rendah ketika istirahat. Hasil Penelitian Wawan di salah satu tempat kerja yaitu Tempat usaha roti informal di Kecamatan Tallo Kota Makassar yang merupakan industri informal yang dalam proses produksinya terdapat bahaya fisik berupa tekanan panas. Tekanan panas menyebabkan penguapan keringat dipercepat dengan pelebaran (*vasodilatasi*) pembuluh darah tepi dan penyempitan (*vasokontraksi*) pembuluh darah dalam, disertai meningkatnya denyut nadi dan tekanan darah. Hasil dari penelitiannya yaitu bahwa terdapat hubungan tekanan panas, masa kerja, dan beban kerja terhadap tekanan darah (Wawan dkk, 2016)

PT.Antam Tbk UBPN merupakan tambang nikel terbesar yang ada di Sulawesi Tenggara. Antam mengoperasikan 2 tambang nikel di Sulawesi Tenggara dalam satu IUP yakni Pomalaa dan Konawe Utara. Terdapat 3 pabrik pengolahan feronikel di Pomalaa, Sulawesi Tenggara. Bijih nikel antam yang diekspor memiliki karakteristik kadar nikel dengan kisaran 1,0% sampai di atas 2,0%. Sementara komoditas feronikel yang dihasilkan antam memiliki kadar karbon tinggi atau kadar karbon rendah sesuai permintaan konsumen (Gandataruna, 2019).

Salah satu bagian pekerjaan yang sering terpapar panas yaitu pekerjaan dibagian peleburan nikel (*smelting*). Proses peleburan (*smelting*) adalah dimana calcine hasil dari proses kalsinasi pada *rotary kiln* diolah dalam tanur

listrik untuk memisahkan *crude* FeNi dengan slag melalui proses reduksi. Proses peleburan dilakukan dalam tanur listrik atau dapur *furnace* yang berada di 3 bagian yaitu di unit FeNi 2, unit FeNi 3, dan unit FeNi 4 yang bagian dalamnya dilapisi *brick*. Pada tanur listrik dilengkapi dengan 3 buah elektroda yang berfungsi sebagai pelebur dari calcine tersebut. Dari proses leburan itu terbentuk dua fase yaitu, fase *slag* dan fase metal atau nikel yang merupakan fase cair (Gandataruna, 2019).

Berdasarkan proses peleburan nikel diatas didapatkan bahwa pada proses *smelting* ini menggunakan alat produksi seperti tanur listrik atau dapur *furnace* yang bisa memberikan tekanan panas bagi para pekerja yang berkerja dibagian *smelting*. Sehingga pekerja akan selalu terpapar panas terus-menerus selama bekerja, dan itu akan mengganggu kesehatan pekerja seperti perubahan tekanan darah. Jika tekanan darah pekerja tidak normal maka akan menyebabkannya mudah mengalami banyak masalah kesehatan dan akan berefek buruk bagi pekerjaannya (Gandataruna, 2019).

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut, Apakah ada pengaruh antara beban kerja

dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. Antam Tbk.UBPN Sulawesi Tenggara.

C. Tujuan Penelitian

Sesuai rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui Pengaruh beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui pengaruh langsung beban kerja terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.
- b. Untuk mengetahui pengaruh tidak langsung antara beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber informasi, bahan bacaan, sumber kajian ilmiah, yang dapat menambah wawasan pengetahuan dan sebagai sarana bagi peneliti selanjutnya di bidang kesehatan masyarakat, khususnya mengenai pengaruh beban kerja

dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

2. Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menjadi pengalaman yang sangat berharga dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi peneliti dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama proses perkuliahan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar khususnya Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

3. Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai media promosi atau bahan masukan bagi masyarakat agar lebih waspada terhadap risiko tekanan panas yang terdapat di lingkungan tempat kerja.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Beban Kerja

1. Pengertian Beban Kerja

Beban kerja merupakan sesuatu yang muncul dari interaksi antara tuntutan tugas yang diberikan, lingkungan kerja dimana digunakan sebagai tempat kerja, keterampilan, perilaku dan persepsi dari pekerja. Sehingga untuk mencapai beban kerja normal dalam arti volume pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan kerja cukup sulit, yang menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan meskipun penyimpangannya kecil. Beban kerja terbagi menjadi 3 (tiga) tingkatan sebagai berikut (Hastutiningsih, 2018):

a. Beban kerja diatas normal

Waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan lebih besar dari jam kerja tersedia atau volume pekerjaan melebihi kemampuan pekerjaan.

b. Beban kerja normal

Waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan sama dari jam kerja tersedia atau volume pekerjaan sama dengan kemampuan pekerja.

c. Beban kerja dibawah normal

Waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan lebih kecil dari jam kerja tersedia atau volume pekerjaan lebih rendah dari kemampuan pekerjaan.

Menurut Peraturan Menteri dalam Negeri Nomor 12 tahun 2008, beban kerja adalah besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi dan merupakan hasil kali antara volume kerja dan norma waktu. Beban kerja dikategorikan menjadi dua yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental. Beban kerja fisik disebut juga manual operation yaitu kondisi performasi kerja sepenuhnya akan tergantung pada manusia yang berfungsi sebagai sumber tenaga ataupun pengendali kerja. Kerja fisik akan mengakibatkan perubahan fungsi pada alat tubuh yang dapat dideteksi melalui beberapa parameter. Parameter tersebut adalah konsumsi oksigen, denyut nadi, peredaran darah dalam paru-paru, temperatur tubuh, konsentrasi asam laktat dalam darah, komposisi kimia dalam darah dan urin. Beban kerja mental adalah suatu istilah yang menggambarkan suatu pekerjaan mengolah informasi melalui pikiran. Beban kerja mental akan terasa pada pekerjaan yang monoton dan juga interaksi antar karyawan dengan karyawan atau karyawan dengan atasan yang kurang baik (Permenaker No.12 tahun 2008).

2. Jenis Beban Kerja

Menurut Notoatmodjo (2010) beban kerja yang diterima seseorang yaitu :

a. Beban kerja fisik

Setiap pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang memerlukan kekuatan otot untuk dapat menyelesaikan tugas pekerjaannya.

b. Beban kerja mental dan sosial

Setiap pekerjaan yang dilakukan oleh seseorang memerlukan pemikiran-pemikiran untuk dapat menyelesaikan tugas tanggungjawabnya.

Beban kerja yang terlalu berlebihan akan menimbulkan efek berupa kelelahan baik fisik maupun mental dan reaksi-reaksi emosional seperti sakit kepala, gangguan pencernaan, dan mudah marah. Sedangkan pada beban kerja yang terlalu sedikit dimana pekerjaan yang terjadi karena pengurangan gerak akan menimbulkan kebosanan dan rasa monoton. Kebosanan dalam kerja rutin sehari-hari karena tugas atau pekerjaan yang terlalu sedikit mengakibatkan kurangnya perhatian pada pekerjaan sehingga secara potensial membahayakan dan menurunkan kinerja karyawan. Bertambahnya target yang harus dicapai perusahaan, bertambah pula beban karyawannya, apabila beban kerja terus menerus bertambah tanpa adanya pembagian beban kerja yang sesuai maka kinerja karyawan akan menurun (Setiawan, 2016).

3. Faktor yang mempengaruhi Beban Kerja

Menurut Tarwaka dkk dalam Fajriah (2018) yang mempengaruhi beban kerja seseorang yaitu :

1. Usia

Usia seseorang menentukan perilaku seseorang individu. Usia juga menentukan kemampuan seseorang untuk bekerja. Pada usia muda individu akan lebih relatif mempunyai kemampuan dalam memikul beban kerja.

2. Jenis kelamin

Laki-laki dan wanita diciptakan berbeda secara fisik. Demikian juga kemampuan dalam menyelesaikan pekerjaan. Wanita lebih sering tidak masuk kerja karena sakit, hamil, serta melahirkan, akan tetapi wanita memiliki sejumlah kelebihan dibandingkan dengan laki-laki, seperti lebih rajin, disiplin, teliti, serta sabar.

3. Tugas-tugas

Seseorang menerima beban kerja dibedakan atas dasar tugas masing-masing individu. Tugas yang diterima dapat berupa beban fisik dan beban mental. Tugas dengan beban fisik seperti sikap kerja, cara angkat-angkut, kondisi tempat kerja, dll.

4. Organisasi Kerja

Pengaturan waktu dalam kerja, waktu istirahat, rotasi kerja, sistem pengupahan, sistem kerja, musik kerja, model struktur organisasi, pelimpahan tugas, tanggung jawab dan wewenang dapat mempengaruhi beban kerja.

5. Lingkungan kerja

Faktor-faktor di lingkungan kerja seperti fisik, kimia, biologis, fisiologis, serta psikologis dapat menjadi beban tambahan akibat kerja kepada tenaga kerja. Lingkungan kerja panas yang ekstrem sangat banyak terjadi di hampir semua tempat kerja. Salah satu lingkungan kerja panas yang dapat memperburuk kesehatan tenaga kerja yaitu tekanan panas (*heat stress*).

B. Tinjauan Umum tentang Tekanan Panas (*Heat Stress*)

1. Pengertian Tekanan Panas

Tekanan panas adalah kombinasi suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi pada lingkungan. Selama tubuh beraktivitas maka tubuh secara otomatis akan memelihara dan menyeimbangkan antara panas lingkungan yang diterima dengan panas dari dalam tubuh melalui kehilangan panas dalam tubuh. Suhu lingkungan tempat kerja dapat mempunyai suhu tinggi dan suhu rendah. Suhu di tempat kerja dapat dipengaruhi dari mesin dan faktor lingkungan di tempat kerja (Fajriah, 2018).

Tekanan panas merupakan jenis bahaya yang sudah umum dan selalu menjadi masalah pada beberapa industri. Tekanan panas dapat menyebabkan terjadinya berbagai macam respon tubuh atau heat strain seperti *heat syncope*, *heat exhaustion*, *heat stroke*, kebingungan, penurunan konsentrasi dan kelelahan. Terjadinya tekanan panas adalah melalui kombinasi dari beberapa faktor dan cenderung untuk meningkatkan suhu inti tubuh, detak jantung atau denyut nadi, dan keringat (Hunt, 2011).

2. Faktor Penyebab Tekanan Panas

Metabolisme tubuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan panas. Faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi tekanan panas selain metabolisme tubuh meliputi faktor

lingkungan, faktor pekerjaan, dan faktor pakaian kerja (Prastyawati, 2018):

a. Faktor Lingkungan

1) Suhu udara

Suhu udara adalah kombinasi dari suhu kering, suhu basah alami, dan suhu bola (radiasi). Suhu kering merupakan ukuran langsung suhu udara. Suhu basah alami adalah suhu penguapan air yang pada suhu yang sama menyebabkan terjadinya keseimbangan uap air di udara, suhu ini diukur dengan termometer basah alami dan suhu basah alami lebih rendah dari suhu kering. Sedangkan suhu bola merupakan ukuran panas radiasi dari bahan padat di sekitar dan panas udara.

2) Kelembaban udara

Kelembaban udara merupakan salah satu faktor dari iklim kerja yang mempengaruhi proses perpindahan panas dari tubuh dengan lingkungan melalui evaporasi. Kelembaban yang tinggi menyebabkan kehilangan panas melalui evaporasi menjadi rendah.

3) Kecepatan angin

Angin yang berasal dari pergerakan tubuh maupun pergerakan udara umumnya dinyatakan dalam feet per minute (fpm) atau meter per second (m/sec). Angin berperan penting dalam perpindahan panas antara tubuh dengan lingkungan melalui proses konveksi dan evaporasi.

b. Faktor Pekerjaan

1) Beban kerja

Beban kerja merupakan beban yang dialami oleh tenaga kerja sebagai akibat pekerjaan yang dilakukan saat bekerja. Beban kerja merupakan salah satu faktor pekerjaan yang dapat mempengaruhi tekanan panas. Beban kerja dapat mempengaruhi energi yang dikeluarkan untuk melakukan suatu pekerjaan. Energi yang dikeluarkan mempengaruhi panas yang dihasilkan oleh tubuh.

Suhu lingkungan kerja yang ekstrim merupakan beban kerja tambahan yang dapat memperberat beban kerja dari pekerja. Apabila beban kerja yang dilakukan berat maka pekerja harus mendapatkan banyak energi dan nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga kondisi kesehatan pekerja akan terganggu (Harahap, 2017)

2) Pola kerja

Terdapat empat jenis pengaturan waktu kerja setiap jam untuk menentukan besarnya indeks suhu bola basah (ISBB) yang diperbolehkan selain dari faktor beban kerja fisik. Pengaturan waktu kerja setiap jam antara lain 0 persen sampai 25 persen, 25 persen sampai 50 persen, 50 persen sampai 75 persen, dan 75 persen sampai 100 persen. Semakin besar proporsi bekerja dibandingkan dengan proporsi istirahat, maka semakin rendah ISBB yang diizinkan.

c. Faktor Pakaian Kerja

Pakaian kerja merupakan alat pelindung diri yang sangat penting jika tenaga kerja berada di daerah dengan suhu tinggi. Pakaian kerja menjadi penghalang antara kulit dan lingkungan untuk melindungi kulit dari bahan kimia berbahaya, agen fisik, dan agen biologis. Pakaian kerja dapat mempengaruhi tingkat dan jumlah pertukaran panas antara kulit dan udara ambien melalui konveksi, radiasi, dan evaporasi. Pakaian yang cocok digunakan dalam kondisi lingkungan kerja yang panas dan beban kerja yang berat dapat membantu tubuh untuk mengeluarkan panas. Pakaian yang longgar yang terbuat dari bahan katun dapat memudahkan udara mengalir melewatinya. Udara yang melewati permukaan kulit akan membantu untuk mendinginkan tubuh dengan cara evaporasi keringat ke kulit. Bekerja di luar ruangan yang langsung berhubungan dengan paparan sinar matahari, sebaiknya memakai pakaian berwarna terang yang dapat merefleksikan panas lebih baik daripada pakaian dengan berwarna gelap sehingga dapat membantu dalam menjaga suhu tubuh agar tetap dingin.

3. Dampak Tekanan Panas

Menurut Bernard 1996 dalam Manullang (2018) gangguan kesehatan akibat paparan panas adalah sebagai berikut:

- a. *Heat Rash* merupakan gejala awal dari yang berpotensi menimbulkan penyakit akibat tekanan panas. Penyakit ini berkaitan dengan panas, kondisi lembab dimana keringat tidak mampu menguap dari kulit dan pakaian. Penyakit ini mungkin terjadi pada sebagian kecil area kulit

atau bagian tubuh. Meskipun telah diobati pada area yang sakit produksi keringat tidak akan kembali normal untuk 4 sampai 6 minggu.

- b. *Heat Fatigue* merupakan gangguan pada kemampuan motorik dalam kondisi panas. Gerakan tubuh menjadi lambat, kurang waspada terhadap tugas.
- c. *Heat Cramps* merupakan kekejangan otot yang diikuti penurunan sodium klorida dalam darah sampai di bawah tingkat kritis. Dapat terjadi sendiri atau bersama dengan kelelahan panas, kekejangan timbul secara mendadak.
- d. *Heat Exhaustion* merupakan penyakit yang diakibatkan oleh berkurangnya cairan tubuh atau volume darah. Kondisi ini terjadi jika jumlah air yang dikeluarkan seperti keringat melebihi dari air yang diminum selama terkena panas. Gejalanya adalah keringat sangat banyak, kulit pucat, lemah, pening, mual, pernapasan pendek dan cepat, pusing dan pingsan. Suhu tubuh antara ($37^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$).
- e. *Heat Syncope* merupakan keadaan kolaps atau kehilangan kesadaran selama penajanan panas dan tanpa kenaikan suhu tubuh atau penghentian keringat.
- f. *Heat Stroke* merupakan penyakit gangguan panas yang mengancam nyawa yang terkait dengan pekerjaan pada kondisi sangat panas dan lembab. Penyakit ini dapat menyebabkan koma dan kematian. Gejala dari penyakit ini adalah detak jantung cepat, suhu tubuh tinggi 40°C

atau lebih, panas, kulit kering dan tampak kebiruan atau kemerahan, tidak ada keringat di tubuh korban, pening, menggigil, mual, pusing, kebingungan mental dan pingsan.

4. Standar Paparan Panas

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja mengatakan bahwa, Nilai Ambang Batas (NAB) adalah standar faktor bahaya di tempat kerja sebagai kada/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 atau 40 jam seminggu.

1. Nilai Ambang Batas (NAB) Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB)

Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja, Indeks Suhu Basah dan Bola yang disingkat dengan (ISBB) adalah parameter untuk menilai tingkat iklim kerja panas yang merupakan hasil perhitungan antara suhu kering, suhu basah alami, dan suhu bola.

- a. Suhu kering adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu kering.
- b. Suhu basah alami adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola basah alami (*Natural Wet Bulb Thermometer*).

c. Suhu bola adalah suhu yang ditunjukkan oleh termometer bola (*Globe Thermometer*).

Nilai Ambang Batas Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang diperkenankan, sebagai berikut :

Tabel 2.1
Nilai Ambang Batas Iklim Kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang Diperkenankan

Pengaturan Waktu Kerja Setiap Jam	ISBB (°C)			
	Beban Kerja			
	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
75% - 100%	31,0	28,0	-	-
50% - 75%	31,0	29,0	27,5	-
25% - 50%	32,0	30,0	29,0	28,0
0% -25%	32,5	31,5	30,5	30,0

Sumber: Permenaker No 5 Tahun 2018

C. Tinjauan Umum tentang Tekanan Darah

1. Pengertian Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan yang ditimbulkan pada dinding arteri. Tekanan darah biasanya digambarkan sebagai rasio tekanan sistolik terhadap tekanan diastolik, dengan nilai dewasa normalnya berkisar dari 100/60 sampai 140/90. Rata-rata tekanan darah normal biasanya 120/80. Tekanan darah merupakan kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir di dalam pembuluh darah dan beredar mencapai semua jaringan tubuh manusia. Tekanan darah dibedakan antara tekanan darah sistolik (tekanan ketika jantung menguncup) dan tekanan darah diastolik (tekanan darah ketika jantung kembali meregang). Tekanan darah sistolik selalu lebih tinggi daripada tekanan darah diastolik (Maulana, 2016).

2. Klasifikasi Tekanan Darah

Darah yang membawa oksigen dan nutrisi serta sampah/ limbah dapat mengalir atau beredar ke seluruh bagian-bagian tubuh karena adanya tekanan yang menggerakkan. Tekanan itu berasal dari kerja pompa jantung. Setiap kali jantung menekan (berkontraksi), darah terdorong mengalir menyusuri pembuluh-pembuluh darah. Pada saat itu juga tekanan (kontraksi) tadi menekan pula dinding pembuluh darah. Tekanan dalam pembuluh darah pada saat jantung berkontraksi disebut tekanan darah sistolik. Tekanan pada dinding pembuluh darah menurun sampai pada batas tertentu pada saat jantung mengendur (rileks). Tekanan dalam pembuluh darah pada saat jantung rileks disebut tekanan darah diastolik. Terdapat dua macam kelainan tekanan darah darah, antara lain yang dikenal sebagai hipertensi atau tekanan darah tinggi dan hipotensi atau tekanan darah rendah. Tekanan darah dibagi menjadi tiga golongan, yaitu (Ananto, 2017):

1) Tekanan darah normal

Seseorang dikatakan mempunyai tekanan darah normal jika catatan tekanan darah untuk sistole < 140 mmHg dan diastole < 90 mmHg. Yang paling ideal adalah 120/80 mmHg.

2) Tekanan darah rendah

Seseorang dikatakan memiliki tekanan darah rendah bila catatan tekanan darah tekanan sistolik < 100 mmHg dan tekanan diastolik < 60 mmHg. Tekanan darah rendah atau hipotensi dibagi menjadi 3

yaitu hipotensi ortostatik, hipotensi dimediasi neural dan hipotensi akut. Hipotensi yang sering terjadi yaitu hipotensi ortostatik dimana hipotensi jenis ini yaitu perubahan tiba-tiba posisi tubuh.

3) Tekanan darah tinggi (Hipertensi)

Hipertensi merupakan silent killer dimana gejala dapat bervariasi pada masing-masing individu dan hampir sama dengan gejala penyakit lainnya. Gejala-gejalanya itu adalah sakit kepala/rasa berat di tengkuk, mumet (vertigo), jantung berdebar-debar, mudah lelah, penglihatan kabur, telinga berdenging (tinnitus), dan mimisan. Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat/tenang. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu lama (persisten) dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal (gagal ginjal), jantung (penyakit jantung koroner) dan otak (menyebabkan stroke) bila tidak dideteksi secara dini dan mendapat pengobatan yang memadai. Seseorang dikatakan memiliki tekanan darah tinggi bila catatan tekanan sistole > 140 mmHg dan tekanan diastole > 90 mmHg.

Berikut klasifikasi hipertensi berdasarkan JNC- 7 yang dikutip oleh (Budiman & Hafiz, 2012 dalam Ananto, 2017):

- a) Normal : Sistolik <120 mmHg, Diastolik dan <80 mmHg.
- b) Pre-hipertensi : Sistolik 120-139 mmHg, Diastolik atau 80-90 mmHg.

- c) Hipertensi stadium 1 : Sistolik 140-159 mmHg, Diastolik atau 90-99 mmHg.
- d) Hipertensi stadium 2 : Sistolik ≥ 160 mmHg, Diastolik atau ≥ 100 mmHg.
- e) *Isolated Systolic Hypertension* : Sistolik ≥ 140 mmHg, Diastolik dan < 90 mmHg.

3. Faktor yang mempengaruhi Tekanan Darah

Tekanan darah tidak konstan sepanjang hari karena banyak faktor yang mempengaruhinya. Faktor yang mempengaruhi tekanan darah antara lain (Munawarah, 2017):

a. Usia

Pada bayi baru lahir memiliki tekanan darah rata-rata sekitar 75 mmHg. Tekanan darah tersebut meningkat seiring dengan usia dan mencapai puncaknya pada pubertas dan kemudian cenderung sedikit menurun. Pada lansia, elastisitas arteri mengalami penurunan karena arteri lebih kaku dan kurang mampu merespon tekanan darah sehingga menyebabkan peningkatan sistolik dan diastolik.

b. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas fisik akan meningkatkan curah jantung dan kemudian meningkatkan tekanan darah. Dengan demikian, individu perlu beristirahat selama 20-30 menit

setelah berolahraga sebelum tekanan darah pada kondisi istirahat dapat dikaji secara reliabel.

c. Stres

Kecemasan, takut, nyeri dan stres emosi mengakibatkan stimulasi sistem saraf simpatis yang meningkatkan frekuensi, curah jantung dan vasokonstriksi arteriol sehingga terjadi tahanan vaskular perifer meningkat yang akan meningkatkan tekanan darah. Meskipun demikian, nyeri yang hebat dapat menurunkan tekanan darah secara bermakna dengan menghambat pusat vasomotor dan memicu vasodilatasi.

d. Ras

Pria Amerika-Afrika yang berusia di atas 35 tahun memiliki tekanan darah yang lebih tinggi daripada pria Eropa-Amerika pada usia yang sama. Kematian yang dihubungkan dengan hipertensi juga lebih banyak pada orang Amerika-Afrika. Kecenderungan populasi ini terhadap hipertensi diyakini berhubungan dengan genetik dan lingkungan.

e. Jenis Kelamin

Setelah pubertas, perempuan biasanya memiliki tekanan darah yang lebih rendah daripada laki-laki pada usia yang sama. Perbedaan ini terkait dengan variasi hormon. Setelah menopause, pada umumnya perempuan memiliki tekanan darah yang lebih tinggi daripada sebelumnya.

Selain faktor dari pribadi sendiri orangnya, ada juga faktor yang mempengaruhi perubahan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik.

Faktor tersebut adalah faktor yang berasal dari lingkungan, khususnya lingkungan kerja, seperti : (Dewi, 2011).

1) Tekanan Panas

Pada lingkungan kerja panas, tubuh mengatur suhunya dengan penguapan keringat yang dipercepat dengan pelebaran (vasodilatasi) pembuluh darah tepi dan vasokonstriksi pembuluh darah dalam yang disertai meningkatnya denyut nadi dan tekanan darah, sehingga beban kardiovaskuler bertambah. Jika seseorang merasakan panas yang berlebih dan secara terus-menerus, maka orang tersebut akan cepat merasakan lelah dan peningkatan emosi juga terjadi.

2) Beban Kerja

Beban kerja (workload) dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi. Salah satu pendekatan untuk mengetahui berat ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru, dan suhu inti tubuh.

Lingkungan kerja panas, tubuh mengatur suhunya dengan penguapan keringat yang dipercepat dengan pelebaran (vasodilatasi) pembuluh darah tepi dan vasokonstriksi pembuluh darah dalam yang disertai meningkatnya denyut nadi dan tekanan darah, faktor penyebab tekanan darah meningkat antara lain olahraga, umur, jenis kelamin, emosi, stres, obesitas, konsumsi alkohol, merokok, kebisingan, masa

kerja, lama paparan serta beban kerja, sehingga beban kardiovaskuler bertambah dan curah jantung meningkat.

D. Hubungan Antar Variabel

1. Hubungan Variabel Beban Kerja dengan Tekanan Panas

Tekanan panas merupakan beban bagi tubuh, ditambah lagi apabila pekerja harus mengerjakan pekerjaan-pekerjaan fisik yang berat dapat memperburuk kondisi kesehatan dan stamina pekerja. Lingkungan kerja yang panas merupakan beban tambahan bagi pekerja. Di lingkungan kerja terdapat faktor-faktor yang menyebabkan beban kerja tambahan dan dapat menimbulkan gangguan bagi tenaga kerja

Suhu lingkungan kerja yang ekstrim merupakan beban kerja tambahan yang dapat memperberat beban kerja dari pekerja yang ada di PT. Remco, berdasarkan Permenaker RI Nomor 05 Tahun 2018 diketahui bahwa jika suhu lingkungan kerja $> 28^{\circ}\text{C}$ maka pekerja diperbolehkan bekerja maksimal 75% dari total jam kerja yang dianjurkan oleh undang-undang. Namun pada kenyataannya di PT. Remco pekerja tetap bekerja 100% (8 jam) yang artinya jam kerja tersebut berisiko untuk menyebabkan gangguan kesehatan pada pekerja (Harahap, 2017)

2. Hubungan Variabel Tekanan Panas terhadap Tekanan Darah

Tekanan panas dapat memicu beban tambahan pada sirkulasi darah. Pada saat pekerja melakukan kegiatan fisik yang berat di lingkungan kerja panas, maka darah harus membawa oksigen ke bagian tubuh yang sedang bekerja. Di sisi lain, darah juga harus membawa panas dari dalam tubuh ke

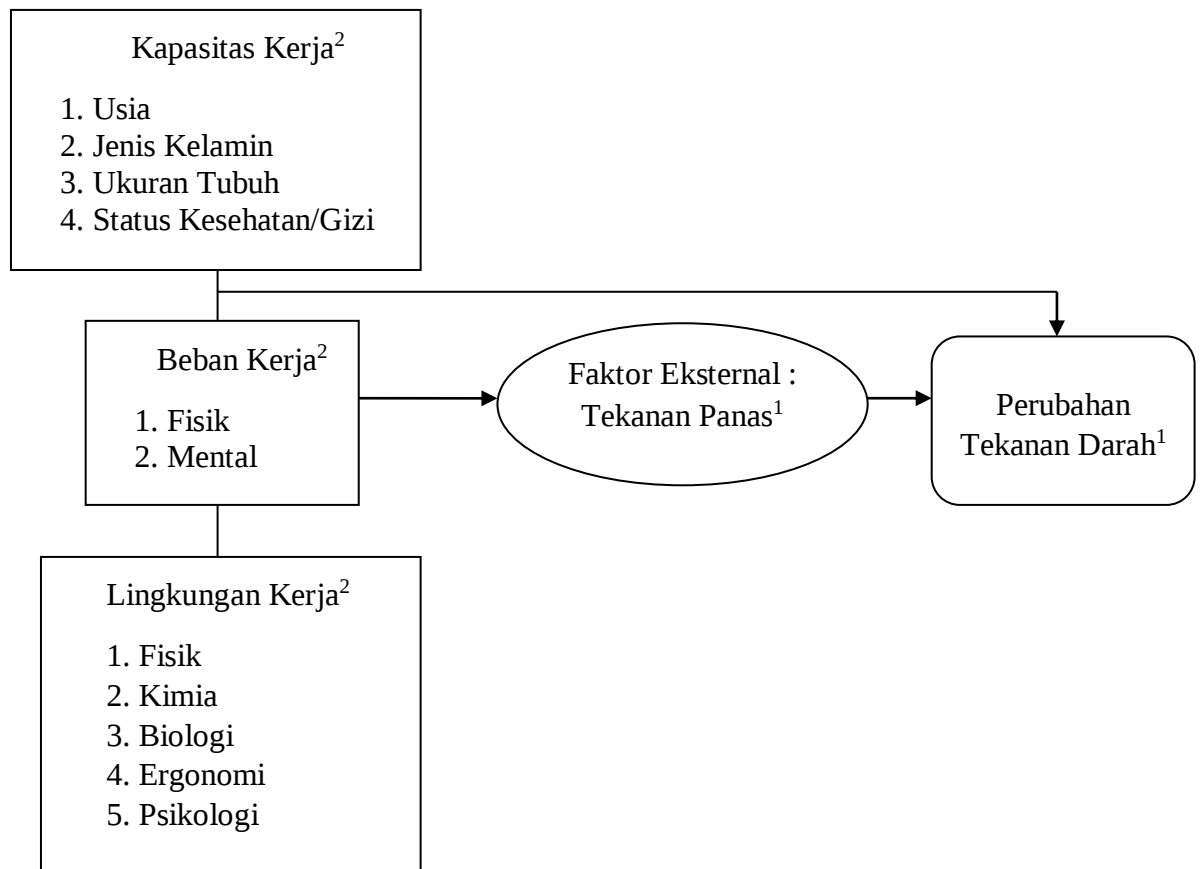
permukaan kulit. Hal tersebut membuat jantung untuk bekerja keras memompa darah ke seluruh tubuh, akibatnya frekuensi denyut nadi dan tekanan darah meningkat (Santoso, 2004)

3. Hubungan Variabel Beban Kerja terhadap Tekanan Darah

Semakin berat beban kerja maka akan semakin banyak energi dan nutrisi yang diperlukan atau dikonsumsi, sehingga kondisi fisik pekerja menurun dan kebutuhan akan oksigen meningkat. Ketika pekerja melakukan aktivitas dengan beban kerja yang berat, jantung dirangsang sehingga kecepatan denyut jantung dan kekuatan pompaannya menjadi meningkat. Apabila pompaan denyut jantung meningkat maka tekanan darah akan menimbulkan adanya perubahan.

E. Kerangka Teori

Berdasarkan uraian latar belakang dan tinjauan kepustakaan, maka dibuat kerangka teori modifikasi digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber : Vita (2006)¹ dan Suma'mur (2009)²

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beban kerja dengan tekanan panas (*heat stress*) terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara. Kerangka konsep ini mengacu kepada kerangka teori yang digunakan oleh beberapa sumber. Kerangka konsep terdiri dari variabel independen, variabel dependen dan variabel intervening. Beban kerja merupakan variabel independen, tekanan darah merupakan variabel dependen, dan tekanan panas (*Heat Stress*) sendiri merupakan variabel intervening. Secara sistematis uraian variabel berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Tekanan Panas

Tekanan panas adalah kombinasi suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi. Tekanan panas sendiri dapat berasal dari mesin atau alat produksi, iklim, dan kerja otot manusia. Tekanan panas dapat mempengaruhi salah satu fungsi tubuh manusia, seperti: tekanan darah, kecepatan denyut jantung ataupun nadi, ketahanan fisik, dan daya konsentrasi. Suhu lingkungan kerja yang meningkat maupun menurun dapat mempengaruhi penurunan maupun peningkatan tekanan darah pada pekerja (Suma'mur dalam Shintyar, dkk 2015).

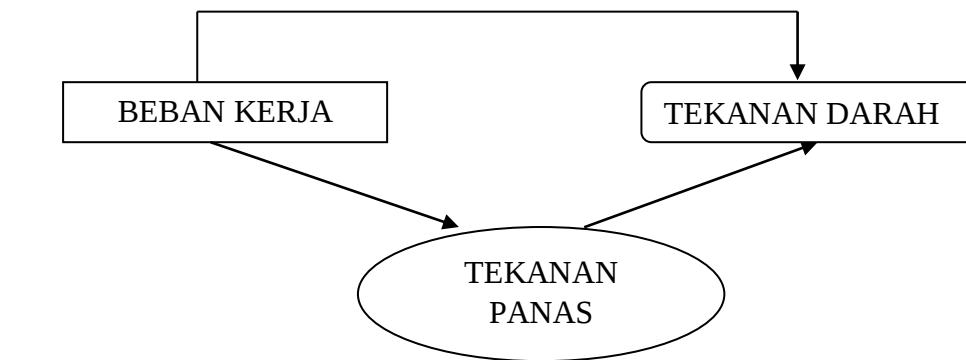
2. Beban Kerja

Beban kerja adalah keadaan tenaga kerja dihadapkan pada tugas individu atau kelompok yang harus diselesaikan pada waktu tertentu. Beban kerja adalah beban yang ditanggung tenaga kerja yang sesuai dengan jenis pekerjaan masing-masing. Berat ringan suatu beban kerja dapat diketahui dengan beberapa indikator. Indikatornya yaitu melalui konsumsi oksigen, jumlah kebutuhan kalori, dan hitungan denyut jantung, suhu rektal serta kecepatan penguapan lewat keringat (Fajriah, 2018).

3. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah daya dorong yang diupayakan oleh darah untuk melalui setiap unit dinding pembuluh darah. Secara umum siklus jantung dalam memberikan tekanan adalah jantung menuju arteri, kapiler, lalu ke vena, dan kemudian kembali menuju jantung. Siklus jantung bervariasi dengan tekanan darah dalam sistem arteri, dimana puncak sistol merupakan nilai tertinggi dan diastolik nilai terendah. Selain itu ada juga yang disebut sebagai tekanan nadi yaitu perbedaan tekanan antara nilai sistol dengan diastol (Telan, 2012).

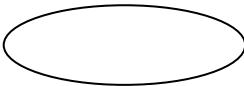
B. Kerangka Konsep



Ket:

 : Variabel Independen

 : Variabel Dependen

 : Variabel Intervening

 : Arah Hubungan

C. Definisi Operasional dan Kriteria Obyektif

Definisi operasional dan kriteria objektif dari setiap variabel penelitian adalah sebagai berikut:

1. Tekanan Panas

a. Definisi Operasional

Tekanan Panas yang diukur pada penelitian ini merupakan kombinasi dari suhu udara, kelembaban, kecepatan aliran angin dan suhu radiasi dengan panas tubuh hasil dari metabolisme dalam lingkungan kerja dibagian peleburan (*smelting*) PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara yang ditetapkan dalam ISBB. Pengukuran dilakukan di 3

bagian unit kerja yaitu bagian *smelting* FeNi 2, FeNi 3 dan FeNi 4. Pengukuran ditentukan berdasarkan letak dari sumber panas dimana terdapat pekerja melakukan aktivitas di area. Tekanan Panas diukur menggunakan alat *Heat Stress Area Monitor QUESTemp*.

b. Kriteria Objektif

Tidak memenuhi standar : apabila Indeks Suhu Bola Basah (ISBB)
atau $WGBT > 28^{\circ}\text{C}$

Memenuhi standar : apabila Indeks Suhu Bola Basah (ISBB)
atau $WGBT \leq 28^{\circ}\text{C}$

(Permenaker No. 5 Tahun 2018)

2. Beban Kerja

a. Definisi Operasional

Beban kerja dalam penelitian ini adalah tingkat beban kerja yang diperoleh dengan mengukur denyut nadi pada pekerja dalam satuan denyut/menit yang dilakukan dengan menggunakan *digital OMRON type SEM-1*.

b. Kriteria Objektif

1) Ringan : Denyut nadi ≤ 100 denyut/menit

2) Berat : Denyut nadi > 100 denyut/menit

(Tarwaka, 2008)

3. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan didalam darah yang berfungsi untuk mengalirkan energi ke seluruh tubuh. Perubahan tekanan darah dapat

diketahui dari hasil perhitungannya tekanan darah sebelum bekerja dan tekanan darah saat jam bekerja, alat ukur yang digunakan *tensi meter digital* OMRON *type SEM-1*.

b. Kriteria Objektif

Tidak meningkat : Apabila salah satu tekanan darah baik sistol maupun diastol yang diukur setelah bekerja tidak mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan sebelum bekerja.

Meningkat : Apabila salah satu tekanan darah baik sistol maupun diastol yang diukur setelah bekerja mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan sebelum bekerja.

(Vita, 2006)

D. Hipotesis

1. Hipotesis Null (H_0)

- a. Tidak ada pengaruh langsung antara beban kerja terhadap tekanan darah.
- b. Tidak ada pengaruh tidak langsung antara beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah.

2. Hipotesis Alternatif (H_a)

- a. Ada pengaruh langsung antara beban kerja terhadap tekanan darah.
- b. Ada pengaruh tidak langsung antara beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian kali ini adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dengan pendekatan *cross sectional* adalah salah satu desain penelitian observasional dimana peneliti melakukan observasi dan melakukan pengukuran variable pada saat itu juga atau satu saat tertentu saja.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. ANTAM Tbk. UBPN pabrik bagian *smelting* pada bulan Maret – April 2020.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari subjek penelitian yang memiliki karakteristik tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan yang bekerja di PT. ANTAM Tbk. UBPN Bagian *Smelting* yaitu sebanyak 103 orang.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang diambil dengan menggunakan suatu teknik pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel yang dipakai dalam penelitian ini adalah teknik probabilitas dengan cara *simple random sampling* (metode sampel acak sederhana),

yaitu dengan metode pemilihan sampel dimana setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel.

Untuk menentukan besar sampel pada penelitian ini dengan menggunakan rumus *Lemeshow* sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2 1 - \frac{\alpha}{2} P(1 - P)N}{d^2(N - 1) + Z^2 1 - \frac{\alpha}{2} P(1 - P)}$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,975 \cdot 0,5(1 - 0,5)103}{0,1^2(103 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,975 \cdot 0,5(1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{0,936 \cdot 103}{0,01 \cdot 102 + 0,936}$$

$$n = \frac{96,408}{1,956}$$

$$n = 49,2$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{Nilai } \alpha &= 0,05 \text{ jadi } 1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - \frac{0,05}{2} \\ &= 1 - 0,025 \\ &= 0,975 \end{aligned}$$

n = besar sampel

N = besar populasi

d = tingkat ketepatan yang digunakan, yaitu 0,1

p = proporsi target populasi

Z = tingkat kepercayaan sebesar 95%

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh hasil jumlah sampel yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak 50 orang. Dilakukan juga

pengukuran tekanan panas yang akan dilakukan di 3 bagian unit kerja yaitu bagian *smelting* FeNi 2, FeNi 3 dan FeNi 4.

D. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengumpulan data secara primer dan data secara sekunder. Adapun pengumpulan datanya adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari responden atau pekerja. Adapun pengumpulan data primer diperoleh melalui:

- a. Data tentang Tekanan Panas yang diperoleh dari pengukuran langsung menggunakan *Heat Stress Monitor QUESTemp*.
- b. Data tentang beban kerja dan tekanan darah diperoleh dari pengukuran langsung menggunakan *tensi meter digital OMRON type SEM-1*.

2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder meliputi buku- buku, hasil penelitian dan jurnal yang terkait dengan penelitian, serta data mengenai jumlah karyawan, profil perusahaan, dan lain – lain yang diperoleh dari PT. ANTAM Tbk. UBPN.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya yaitu:

1. *Heat Stress Monitor QUESTemp*

Heat Stress Monitor QUESTemp adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan panas. Cara kerja dari *Heat Stress Monitor* yaitu :

- a. Melakukan kalibrasi pada alat
- b. Pastikan sumbu *bulb* bersih dan isi penampungan dengan air *aquadest/aqua*
- c. Tempatkan *QUESTemp* di daerah kerja menggunakan *tripod*
- d. Tekan *RUN* untuk memulai pemantauan
- e. Sensor membutuhkan waktu 10 menit untuk penyesuaian lingkungan baru dan setelah itu catat hasil
- f. Tekan *STOP* untuk mengakhiri pemantauan
- g. Tekan tahan pada tombol *ENTER* selama 3 detik untuk kembali ke MENU
- h. Monitor di *OFF* dengan cara tekan tahan pada tombol *ENTER* selama 3 detik.

2. *Tensi meter digital OMRON type SEM-1.*

Tensimeter adalah alat yang digunakan untuk mengetahui tekanan darah dan denyut nadi pada pekerja. Pengukuran tekanan darah ini dilakukan sebanyak 2 kali yaitu sebelum bekerja dan saat bekerja.

Cara Pengukuran Tekanan Darah sebagai berikut :

- a. Memasukkan ujung pipa manset pada bagian alat.
- b. Memperhatikan arah masuknya perekat manset.
- c. Untuk memakai manset, maka perhatikan arah selang.
- d. Memperhatikan jarak manset dengan garis siku lengan kurang lebih 1-2 cm.
- e. Memastikan posisi selang sejajar dengan jari tengah, dan posisi tangan terbuka keatas.
- f. Jika manset sudah terpasang dengan baik dan benar, rekatkan manset.
- g. Menekan tombol *START/STOP* untuk mengaktifkan alat
- h. Jika pengukuran selesai, manset akan mengempis kembali dan hasil pengukuran akan muncul. Alat akan menyimpan hasil pengukuran secara otomatis.
- i. Menekan tombol *START/STOP* untuk mematikan alat.

3. Kuesioner

Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Informasi yang berkaitan dengan identitas responden yaitu umur, lama kerja dan masa kerja.

4. Alat tulis

Alat tulis yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis untuk menulis hasil pengukuran selama penelitian.

5. Kamera

Kamera berfungsi untuk mengambil dokumentasi sebagai bukti selama penelitian berlangsung.

F. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini menggunakan program SPSS (*Statistic Package for Social Science*). Pengolahan data ini dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya:

a. *Editing*

Hasil Pengukuran dilakukan penyuntingan (*editing*) terlebih dahulu. Secara umum *editing* merupakan kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan isian formulir atau hasil pengukuran.

b. *Coding*

Setelah semua kuesioner diedit atau disunting, selanjutnya dilakukan pengkodean atau *coding*, yakni mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan.

c. *Entry Data*

Pelaksanaan *entry* data dilakukan dengan terlebih dahulu membuat program *entry* data pada program SPSS sesuai dengan variabel yang diteliti untuk mempermudah proses analisis hasil penelitian. Selanjutnya data-data yang telah terkumpul dari hasil pengukuran dimasukkan (di *entry*) ke dalam komputer berdasarkan program *entry* data yang telah dibuat sebelumnya.

d. *Cleaning*

Memeriksa kembali data yang ada di program komputer dalam bentuk tabel distribusi frekuensi untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan dalam *entry* data.

e. *Skoring*

Setelah data diperbaiki dan dikoreksi kesalahan-kesalahannya pada waktu pengisian, selanjutnya diberikan skor untuk setiap variabel penelitian dengan tujuan memudahkan mengidentifikasi variabel penelitian dan selanjutnya dilakukan kategori berdasarkan rata-rata nilai tiap variabel.

2. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara, yaitu:

1. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi sehingga menghasilkan distribusi dan persentase dari tiap variabel.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan variabel dependen dan independen dalam bentuk tabulasi silang (*cross tabulation*) dengan menggunakan sistem komputerisasi program *Statistical Package for Social Science* (SPSS) dengan uji statistik *Chi-Square*.

3. Analisis Jalur (*Path Analysis*)

Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis jalur (*path analysis*). Analisis jalur (*path analysis*) merupakan pengembangan analisis multi regresi, sehingga analisis regresi dapat dikatakan sebagai bentuk khusus dari analisis jalur yaitu menganalisis pola hubungan diantara variabel. Model ini untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung antar variabel. Pada penelitian ini analisis jalur dianalisis menggunakan program SPSS.

G. Penyajian Data

Data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel distribusi dan narasi untuk membahas hasil penelitian.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

a. PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara

Penambangan bijih Nikel di Pomalaa, Sulawesi Tenggara dimulai sekitar tahun 1909, saat itu hasil eksplorasi menunjukkan endapan bijih nikel di wilayah ini berkadar 3% - 3,5%. Usaha penambangan di Pomalaa, semula berada dalam lingkungan biro urusan perusahaan-perusahaan tambang Negara (BUPTAN). Sejak tahun 1961 perusahaan ini berada dalam lingkungan badan pimpinan Umum Perusahaan-Perusahaan Tambang Umum (BPU PERTAMBUN). Persiapan dan pekerjaan-pekerjaan konstruksi sehubungan dengan pembangunan pabrik tersebut telah dimulai akhir tahun 1973. Dalam waktu 2 tahun keseluruhan pembangunan pabrik telah dapat diselesaikan dan pada tanggal 29 november 1975 dapur listrik dengan kekuatan 20.000 KVA mulai dihidupkan sebagai tanda dimulainya pabrik pengolahan bijih nikel menjadi feronikel di Pomalaa. Penambangan bijih nikel terletak di Pomalaa Kabupaten Kolaka Propinsi Sulawesi Tenggara. Pomalaa dapat dicapai dengan kendaraan darat dari Kolaka dan Kendari, juga dengan pesawat udara dari Makassar.

Fasilitas lain yang dimiliki PT Antam,Tbk UBPN Pomalaa untuk menunjang seluruh kegiatan produksi dan menunjang kehidupan sosial adalah sebagai berikut :

- a. Bengkel perawatan alat-alat dan kendaraan ringan.
- b. Bengkel konstruksi dan bengkel listrik
- c. Perumahan untuk karyawan dengan fasilitas air minum dan listrik.
- d. Rumah sakit untuk karyawan dan masyarakat sekitarnya e. Sekolah-sekolah TK, SD, SMP, dan Madrasah, SMA Negeri Pomalaa
- e. Mesjid, Gereja Katholik, Gereja Protestan, dan Pura.

Selain itu terdapat juga fasilitas olahraga untuk meningkatkan produktivitas serta pemeliharaan kesehatan karyawan serta keluarganya. Beberapa fasilitas olahraga, adalah :

- 1) Lapangan sepak bola
- 2) Lapangan bola basket
- 3) Lapangan volley
- 4) Lapangan tenis meja
- 5) Lapangan golf
- 6) Gedung olah raga yang mempunyai fasilitas ganda untuk berolahraga juga untuk acara-acara perusahaan.

b. Proses Produksi Nikel PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara

1. Penambangan Bijih Nikel (*Nikel Ore*)

Kegiatan penambangan dilaksanakan untuk memenuhi kebutuhan ekspor biji nikel dan sebagai umpan pabrik feronikel. Adapun tahapan kegiatan penambangan adalah sebagai berikut :

a) Eksplorasi

Dalam usaha mencari cadangan bijih nikel (*nikel ore*) dilakukan penyelidikan baik secara umum geologi permukaan, eksplorasi pendahuluan , eksplorasi detail, sampai perhitungan cadangan untuk mengetahui seberapa jauh kandungan nikel yang ada pada daerah tersebut. Upaya tersebut dilakukan dengan pengambilan contoh (*sample*) dengan menggunakan alat bor.

b) Pengupasan tanah tertutup (*open burd en*)

Sebelum dilakukan penambangan, daerah tambang dibersihkan dari pohon-pohon dan semak-semak, setelah itu dilakukan stripping (pengupasan) lapisan tanah tertutup, sampai pada kedalaman tertentu. Pelaksanaan tersebut semuanya dikerjakan menggunakan alat dorong (*Bulldozer*).

c) Penambangan

Kegiatan selanjutnya adalah penambangan yang termasuk dalam klasifikasi tambang-tambang terbuka (*Open cut mining*) dengan menggunakan alat-alat produksi sebagai berikut:

- 1) *Bulldozer* sebagai alat dorong
- 2) *Dozer Shovel* sebagai alat gali dan muat

3) *Dump Truck* sebagai alat angkut

d) Pengangkatan

Selanjutnya dilakukan kegiatan pengangkatan dari daerah penambangan ke tempat penyimpanan *ore* baik untuk kegiatan umpan pabrik maupun untuk yang langsung diekspor, dengan menggunakan alat transportasi yaitu *dump truck* yang berkapasitas 15-30 ton.

a. Penumpukan

Biji nikel baik untuk umpan pabrik maupun untuk ekspor, sebelum ditumpuk di *stock yard* yang berupa batuan besar atau *boulder* (>20 cm) terlebih dahulu disaring pada saringan tetap.

b. Pencampuran

Pencampuran (*blending*) pada *stock yard* antara bijih nikel dari berbagai kadar, untuk memperoleh biji berkualitas ekspor. Dari *stock yard* bijih nikel dibagi dalam dua bagian, sebagian diangkut ke kapal ekspor dengan menggunakan *dump truck* sedangkan yang menggunakan alat *belt conveyor* diangkut ke pelabuhan kemudian di masukkan ke pabrik untuk diolah atau sebagai umpan pabrik.

2. Proses Produksi Feronikel

Pengelolaan bijih nikel di PT. Antam Tbk. UPBN SULTRA menggunakan metode Ellkeem dengan jenis proses produksi continuous dimana prosesnya terdiri dari beberapa tahap yakni:

a) Tahap Praolahan (*Ore Preparation*)

Tahap praolahan yang dilakukan bertujuan untuk mempersiapkan bijih sebelum memasuki proses peleburan. Hal ini dilakukan agar bijih yang masuk ke peleburan memenuhi berbagai persyaratan yang telah ditentukan, antara lain menyangkut ukuran, kadar bijih, *Moisture Content* (MC) atau air lembab, LOI (*Lost Of Ignatioon*) atau air Kristal, dan lain-lain.

Bahan baku yang terdiri dari bijih nikel, *antharasit* dan batu kapur sebelum ditumpahkan ke *rotary kiln* terlebih dahulu mengalami proses *blending* pada *rotary dryer* dan tahap kalsinasi pada *rotary kiln*.

b) Tahap Peleburan (*Smelting*)

Proses peleburan adalah dimana calcine hasil dari proses kalsinasi pada *rotary kiln* diolah dalam tanur listrik untuk memisahkan *crude* FeNi dengan slag melalui proses reduksi. Proses peleburan dilakukan dalam tanur listrik yang berkapasitas 31 MVA unit FeNi 2, 42 MVA unit FeNi 3, dan 38 MVA unit FeNi 4 yang bagian dalamnya dilapisi *brick*. Pada

tanur listrik dilengkapi dengan 3 buah elektroda yang berfungsi sebagai pelebur dari calcine tersebut.

Dari leburan itu terbentuk dua fase yaitu, fase *slag* dan fase metal atau nikel yang merupakan fase cair. *Slag* berperan penting dalam mengatur komposisi logam cair karena merupakan bahan perantara terjadinya reaksi kimia. Unsur yang terbentuk dari hasil reduksi di dalam bijih adalah logam feronikel. Pemisahan antara logam feronikel dan *slag* didalam tanur adalah lapisan atas yaitu slag dengan tebal lapisan mencapai 1-1,5 m, sedangkan lapisan logam feronikel berkisar antara 40-80 cm.

Logam (metal) feronikel dikeluarkan dalam tanur listrik. Logam ini disebut *crude* feronikel yang masih perlu dimurnikan di departemen pemurnian untuk mendapatkan feronikel dengan komposisi sesuai permintaan.

c) Tahap pemurnian (*Refining*)

Tahap pemurnian bertujuan untuk memurnikan *crude* FeNi menjadi metal FeNi (produk) sesuai standard produk. Proses pemurnian terdiri dari dua proses yaitu :

1) Proses De- Sulphurisasi (De-S)

Proses ini bertujuan untuk menurunkan kadar sulfur yang terdapat pada *crude* FeNi

2) Proses Oksidasi

Proses oksidasi dilakukan pada produk *low carbon* untuk menurunkan kadar silica.

3) Tahap Pencetakan (*Casting*)

Metal FeNi yang telah mengalami pemurnian selanjutnya dibawa ke Departemen Casting untuk dicetak menjadi bentuk yang diinginkan oleh pihak pembeli. Hasil cetakan pada PT. Antam Tbk. UBPN Sultra yaitu berbentuk *Shot*. *Shot* merupakan metal FeNi dalam bentuk butiran.

4) *Finishing Production*

Setelah dilakukan pencetakan akan dimasukkan di *hoopper* untuk memudahkan pengepakan. Pengepakan di *finishing production* terdiri dari 2 bentuk pengepakan, yaitu dalam bentuk *bag* dan curah. Setelah di *packing* diangkat untuk disimpan di gudang, dimana gudang tersebut berada di dekat pelabuhan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pada saat di *eksport*.

c. Visi Dan Misi Perusahaan

Sebagai salah satu unit bisnis dari PT. Antam Tbk, UBPN Sulawesi Tenggara memiliki visi dan misi yang sama dengan visi dan misi PT Antam Tbk, yaitu:

1) Visi Antam 2030:

Menjadi korporasi global terkemuka melalui diversifikasi dan integrasi usaha berbasis sumber daya alam.

2) Misi Antam 2030:

- a) Menghasilkan produk-produk berkualitas dengan memaksimalkan nilai tambah melalui praktek-praktek industry terbaik dan operasional
- b) yang unggul.
- c) Mengoptimalkan sumber daya dengan mengutamakan keberlanjutan, keselamatan kerja dan kelestarian lingkungan.
- d) Memaksimalkan nilai perusahaan bagi pemenang saham dan pemangku kepentingan.
- e) Meningkatkan kompetensi dan kesejahteraan karyawan serta kemandirian masyarakat di sekitar wilayah operasi.

B. Hasil Penelitian

Pengumpulan data dan informasi diperoleh dengan wawancara langsung terhadap responden untuk mengetahui data umur, masa kerja, pemeriksaan tekanan darah dan denyut nadi untuk penentuan beban kerja menggunakan *digital omron*, pengukuran tekanan panas secara umum dengan menggunakan alat *heat stress monitor* pada sampel sebanyak 50 orang pekerja.

Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan program SPSS dan disajikan dalam bentuk tabel frekuensi dan tabulasi silang (*Crosstab*) sesuai dengan tujuan penelitian dan disertai narasi sebagai penjelasan tabel. Hasil penelitian disajikan dalam tabel dan narasi.

1. Analisis Univariat

Analisis ini digunakan untuk menganalisis setiap variabel secara deskriptif. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik setiap variabel.

a. Distribusi Responden Berdasarkan Beban Kerja

Penyajian data beban kerja dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kategori beban kerja ringan apabila hasil pengukuran <100 denyut/menit serta kategori beban kerja berat apabila hasil pengukuran ≥ 100 denyut/menit. Berdasarkan distribusi responden menurut beban kerja dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.1
Distribusi Responden Berdasarkan Beban Kerja Pada
Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* PT. ANTAM Tbk
UBPN Sulawesi Tenggara

Beban Kerja	Frekuensi	
	Jumlah (n)	Persen (%)
Berat	37	74%
Ringan	13	26%
Total	50	100%

Sumber: Data Primer, 2020

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa dari 50 responden, beban kerja terbanyak terdapat pada kategori beban kerja berat yaitu sebanyak 37 responden atau sebesar 74% sedangkan beban kerja paling sedikit yaitu kategori beban kerja ringan yaitu sebanyak 13 responden atau sebesar 26%.

b. Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Darah

Penyajian data tekanan darah dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kategori tekanan darah meningkat apabila hasil pengukuran salah satu

tekanan darah sistol dan diastol setelah bekerja mengalami peningkatan dibandingkan sebelum bekerja serta tekanan darah tidak meningkat apabila hasil pengukuran salah satu tekanan darah sistol dan diastol setelah bekerja tidak mengalami peningkatan dibandingkan sebelum bekerja. Berdasarkan distribusi responden menurut beban kerja dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.2
Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Darah Pada
Pekerja Pabrik Bagian Smelting PT. ANTAM Tbk
UBPN Sulawesi Tenggara

Tekanan Darah	Frekuensi	
	Jumlah (n)	Persen (%)
Meningkat	38	76%
Tidak Meningkat	12	24%
Total	50	100%

Sumber: Data Primer, 2020

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa dari 50 responden, tekanan darah terbanyak terdapat pada kategori tekanan darah meningkat yaitu sebanyak 38 responden atau sebesar 76% sedangkan beban kerja paling sedikit yaitu kategori beban kerja ringan yaitu sebanyak 12 responden atau sebesar 24%.

c. Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Panas

Penyajian data tekanan panas dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kategori tekanan panas memenuhi syarat apabila Indeks Suhu Basah Bola (ISBB) atau WBGT tidak melewati $NAB \leq 28^{\circ}\text{C}$ dan kategori tidak memenuhi syarat apabila Bila Indeks Suhu Bola (ISBB) atau WBGT melewati NAB yaitu $> 28^{\circ}\text{C}$. Data berdasarkan distribusi responden menurut tekanan panas dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.3
Distribusi Responden Berdasarkan Tekanan Panas Pada
Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* PT. ANTAM Tbk
UBPN Sulawesi Tenggara

Tekanan Panas	Frekuensi	
	Jumlah (n)	Persen (%)
Tidak Memenuhi Syarat	38	76%
Memenuhi Syarat	12	24%
Total	50	100%

Sumber: Data Sekunder, 2020

Hasil penelitian pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa dari 50 responden, tekanan panas terbanyak terdapat pada kategori tidak memenuhi syarat yaitu sebanyak 38 responden atau sebesar 76% sedangkan tekanan panas paling sedikit yaitu kategori memenuhi syarat yaitu sebanyak 12 responden atau sebesar 24%.

2. Analisis Bivariat

Tabel berikut merupakan hasil tabulasi silang antara variabel-variabel yang diteliti, kemudian dilakukan analisis antara variabel independen, variabel dependen dan variabel intervening. Adapun hasil analisis ini kemudian disajikan dalam bentuk tabulasi silang (*crosstab*) sebagai berikut

a. Hubungan Beban Kerja dengan Tekanan Panas

Tekanan panas merupakan beban bagi tubuh, ditambah lagi apabila pekerja harus mengerjakan pekerjaan-pekerjaan fisik yang berat dapat memperburuk kondisi kesehatan dan stamina pekerja. Lingkungan kerja yang panas merupakan beban tambahan bagi pekerja. Di lingkungan kerja terdapat faktor-faktor yang menyebabkan beban kerja tambahan dan dapat menimbulkan gangguan bagi tenaga kerja

Berikut ini adalah penyajian data hasil analisis bivariat antara beban kerja dengan tekanan panas pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

. Tabel 5.4
Hubungan Beban Kerja dengan Tekanan Panas Pada
Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* PT. ANTAM Tbk
UBPN Sulawesi Tenggara

Kategori Tekanan Panas							Nilai <i>P</i>
Beban Kerja	Tidak Memenuhi Standar		Memenuhi Standar		Total		
	n	%	n	%	N	%	
Berat	27	71,1%	10	83,3%	37	74%	<i>p</i> =0,005
Ringan	11	28,9%	2	16,7%	13	26%	
Jumlah	38	100%	12	100%	50	100%	

Sumber : Data Primer, 2020

Data yang ditunjukkan oleh tabel 5.4 memperlihatkan bahwa sebanyak 27 responden dengan beban kerja berat dan tekanan panas yang tidak memenuhi standar dengan persentase (71,1%) dan sebanyak 10 responden yang memiliki beban kerja berat dan tekanan panas yang memenuhi standar dengan persentase (83,9%) sedangkan 11 responden dengan beban kerja ringan dan tekanan panas yang tidak memenuhi standar dengan persentase (28,9%) dan 2 responden dengan beban kerja ringan dan tekanan panas yang memenuhi standar dengan persentase (16,7%).

Berdasarkan analisis data dengan uji *Chi-Square* maka diperoleh nilai $p = 0,005$ ($p < 0,05$). Interpretasinya yaitu bahwa ada hubungan antara beban kerja dengan tekanan panas pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

b. Hubungan Tekanan Panas dengan Tekanan Darah

Tekanan panas dapat memicu beban tambahan pada sirkulasi darah. Pada saat pekerja melakukan kegiatan fisik yang berat di lingkungan kerja panas, maka darah harus membawa oksigen ke bagian tubuh yang sedang bekerja. Di sisi lain, darah juga harus membawa panas dari dalam tubuh ke permukaan kulit. Hal tersebut membuat jantung untuk bekerja keras memompa darah ke seluruh tubuh, akibatnya frekuensi denyut nadi dan tekanan darah meningkat (Santoso dalam Krisanti, 2011)

Berikut ini adalah penyajian data hasil analisis bivariat antara tekanan panas dengan tekanan darah pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

Tabel 5.5
Hubungan Tekanan Panas dengan Tekanan Darah Pada
Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* PT. ANTAM Tbk
UBPN Sulawesi Tenggara

GDAK Sulawesi Tenggara							
Tekanan Panas	Kategori Tekanan Darah				Total	Nilai <i>P</i>	
	Meningkat		Tidak Meningkat				
	n	%	n	%	N		%
Tidak Memenuhi Standar	29	76,3%	9	75%	38	76%	<i>p</i> =0,009
Memenuhi Standar	9	23,7%	3	25%	13	24%	
Jumlah	38	100%	12	100%	50	100%	

Sumber : Data Primer, 2020

Data yang ditunjukkan oleh tabel 5.5 memperlihatkan bahwa sebanyak 29 responden dengan tekanan panas tidak memenuhi standar dan meningkatnya tekanan darah dengan persentase (76,3%) dan sebanyak 9 responden dengan tekanan panas tidak memenuhi standar dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (75%) sedangkan 9

responden dengan tekanan panas memenuhi standar dan tekanan darah meningkat dengan persentase (23,7%) dan 3 responden dengan tekanan panas memenuhi standar dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (25%).

Berdasarkan analisis data dengan uji *Chi-Square* maka diperoleh nilai $p = 0,009$ ($p < 0,05$). Interpretasinya yaitu bahwa ada hubungan antara tekanan panas dengan tekanan darah pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

c. Hubungan Beban Kerja dengan Tekanan Darah

Semakin berat beban kerja maka akan semakin banyak energi dan nutrisi yang diperlukan atau dikonsumsi, sehingga kondisi fisik pekerja menurun dan kebutuhan akan oksigen meningkat. Ketika pekerja melakukan aktivitas dengan beban kerja yang berat, jantung dirangsang sehingga kecepatan denyut jantung dan kekuatan pompaannya menjadi meningkat. Apabila pompaan denyut jantung meningkat maka tekanan darah akan menimbulkan adanya perubahan. Berikut ini adalah penyajian data hasil analisis bivariat antara beban kerja dengan tekanan darah pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

Tabel 5.6
Hubungan Beban Kerja dengan Tekanan Darah Pada
Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* PT. ANTAM Tbk
UBPN Sulawesi Tenggara

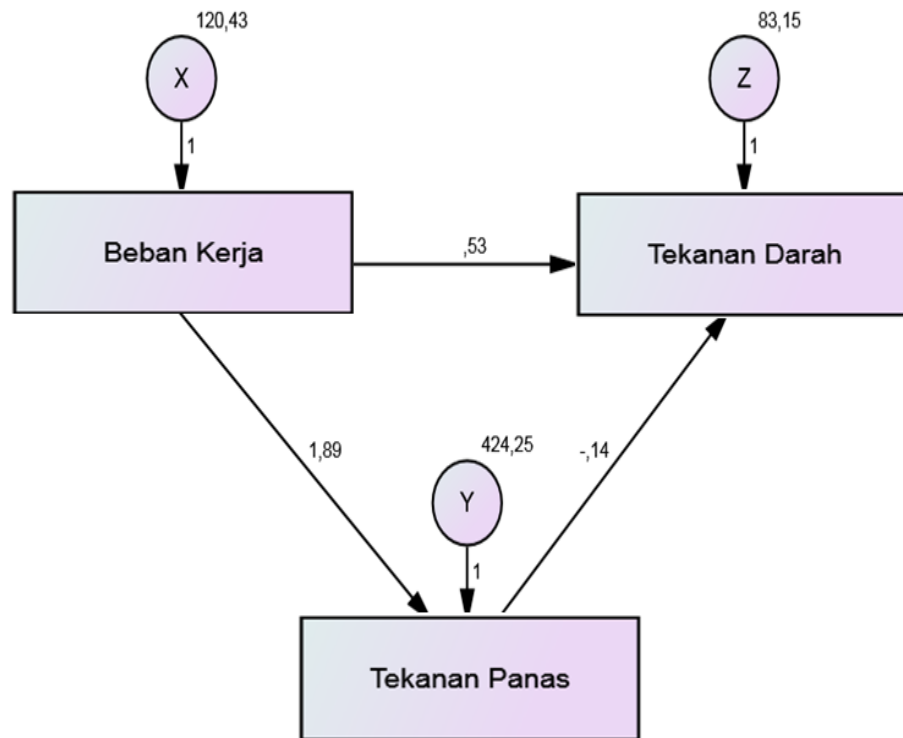
Beban Kerja	Kategori Tekanan Darah				Total		Nilai <i>P</i>
	Meningkat		Tidak Meningkat				
	n	%	n	%	N	%	
Berat	33	86,8%	4	33,3%	37	74%	<i>p =0,001</i>
Ringan	5	13,2%	8	66,7%	13	26%	
Jumlah	38	100%	12	100%	50	100%	

Sumber : Data Primer, 2020

Data yang ditunjukkan oleh tabel 5.6 memperlihatkan bahwa sebanyak 33 responden dengan beban kerja berat dan meningkatnya tekanan darah dengan persentase (66%) dan sebanyak 5 responden yang memiliki beban kerja ringan dan juga meningkatnya tekanan darah dengan persentase (10%) sedangkan 4 responden dengan beban kerja berat dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (8%) dan 8 responden dengan beban kerja ringan dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (16%).

Berdasarkan analisis data dengan uji *Chi-Square* maka diperoleh nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Interpretasinya yaitu bahwa ada hubungan antara beban kerja dengan tekanan darah pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara.

3. Analisis Uji Path



Gambar 3

Hasil Path Analysis

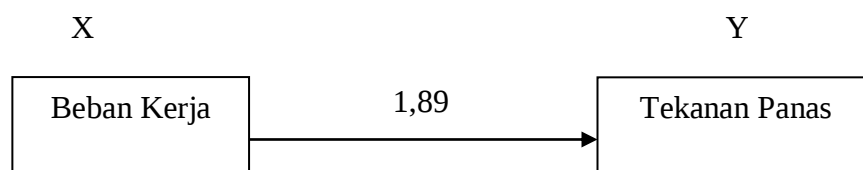
Berdasarkan kerangka konsep diatas yang diajukan dalam penelitian ini maka dilakukan pengujian hipotesis melalui pengujian analisis jalur (*Pathway Analysis*) pada persamaan struktural. Pengujian menggunakan analisis jalur dilakukan karena dari kerangka konsep penelitian ini menunjukkan adanya variabel intervening dan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung dari variabel independen (Beban Kerja) ke variabel dependen (tekanan darah) melalui variabel intervening (Tekanan Panas).

Dari Gambar 3 tersebut menunjukkan bahwa hasil beban kerja mempunyai pengaruh langsung terhadap tekanan darah dengan nilai p

(0,002) dan beban kerja mempunyai pengaruh secara tidak langsung terhadap tekanan darah melalui variabel tekanan panas dengan nilai p (0,001) dan (0,027). Secara keseluruhan hasil analisis jalur dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Pengaruh (langsung dan tidak langsung) Variabel Beban Kerja terhadap Tekanan Panas

Pengaruh Beban Kerja terhadap Tekanan Panas



Gambar 4
Model Analisis Jalur Pengaruh Beban Kerja (X) Terhadap Tekanan Panas (Y)

Tabel 5.7
Hasil Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Tekanan Panas

Pengaruh Antar Variabel	P	Estimate
$X \rightarrow Y$	0,001	1,892

Sumber : Data Primer, 2020

Tabel 5.7 menunjukkan pengaruh Beban Kerja (X) terhadap (Y), dimana dari hasil uji statistik diperoleh hasil dari nilai p (0,001) < 0,05 yang berarti ada pengaruh beban kerja terhadap tekanan panas.

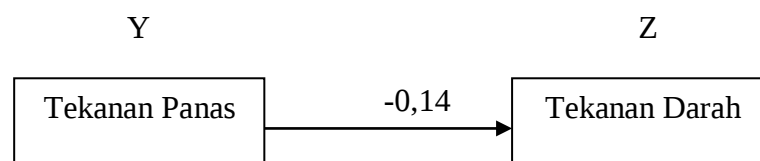
Besarnya kontribusi dapat dilihat pada nilai estimate yaitu sebesar 1,89 (189%), angka tersebut memiliki makna bahwa pengaruh

variabel beban kerja terhadap tekanan panas adalah 189% dan sisa dipengaruhi oleh variabel lain diluar indikator beban kerja.

Dapat disimpulkan bahwa hipotesis null (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, dengan kata lain ada pengaruh tidak langsung beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah.

b) Pengaruh (langsung dan tidak langsung) Tekanan Panas terhadap Tekanan Darah

Pengaruh Tekanan Panas terhadap Tekanan Darah



Gambar 5
Model Analisis Jalur Pengaruh Tekanan Panas (Y) Terhadap Tekanan Darah (Z)

Tabel 5.8
Hasil Analisis Pengaruh Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Tekanan Darah

Pengaruh Antar Variabel	P	Estimate
Y → Z	0,027	-0.140

Sumber : Data Primer, 2020

Tabel 5.8 menunjukkan pengaruh Tekanan Panas (Y) terhadap Tekanan Darah (Z), dimana dari hasil uji statistik diperoleh hasil dari nilai $p(0,027) < 0,05$ yang berarti ada pengaruh tekanan panas terhadap tekanan darah.

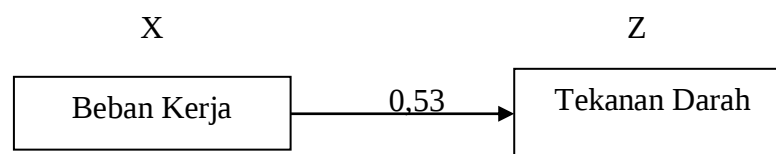
Besarnya kontribusi dapat dilihat pada nilai estimate yaitu sebesar -0,140 (-14%), angka tersebut memiliki makna bahwa pengaruh tekanan

panas terhadap tekanan darah adalah -14% dan sisa dipengaruhi oleh variabel lain diluar indikator tekanan panas.

Dapat disimpulkan bahwa hipotesis null (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, dengan kata lain ada pengaruh tidak langsung beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah.

c) Pengaruh (langsung dan tidak langsung) Variabel Beban Kerja terhadap Tekanan Darah

Pengaruh Beban Kerja terhadap Tekanan Darah



Gambar 6
Model Analisis Jalur Pengaruh Beban Kerja (X) Terhadap Tekanan Darah (Z)

Tabel 5.9
Hasil Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Tekanan Darah

Pengaruh Antar Variabel	P	Estimate
X → Z	0,002	0,528

Sumber : Data Primer, 2020

Tabel 5.9 menunjukkan pengaruh beban kerja (X) terhadap tekanan darah (Z), dimana dari hasil uji statistik diperoleh hasil dari nilai $P(0,002) < 0,05$ yang berarti ada pengaruh beban kerja terhadap tekanan darah.

Besarnya kontribusi dapat dilihat pada nilai estimate yaitu sebesar 0,53 (53%), angka tersebut memiliki makna bahwa pengaruh variabel

beban kerja terhadap tekanan darah adalah 53% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain diluar indikator beban kerja.

Dapat disimpulkan bahwa hipotesis null (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima, dengan kata lain ada pengaruh langsung beban kerja terhadap tekanan darah.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara. Adapun pembahasan dari hasil analisis multivariat variabel-variabel penelitian dinarasikan sebagai berikut.

1. Pengaruh Beban Kerja terhadap Tekanan Panas

Beban kerja adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan. Beban kerja merupakan sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi dalam waktu yang ditentukan. Banyaknya tugas dan tanggung jawab yang diberikan kepada seorang karyawan menyebabkan hasil yang dicapai menjadi kurang maksimal karena karyawan hanya mempunyai waktu yang sedikit untuk menyelesaikan banyak tugas. Apabila hal ini sering terjadi, maka akan berdampak pada kinerja karyawan itu sendiri (Irawati, 2017).

Tekanan panas merupakan batasan tubuh menerima beban panas dari kombinasi tubuh yang menghasilkan panas saat melakukan

pekerjaan dan faktor lingkungan (seperti pajanan suhu lingkungan yang terlalu panas, kelembaban, pergerakan udara, dan radiasi perpindahan panas), beban fisik yang berat, waktu istirahat yang tidak mencukupi, serta pakaian yang digunakan (Ariyanti, 2018). Tekanan panas merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan agar produktivitas, penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja dapat dikendalikan secara maksimal mungkin.

Hasil penelitian menunjukkan dari 50 responden, sebanyak 27 responden dengan beban kerja berat dan tekanan panas yang tidak memenuhi standar dengan persentase (71,1%) dan sebanyak 10 responden yang memiliki beban kerja berat dan tekanan panas yang memenuhi standar dengan persentase (83,3%) sedangkan 11 responden dengan beban kerja ringan dan tekanan panas yang tidak memenuhi standar dengan persentase (28,9%) dan 2 responden dengan beban kerja ringan dan tekanan panas yang memenuhi standar dengan persentase (16,7%).

Pada penelitian yang telah dilakukan pada karyawan bagian *smelting* PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara beban kerja dengan tekanan panas dimana dari hasil uji statistic diperoleh hasil dari nilai $p(0,001) < 0,05$. Selain itu besarnya pengaruh variabel beban kerja terhadap tekanan panas adalah sebesar 189% dan sisa dipengaruhi oleh variabel lain diluar indicator beban kerja. Hasil uji statistik

diperoleh hasil dari nilai p ($0,001$) $< 0,05$ yang berarti ada pengaruh beban kerja terhadap tekanan panas.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kalpika (2010) pada unit *workshop*, hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa nilai $p = 0,013$ ($p < 0,05$) maka disimpulkan bahwa hasil pengukuran beban kerja dengan tekanan panas memiliki pengaruh. Pengaruh ini terjadi disebabkan karena responden melakukan aktivitas kerja dan berada pada lingkungan kerja yang panas sehingga merangsang jantung untuk berkontraksi lebih cepat.

Pada hasil Observasi saat melakukan penelitian beban kerja yang dialami oleh pekerja bagian *smelting* merupakan masuk dalam kategori beban kerja berat karna mereka harus mengangkat beban berat seperti alat untuk mengebor lantai satu ke lantai dua, *slag tapping* dan *tapping metal* (proses mengeluarkan cairan slag dan metal dari dalam *furnace* melalui *slag hole*) dimana pekerjaan ini berhubungan dengan lingkungan panas sehingga cepat membuat para pekerja berkeringat maka dari itu pekerjaan ini membutuhkan aktifitas fisik yang banyak sehingga beban kerja yang diterima pekerja masuk kedalam kategori beban kerja berat dan aktifitas fisik ini dilakukan setiap hari dengan waktu kerja selama 8 jam/hari.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pradana (2016) yang menunjukkan bahwa pengukuran denyut nadi sebelum dan sesudah terpapar panas signifikan, atau bisa dikatakan

ada perbedaan antara denyut nadi sebelum dan sesudah terpapar panas. Perbedaan yang terjadi disebabkan karena responden melakukan aktivitas kerja dan berada pada lingkungan kerja yang panas sehingga merangsang jantung untuk berkontraksi lebih cepat. Denyut jantung dapat berubah karena meningkatnya (curahan jantung) *Cardiac Output* yang diperlukan otot yang sedang bekerja dan karena penambahan strain pada aliran darah karena terpapar panas.

Pekerjaan ditempat panas harus diperhatikan secara khusus kebutuhan air dan garam sebagai pengganti cairan untuk penguapan. Air minum merupakan unsur pendingin tubuh yang penting dalam lingkungan panas terutama bagi pekerja yang terapar oleh panas yang tinggi sehingga banyak mengeluarkan keringat (Suma'mur, 2014)

Terpapar oleh temperatur yang tinggi dan mengalami beban kerja yang berat selama bekerja dalam ruangan dengan lingkungan panas atau bekerja di ruang terbuka dengan cuaca yang panas, merupakan suatu keadaan yang sangat berpotensi menimbulkan bahaya. Paparan panas yang terdapat di tempat kerja, sewaktu-waktu dapat menimbulkan penyakit akibat kerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Suma'mur (2014) menyatakan bahwa suhu nyaman bagi orang Indonesia untuk bekerja berkisar antara 24-26°C dengan kelembapan 35%- 60%. Lebih dari itu, pekerja merasa tidak nyaman dalam bekerja. Salah satu faktor yang mempengaruhinya tekanan panas yaitu beban kerja. Beban Kerja

menjadi beban tambahan yang dapat mempengaruhi tekanan panas. Tekanan panas merupakan beban bagi tubuh ditambah lagi apabila pekerja harus mengerjakan pekerjaan-pekerjaan fisik yang berat yang dapat memperburuk kondisi kesehatan dan stamina pekerja

2. Pengaruh Tekanan Panas dengan Tekanan Darah

Tekanan panas adalah ketika terdapat suatu pekerjaan yang berhubungan dengan temperatur udara yang tinggi, radiasi dari sumber panas, kelembaban udara yang tinggi, paparan langsung dengan benda yang mengeluarkan panas, atau aktifitas fisik secara terus menerus yang mempunyai potensi tinggi untuk menimbulkan tekanan panas (Telan, 2012)

Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh darah dari sistem sirkulasi atau sistem vaskuler terhadap dinding pembuluh darah. Tekanan darah sangat bervariasi tergantung pada keadaan, akan meningkat saat aktivitas fisik, emosi, dan stress. Semakin tinggi tekanan darah akan semakin besar risikonya dan jika tekanan darah lebih dari 160/90 mmHg akan memiliki faktor risiko penyakit jantung (Shintyar, 2015)

Hasil menunjukkan bahwa dari 50 responden, sebanyak 29 responden dengan tekanan panas tidak memenuhi standar dan meningkatnya tekanan darah dengan persentase (76,3%) dan sebanyak 9 responden dengan tekanan panas tidak memenuhi standar dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (75%) sedangkan 9

responden dengan tekanan panas memenuhi standar dan tekanan darah meningkat dengan persentase (23,7%) dan 3 responden dengan tekanan panas memenuhi standar dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (25%).

Pada penelitian yang telah dilakukan pada karyawan bagian *smelting* PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara tekanan panas dengan tekanan darah dimana dari hasil uji statistic diperoleh hasil dari nilai $p(0,027) < 0,05$ selain itu besarnya pengaruh variabel tekanan panas terhadap tekanan darah adalah -14% dan sisa dipengaruhi oleh variabel lain diluar indikator tekanan panas. Hasil uji statistik diperoleh yaitu nilai $p(0,027) < 0,05$ yang berarti ada pengaruh antara tekanan panas terhadap tekanan darah.

Pada Hasil Observasi pada saat meneliti proses peleburan menggunakan mesin *electrick smelting furnace* yang beroperasi diketahui menjadi salah satu sumber panas bagi pekerja. Hasil wawancara dengan pekerja yang terpajan dengan sumber panas mengatakan dirinya cepat merasa haus hal ini dikarenakan mereka bekerja dekat dengan sumber panas dan memakai alat pelindung diri lengkap seperti baju pelindung anti api. Air minum merupakan unsur pendingin tubuh yang penting dalam lingkungan panas terutama bagi tenaga kerja yang terpapar oleh panas yang tinggi sehingga banyak

mengeluarkan keringat. Sebagai pengganti cairan yang hilang (Sari, 2017).

Menurut teori Agustin (2011) tekanan panas dapat mengakibatkan beban tambahan pada sirkulasi darah. Pada waktu melakukan pekerjaan fisik, maka darah akan mendapat beban tambahan karena harus membawa oksigen ke bagian otot yang sedang bekerja. Disamping itu harus membawa panas dari dalam tubuh ke permukaan kulit. Hal demikian juga merupakan beban tambahan bagi jantung yang harus memompa darah lebih banyak lagi. Akibat dari pekerjaan ini, maka frekuensi denyut nadi pun akan semakin banyak lagi atau meningkat.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dian Pitaloka (2011) didapati hasil penilitian ini berupa tekanan panas dengan nilai tertinggi sebesar 30,9 °C, nilai tersebut melebihi NAB yang diperkenankan yaitu 28 °C dan pada tekanan darah normal didapati berjumlah 8 orang sedangkan 12 orang karyawan dinyatakan mengalami peningkatan tekanan darah. Dari hasil statistik dapat diambil kesimpulan bahwa ada hubungan tekanan panas dengan tekanan darah pada karyawan di unit fermentasi PT.Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar. Hal ini mempunyai arti bahwa semakin tinggi tekanan panas, maka semakin tinggi pula tekanan darah pada karyawan.

3. Pengaruh Beban Kerja dengan Tekanan Darah

Beban kerja didefinisikan sebagai sesuatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerja dengan tuntutan pekerja yang harus dihadapi. Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik, maka masing masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda (Sari, 2018)

Tekanan Darah menunjukkan keadaan dimana tekanan yang dikenakan oleh darah pada pembuluh arteri ketika darah dipompa oleh jantung ke seluruh anggota tubuh. Tekanan darah merupakan faktor yang sangat penting pada sistem sirkulasi (Hadi, 2014). Hasil penelitian menunjukkan dari 50 responden, bahwa sebanyak 33 responden dengan beban kerja berat dan meningkatnya tekanan darah dengan persentase (66%) dan sebanyak 5 responden yang memiliki beban kerja ringan dan juga meningkatnya tekanan darah dengan persentase (10%) sedangkan 4 responden dengan beban kerja berat dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (8%) dan 8 responden dengan beban kerja ringan dan tekanan darah tidak meningkat dengan persentase (16%).

Pada penelitian yang telah dilakukan pada karyawan bagian *smelting* PT. Antam Tbk UBPN Sulawesi Tenggara diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara beban kerja dengan tekanan darah dimana dari hasil uji statistic diperoleh hasil dari nilai $p(0,002) < 0,05$ selain itu besarnya pengaruh variabel beban kerja

terhadap tekanan darah adalah 53% dan sisa dipengaruhi oleh variabel lain diluar indikator beban kerja. Hasil uji statistik diperoleh yaitu nilai $p(0,002) < 0,05$ yang berarti ada pengaruh antara beban kerja terhadap tekanan darah.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sinubu, 2015) menunjukkan bahwa dari 33 responden tenaga pengajar, 29 (87,9%) responden mengalami beban kerja dan 26 (78,8%) responden mengalami kenaikan tekanan darah. Hasil menunjukan nilai $p = 0,0023$ yang berarti ada pengaruh antara beban kerja terhadap tekanan darah.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Adiningsih, 2013) yaitu variabel beban kerja mempunyai pengaruh terhadap tekanan darah. Terdapat perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan sesudah bekerja dengan paparan panas. Terjadinya perbedaan antara nilai tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah terpapar panas disebabkan oleh dua hal yaitu beban kerja dan tekanan panas.

Menurut teori S.Parikh (2011) menunjukkan bahwa aktivitas beban kerja memiliki pengaruh terhadap tekanan darah. Peningkatan tekanan darah yang melebihi normal sering mengakibatkan keadaan yang berbahaya karena keberadaannya sering kali tidak disadari dan kerap tidak menimbulkan keluhan yang berarti; sampai suatu waktu terjadi komplikasi jantung, otak, ginjal, mata, pembuluh darah, atau organ-organ vital lainnya. Pekerjaan yang menguras aktivitas yang

mengakibatkan beban kerja yang berat sehingga mengurangi pola aktivitas yang baik untuk dilakukan. Sekali kita lengah menjaga diri dengan tidak mengikuti pola aktivitas yang sehat, dipastikan kita akan mudah terkena penyakit lainnya. Bila hal ini tidak dikendalikan maka akan menyebabkan menurunnya produktifitas pekerja yang berdampak langsung pada produktifitas perusahaan.

B. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Pada penelitian ini tidak semua faktor- faktor yang menyebabkan tekanan darah diteliti sehingga bisa saja ada kemungkinan variabel yang tidak diteliti menjadi penyebab utama dari meningkatnya tekanan darah pekerja bagian peleburan (smelting) di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun hasil penelitian dari analisis variabel yang diteliti tentang pengaruh antara beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada pekerja pabrik bagian *smelting* PT. Antam Tbk.UBPN Sulawesi Tenggara maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh langsung beban kerja terhadap tekanan darah pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara dengan nilai p (0,002)
2. Ada pengaruh tidak langsung antara beban kerja dengan tekanan panas terhadap tekanan darah pada tenaga kerja di bagian peleburan (*smelting*) di PT. Antam Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara dengan nilai p (0,001) dan (0,027)

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang dapat saya berikan adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukannya peregangan badan sebelum memulai pekerjaan dan perlu diterapkan relaksasi otot terlebih dahulu agar kembali memiliki dorongan dan kondisi tubuh yang lebih baik dalam memulai pekerjaan.
2. Bagi para pekerja disarankan untuk memanfaatkan waktu agar beristirahat di waktu senggang saat bekerja dan memperbanyak minum air putih agar tidak terjadi dehidrasi karna bekerja di lingkungan yang panas pada saat bekerja sehingga meningkatkan produktivitas kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2016). *Hubungan Antara Tingkat Kedisiplinan Penggunaan Apd Dengan Tingkat Risiko Gangguan Kesehatan Pada Karyawan Terpapar Iklim Kerja Panas Di Bagian Workshop Pt. Indo Acidatama Tbk., Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.* (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Adiningsih, Ridhayani. (2013). Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Heat Strain Pada Tenaga Kerja yang Terpapar Panas di PT. Aneka Boga Makmur. Surabaya: *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* Vol.2, No. 2: 145-153.
- Agustin Sugiyarto. (2011). *Peningkatan Tekanan Darah Tenaga Kerja Akibat Terpapar Tekanan Panas Melebihi Standar Di Unit Weaving PT. Dan Liris Sukoharjo.* (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Amaliya. (2019). Hubungan Tekanan Panas Terhadap Suhu Tubuh Dan Denyut Nadi Pada Masyarakat Yang Bekerja Di Lingkungan Pelabuhan Tradisional Desa Eretan Wetan Kecamatan Kandanghaur Kabupaten Indramayu Tahun 2018, *Jurnal kesehatan Masyarakat* 2(1).
- Ambarwati. (2016). *Hubungan Antara Tekanan Darah Dengan Gangguan Emosional Tenaga Kerja Terpapar Tekanan Panas Di Unit Boiler Pt. Indo Acidatama, Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.* (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Ananto. (2017). *Pengaruh Massage Teknik Effleurage Terhadap Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Di Desa Kalirejo Kabupaten Purworejo.* (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ariyanti. (2018). Tekanan Panas, Konsumsi Cairan, dan Penggunaan Pakaian Kerja dengan Tingkat Dehidrasi. *Jurnal kesehatan Masyarakat* 2(4).
- Dian Pitaloka. (2011). *Hubungan Tekanan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Karyawan Di Unit Fermentasi PT.Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.* (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dinda. (2018). Hubungan Paparan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Pabrik Baja Lembaran Panas, *Jurnal kesehatan Masyarakat*. Vol. 6, 79–87.
- Dewi. (2011). *Hubungan Tekanan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Karyawan Di Unit Fermentasi Pt. Indo Acidatama. Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar.* (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Mare

Departemen Dalam Negeri (2008), *PerMen Dam Neg No. 12 tahun 2008* tentang Pedoman Analisa Beban Kerja di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah Jakarta.

Gandataruna, Kosim. 2019. *Pelebunan Feronikel di Pomalaa*. Buletin Purnantam Edisi 70 dan 71. Jakarta: Dapen Antam

Fajriah. (2018). *Hubungan Tekanan Panas Dan Beban Kerja Fisik Dengan Perubahan Tekanan Darah Pada Pekerja Bagian Giling Simplisia Pt. Jamu Air Mancur Surakarta*. (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Hadi. (2014). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kenaikan Tekanan Darah Pada Pekerja Yang Terpajan Kebisingan Di PT. "X" Indonesia Tahun 2014*. (Skripsi). Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Harahap. (2017) Hubungan antara suhu lingkungan kerja panas dan beban kerja terhadap kelelahan pada tenaga kerja di bagian produksi PT. Remco (SBG) Kota Jambi Tahun 2016. *Jurnal kesehatan*. Vol. 6 No.1

Hastutiningsih. (2018). *Pengaruh Beban Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Dimediasi Stres Kerja (Studi Pada Pt. Msv Pictures Yogyakarta)*. (Skripsi). Universitas Islam Indonesia.

Hunt, A.P. (2011). Heat Strain, Hydration Status, and Symptoms of Heat Illness in Surface Mine Workers. *Tesis*. Australia: Queensland University of Technology.

Irawati. (2017). Analisis Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Operator Pada Pt Giken Precision Indonesia. *Jurnal Inovasi dan Bisnis*, Vol. 5, No. 1

Juariah, dkk. (2018). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Status Tekanan Darah Pada Pekerja Di Job Pertamina Talisman Jambi Merang Tahun 2017, *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PINLITAMAS 1)* 1(1), 305–316.

Kalpika. (2010). *Perbedaan Denyut Nadi Sebelum Dan Sesudah Bekerja Pada Iklim Kerja Panas Di Unit Workshop PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri, Kebakkramat Karanganyar*. (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Krisanti. (2011). *Hubungan Antara Tekanan Panas Dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di CV. Rakabu Furniture*. (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Maulana. (2016) *Pengaruh Masase Ekstremitas Bawah Dengan Minyak Esensial Lavender Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Lansia Dengan*

Hipertensi Di Uptd Griya Werdha Surabaya. (Skripsi). Universitas Airlangga.

Manullang. (2018). *Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Kelelahan Kerja Pada Pekerja Di Bagian Produksi Ptpn Iv Unit Usaha Adolina Kabupaten Serdang Bedagai Tahun 2018.*(Skripsi). Universitas Sumatera Utara: Medan.

Munawarah, (2017). *Pengaruh Jalan Santai Terhadap Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi Warga Rw 005 Pisangan Barat Ciputat. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.*

NIOSH. (2016). *Criteria For a Recommended Standart Occupational Exposure to Hot Environments Revised Criteria 2016.* U.S Department of Health and Human Services National Institute for Occupational Safety and Health. Washington DC.

Nurmagfira. (2016). *Hubungan Tekanan Panas dengan Tekanan Darah Pekerja Pabrik Tahu Kelurahan Bara-Baraya Makassar. (Skripsi). Makassar: Universitas Hasanuddin.*

Notoatmodjo, Soekidjo. (2010). *Metode Penelitian Kesehatan.* Jakarta: PT Rineka Cipta.

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 *Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*

Pradana. (2016). Perbedaan Efek Fisiologi Pada Pekerja Sebelum Dan Sesudah Bekerja Di Lingkungan Kerja Panas. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 2(1): 49-54.

Prastyawati. (2018). *TEkanan Panas, Faktor Pekerja Dan Beban Kerja Dengan Kejadian Heat Strain Pada Pekerja Pembuat Kerupuk (Studi Di Industri Kerupuk Kelurahan Giri Kabupaten Banyuwangi).* (Skripsi). Universitas Jember.

Pratiwi. (2018). Sesudah, Perbedaan Tekanan Darah Sebelum Dan 2017), Terpapar Tekanan Panas (Studi Pada Pekerja Di Pabrik Tahu “Ibu Lis” Kecamatan Donorojo Kabupaten Pacitan. *.Jurnal Gema Kesehatan Lingkungan* 16(1), 83–91.

Saputra, dkk. (2016). *Hubungan Tekanan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Usaha Roti Informal Di Kecamatan Tallo Kota Makassar. (Skripsi). Makassar: Universitas Hasanuddin.*

- Sari, dkk. (2017). Iklim Kerja Panas Dan Konsumsi Air Minum Saat Kerja Terhadap Dehidrasi, *Jurnal kesehatan Masyarakat* 1(2), 108–118.
- Sari. (2018). *Pengaruh Lingkungan Kerja, Stres Kerja, Beban Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Dan Turnover Intention Karyawan Hotel Grand Duta Syariah Di Kotapalembang*. (Skripsi). Palembang: UIN Raden Fatah.
- Setiawan. (2016). *Pengaruh Beban Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pt. Macanan Jaya Cemerlang Klaten – Jawa Tengah – Indonesia*. (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Shintyar, dkk. (2015) *Hubungan Tekanan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Perparkiran Kendaraan Bermotor di Basement Plaza Center Point Medan Tahun 2015*. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara, Medan
- Sinubu. (2015) Hubungan Beban Kerja Dengan Kejadian Hipertensi Pada Tenaga Pengajar Di Sma N 1 Amurang Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Keperawatan*.3(2).
- Suma'mur, P.K. (2009). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Suma'mur, P.K. (2014). *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Sulistya. (2018). *Hubungan Antara Iklim Kerja Dengan Kelelahan Kerja Bagian Teknik Di Pabrik Gula Soedhono Ngawi*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- S.Parikh. (2011). The Study of Epidemiology & Determinents of Hypertension in Urban Health Training Centre (UHTC). *Gujarat Medical Journal*. 66(1).
- Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Wawan, S.Russeng. (2015). *Hubungan Tekanan Panas, Masa Kerja, Dan Beban Kerja Terhadap Tekanan Darah*. (Skripsi). Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Telan. (2012) *Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Perubahan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pada Tenaga Kerja Industri Pandai Besi Di Desa Hadipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus Jawa Tengah*. (Skripsi). Universitas Diponegoro Semarang

Triami. (2018). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Subjektif Akibat Tekanan Panas Pada Pekerja Laundry Di Rumah Sakit Umum Daerah (Rsud) Dr Pirngadi Medan Tahun 2018*. (Skripsi).Universitas Sumatera Utara : Medan

Vita. (2006). *Hipertensi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum.

LAMPIRAN

Lampiran 1

PENGARUH BEBAN KERJA DENGAN TEKANAN PANAS (*HEAT STRESS*) TERHADAP TEKANAN DARAH PADA PEKERJA PABRIK BAGIAN *SMEETING* PT. ANTAM Tbk. UBPN SULAWESI TENGGARA



Nama Responden :

Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran ke-	Denyut Nadi	
	Sebelum bekerja (Denyut/menit)	Saat kerja (Denyut/menit)
1		
2		

Pengukuran Tekanan Darah

1. Pengukuran sebelum bekerja

Tekanan darah sistolik sebelum bekerja : mmHg

Tekanan darah diastolik sebelum bekerja : mmHg

2. Pengukuran saat bekerja

Tekanan darah sistolik saat bekerja : mmHg

Tekanan darah diastolik saat bekerja : mmHg

Lampiran 2

PENGARUH BEBAN KERJA DENGAN TEKANAN PANAS (*HEAT STRESS*) TERHADAP TEKANAN DARAH PADA PEKERJA PABRIK BAGIAN *SMELTING* PT. ANTAM Tbk. UBPN SULAWESI TENGGARA TAHUN 2020

Pengukuran Tekanan Panas

1. Bagian *Smelting* 2

Lokasi	Tanggal	Suhu Kering (C°)	Suhu Basah (C°)	Suhu Bola (C°)	ISBB (C°)
Tapping Deck Metal 2	17 Maret 2020	38,7	26,7	41,1	31,4

2. Bagian *Smelting* 3

Lokasi	Tanggal	Suhu Kering (C°)	Suhu Basah (C°)	Suhu Bola (C°)	ISBB (C°)
Tapping Deck Metal 3	17 Maret 2020	35,4	25,8	39,8	28,9

3. Bagian *Smelting* 4

Lokasi	Tanggal	Suhu Kering (C°)	Suhu Basah (C°)	Suhu Bola (C°)	ISBB (C°)
Tapping Deck Metal 4	17 Maret 2020	38,0	29,4	46,2	33,5

Lampiran 3

Analisis Univariat

Statistics

Beban Kerja

N	Valid	50
	Missing	0

Beban Kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Berat	37	74,0	74,0	100,0
	Ringan	13	26,0	26,0	26,0
	Total	50	100,0	100,0	

Statistics

Tekanan Panas

N	Valid	50
	Missing	0

Tekanan Panas

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Memenuhi Standar	38	76,0	76,0	76,0
	Memenuhi Standar	12	24,0	24,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Statistics

Tekanan Darah

N	Valid	50
	Missing	0

Tekanan Darah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Meningkat	38	76,0	76,0	76,0
	Tidak Meningkat	12	24,0	24,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Analisis Bivariat

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Beban Kerja * Tekanan Panas	50	100,0%	0	0,0%	50	100,0%

Beban Kerja * Tekanan Panas Crosstabulation

			Tekanan Panas		
			Tidak Memenuhi Standar	Memenuhi Standar	Total
Beban Kerja	Berat	Count	27	10	37
		% within Tekanan Panas	71,1%	83,3%	74,0%
	Ringan	Count	11	2	13
		% within Tekanan Panas	28,9%	16,7%	26,0%
Total		Count	38	12	50
		% within Tekanan Panas	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,715 ^a	1	,001		
Continuity Correction ^b	,219	1	,005		
Likelihood Ratio	,765	1	,037		
Fisher's Exact Test				,001	,001
Linear-by-Linear Association	,701	1	,037		
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,12.

b. Computed only for a 2x2 table

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tekanan Panas * Tekanan Darah	50	100,0%	0	0,0%	50	100,0%

Tekanan Panas * Tekanan Darah Crosstabulation

			Tekanan Darah		
			Meningkat	Tidak Meningkat	Total
Tekanan Panas	Tidak Memenuhi Standar	Count	29	9	38
		% within Tekanan Darah	76,3%	75,0%	76,0%
	Memenuhi Standar	Count	9	3	12
		% within Tekanan Darah	23,7%	25,0%	24,0%
Total		Count	38	12	50
		% within Tekanan Darah	100,0%	100,0%	100,0%
					%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,009 ^a	1	,007		
Continuity Correction ^b	,000	1	,009		
Likelihood Ratio	,009	1	,008		
Fisher's Exact Test				,000	,001
Linear-by-Linear Association	,008	1	,008		
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,88.

b. Computed only for a 2x2 table

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Beban Kerja * Tekanan Darah	50	100,0%	0	0,0%	50	100,0%

Beban Kerja * Tekanan Darah Crosstabulation

			Tekanan Darah		Total
			Meningkat	Tidak Meningkat	
Beban Kerja	Berat	Count	33	4	37
		% within Tekanan Darah	86,8%	33,3%	74,0%
	Ringan	Count	5	8	13
		% within Tekanan Darah	13,2%	66,7%	26,0%
Total		Count	38	12	50
		% within Tekanan Darah	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	13,572 ^a	1	,000		
Continuity Correction ^b	10,933	1	,001		
Likelihood Ratio	12,437	1	,000		
Fisher's Exact Test				,001	,001
Linear-by-Linear Association	13,300	1	,000		
N of Valid Cases	50				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3,12.

b. Computed only for a 2x2 table

Analisis Path

Result (Default model)

Minimum was achieved

Chi-square = ,000

Degrees of freedom = 0

Probability level cannot be computed

Estimates (Group number 1 - Default model)

Scalar Estimates (Group number 1 - Default model)

Maximum Likelihood Estimates

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
TP <--- BK	1,892	,268	7,056	***	par_2
TD <--- BK	,528	,169	3,133	,002	par_1
TD <--- TP	-,140	,063	-2,207	,027	par_3

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
TP <--- BK	,710
TD <--- BK	,580
TD <--- TP	-,409

Variances: (Group number 1 - Default model)

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
X	120,428	24,330	4,950	***	par_4
Y	424,250	85,712	4,950	***	par_5
Z	83,146	16,798	4,950	***	par_6

Squared Multiple Correlations: (Group number 1 - Default model)

	Estimate
BK	,000
TP	,504
TD	,167

Matrices (Group number 1 - Default model)

Total Effects (Group number 1 - Default model)

	BK	TP
TP	1,892	,000
TD	,264	-,140

Standardized Total Effects (Group number 1 - Default model)

	BK	TP
TP	,710	,000
TD	,290	-,409

Direct Effects (Group number 1 - Default model)

	BK	TP
TP	1,892	,000
TD	,528	-,140

Standardized Direct Effects (Group number 1 - Default model)

	BK	TP
TP	,710	,000
TD	,580	-,409

Indirect Effects (Group number 1 - Default model)

	BK	TP
TP	,000	,000
TD	-,264	,000

Standardized Indirect Effects (Group number 1 - Default model)

	BK	TP
TP	,000	,000
TD	-,290	,000

Lampiran 4



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Telp. (0411) 585658, Fax 0411 - 586013
E-mail : fk@unhas.ac.id, website: fk.unhas.ac.id

Nomor : 1599/UN4.14.1/PL.00.00/2020
Perihal : Izin Pengambilan Data Awal

13 Februari 2020

Yth. Pimpinan PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara
di
Sulawesi Tenggara

Bersama ini, kami mohon kesediaan Bapak untuk menerima mahasiswa dari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar, atas nama:

Nama : Agatha Febriandani
NIM : K11116517
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Departemen : Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)
Usulan Judul Penelitian : "Pengaruh Tekanan Panas (Heat Stress) dan Beban Kerja Terhadap Peningkatan Tekanan Darah Pada Pekerja Pabrik bagian Smelting PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara"

Mahasiswa tersebut di atas mohon diberikan arahan dalam pengumpulan data awal terkait guna penyusunan skripsi. Adapun data yang dibutuhkan adalah:

1. Profil dan Gambaran Umum Lokasi PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara
2. Data Jumlah Pekerja Pabrik bagian Smelting PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara
3. Data Pekerja Berdasarkan Jenis Kelamin, Umur, Status dan Masa Kerja Pekerja Pabrik bagian Smelting PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara
4. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh Pekerja Pabrik bagian Smelting PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara
5. Hal-hal lain yang dipandang perlu

Atas bantuan dan kerjasama Bapak, kami sampaikan banyak terima kasih.

Ansariadi, Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset dan Inovasi

Ansariadi, SKM, MScPH, Ph.D
NIP. 197201091997031004

Tembusan :

1. Pembimbing Skripsi Mahasiswa ybs
2. Ketua Dept/Prodi Mahasiswa ybs

Lampiran 5



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Telp. (0411) 585658, Fax 0411 - 586013
E-mail : fkmuh@unhas.ac.id, website: www.fkm.unhas.ac.id

Nomor : 3091/UN4.14/PL.00.00/2020
Hal : Izin Penelitian

16 Maret 2020

Yang Terhormat
Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan
Cq. Kepala UPT P2T-BKPM
Provinsi Sulawesi Selatan
di – Makassar

Dengan hormat, Kami sampaikan bahwa Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin bermaksud akan melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.

Sehubungan dengan itu kami mohon kiranya bantuan Bapak/Ibu dapat memberikan izin untuk penelitian tersebut an:

Nama : Agatha Febriandani
Nim : K11116517
Program Studi : Kesehatan Masyarakat.
Departemen : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Beban Kerja dengan Tekanan Panas (*Heat Stress*) Terhadap Tekanan Darah pada Pekerja Pabrik Bagian *Smelting* Pt. Antam Tbk. Ubpn Sulawesi Tenggara Tahun 2020.
Lokasi Penelitian : Sulawesi Tenggara
Pembimbing : 1. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS.
2. dr. Muhammad Rum Rahim, M. Sc.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, Kami sampaikan banyak terima kasih.

Dekan,


Dr. Aminuddin Syam, SKM, M. Kes, M. Med.Ed.
NIP. 196706171999031001

Tembusan :
1. Wakil Dekan 1 FKM Unhas
2. Pembimbing Skripsi Mahasiswa ybs

Lampiran 6

Surat Keterangan

Nomor : 077/603/HP/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Learning Department PT. ANTAM Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara, dengan ini menerangkan bahwa :

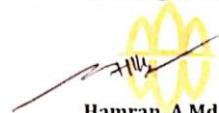
Nama	: Agatha Febriandani
NIM	: K11116517
Jurusan/Prodi	: Kesehatan Masyarakat/Keselamatan & Kesehatan Kerja
Mahasiswa	: Universitas Hasanuddin Makassar

Benar telah melaksanakan "**Penelitian**" di PT ANTAM Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel Sulawesi Tenggara, mulai tanggal 16 sampai dengan 26 Maret 2020 Selama melaksanakan kegiatan Penelitian yang bersangkutan memberikan dedikasi yang **Baik**.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : P o m a l a a
Pada Tanggal : 26 Maret 2020

Learning Assistant Manager,


Hamran, A.Md
NPP. 3095676408



Lampiran 7

Dokumentasi



Gambar 1. Pengisian Kuesioner dan wawancara oleh pekerja



Gambar 2. Pengukuran beban kerja dan tekanan darah



Gambar 3. Pengukuran Tekanan Panas



Gambar 4. Alat Ukur *HeatStress Monitor*



Gambar 5. Alat Ukur *Tensi meter digital OMRON*



Gambar 6. Foto dengan salah satu pekerja *Smelting* yang ingin memulai pekerjaan



Gambar 7. Kondisi Pekerja dibagian *Smelting*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Agatha Febriandani
Tempat/ Tanggal Lahir : Surabaya, 5 Februari 1998
Alamat : Jln. Cendrawasih Asrama Mattoangin Barak G
Agama : Katholik
Suku : Jawa
Bangsa : Indonesia

Riwayat Pendidikan

1. TK Kartika Chandra Kirana
2. SDN Kalisari 02 Pagi Jakarta Timur
3. SMP 16 Surabaya
4. SMA 21 Makassar
5. Program S1 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja