



**PAPARAN TEKANAN PANAS DAN KELUHAN *HEAT STRESS* PADA
PEKERJA DI PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG *AGROTECNOPARK*
UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

Oleh
NANDA RIZKI DWI LESTARI
NIM 152110101206

**PEMINATAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



**PAPARAN TEKANAN PANAS DAN KELUHAN *HEAT STRESS* PADA
PEKERJA DI PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG *AGROTECNO*PARK
UNIVERSITAS JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh :

NANDA RIZKI DWI LESTARI

NIM 152110101206

**PEMINATAN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA
PROGRAM STUDI S1 KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua penulis Bapak Sarkun dan Ibu Yeris Dian yang selalu memberikan dukungan, doa, nasehat, dan kasih sayang.
2. Saudara penulis Eka Rani dan Wiempy yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan studi.
3. Keluarga besar dan kerabat yang selalu mendorong saya untuk tetap semangat dan segera menyelesaikan studi.
4. Teman seperjuangan Nikita Dwi, Mayarizqi N., Ananda Putri, Leni Ika, Kartika Putri, Faizah Oktavita, Susmita Z. yang telah memberikan dukungan dan semangat.
5. Pengajar dan pendidik penulis dari TK, SD, SMP, SMA hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman belajar yang berharga.
6. Almamater Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

Sayangilah dirimu, rawatlah kesehatan dan kekuatan jiwa raganya. Jangan bergantung dengan orang lain. Andalkan dirimu. (Mario Teguh)^{*)}



*) Farid Setyawan. 2016. Buku Motivasi Mario Teguh Leadership Golden Ways. [Serial Online]. Tersedia: [https://www.academia.edu/10468571/Mario Teguh-Golden Ways](https://www.academia.edu/10468571/Mario_Teguh-Golden_Ways) [6 Desember 2019]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nanda Rizki Dwi Lestari

NIM : 152110101206

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Paparan Tekanan Panas dan Keluhan Heat Stress Pada Pekerja Proyek Pembangunan Agrotecnopark Universitas Jember* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan prinsipilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 Desember 2019

Yang menyatakan,

Nanda Rizki Dwi Lestari

NIM. 152110101206

PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

**PAPARAN TEKANAN PANAS DAN KELUHAN *HEAT STRESS* PADA
PEKERJA DI PROYEK PEMBANGUNAN *AGROTECNOPARK*
UNIVERSITAS JEMBER**

Oleh:

**NANDA RIZKI DWI LESTARI
NIM 152110101206**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc

Dosen Pembimbing Anggota : Reny Indrayani, S.KM., M.KKK

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Paparan Tekanan Panas dan Keluhan *Heat Stress* Pada Pekerja di Proyek Pembangunan *Agrotecnopark* Universitas Jember telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 18 Desember 2019

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing	Tanda Tangan
DPU : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc. NIP. 198110052006042002	(.....)
DPA : Reny Indrayani, S.KM., M.KKK. NIP. 198811182014042001	(.....)
Penguji	(.....)
Ketua : Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes. NIP. 198005162003122002	(.....)
Sekretaris : Prehatin Trirahayu N., S.KM., M.Kes NIP. 198505152010122003	(.....)
Anggota : Anggik Tyas Anggara DP., S.KM NIP. 271091917	(.....)

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Jember

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes.
NIP. 198005162003122002

RINGKASAN

Paparan Tekanan Panas Dan Keluhan *Heat Stress* Pada Pekerja Di Proyek Pembangunan Gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember; Nanda Rizki Dwi Lestari, 1521101011206; 2019 ; 120 halaman; Peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Pembangunan gedung dan kegiatan konstruksi mempunyai sisi positif dalam pertumbuhan ekonomi. Tetapi disisi lain terdapat potensi bahaya besar seperti mengakibatkan kecelakaan kerja,cedera, penyakit akibat kerja, serta stres akibat kerja yang dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja itu sendiri. Salah satu penyebabnya adalah lingkungan kerja yang kurang kondusif dan kurang mendukung. penyebabnya adalah lingkungan kerja yang kurang kondusif dan kurang mendukung. Potensi bahaya yang terdapat pada pada lingkungan kerja dan mendapatkan perhatian khusus adalah tekanan panas. Tekanan panas adalah kombinasi antara suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi. Jika panas dalam tubuh lebih cepat dari pada proses hilangnya kelebihan panas, maka seseorang tersebut mengalami *heat stress*. *Heat stress* adalah penyakit akibat tekanan panas berupa beban panas pada pekerja yang dihasilkan dari kontribusi gabungan faktor pekerjaan, faktor lingkungan, dan faktor tenaga kerja.

PT. Hutama-Nindya, JV adalah perusahaan di bidang konstruksi bangunan yang sedang mengerjakan proyek pembangunan gedung pada Universitas Jember salah satunya adalah proyek *Agrotecnopark* yang berada pada daerah Jubung Kabupaten Jember. Proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* telah memiliki manajemen resiko K3 namun, pencegahan penyakit akibat kerja atau monitoring bahaya apa saja yang akan dihadapi pekerja saat bekerja dilingkungan kerja terutama iklim kerja yang panas masih belum dilakukan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan paparan tekanan panas dan keluhan *heat stress* pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, jenis penelitian analitik observasional dengan desain *cross sectional*. Populasi penelitian sebanyak 138 pekerja dengan sampel 102 pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember dan teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling*. Variabel dalam penelitian meliputi faktor individu (umur, status gizi, dan konsumsi air minum), faktor pekerjaan (beban kerja dan masa kerja), dan iklim kerja yang akan dihubungkan dengan keluhan *heat stress*.

Hasil penelitian ini pada faktor individu yaitu paling banyak responden berada dalam kelompok umur antara 26-35 tahun (36,3%), sebagian besar responden memiliki status gizi dalam kategori normal (69,6%), dan paling banyak mengkonsumsi air minum < 1,9 L (55,9%). Pada faktor pekerjaan mayoritas responden memiliki beban kerja ringan (83,3%) dan paling banyak sudah bekerja selama 7-12 bulan (65,7%). Hasil pengukuran tekanan panas di 4 titik berkisar 30,3⁰C - 32,0⁰C dengan rata-rata di atas NAB. Faktor individu yaitu faktor konsumsi air minum dan faktor tekanan panas memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan *heat stress*. sedangkan faktor usia, status gizi, masa kerja dan beban kerja tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan *heat stress*.

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah bagi perusahaan sebaiknya menyusun program konsumsi air minum pada pekerja yang bekerja di area yang memiliki paparan tekanan panas yang tinggi, melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin kepada seluruh pekerjanya terutama di bagian proyek pembangunan yang terpapar tekanan panas, melakukan pengukuran tekanan panas pada lingkungan di semua bagian secara berkala sebagai dasar penentuan kebijakan bagi pekerja seperti masa kerja dan waktu istirahat. Bagi Pekerja sebaiknya menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti pakaian kerja dari bahan katun dan mengonsumsi air minum lebih banyak pada saat bekerja untuk mengurangi panas dalam tubuh. Bagi peneliti selanjutnya peneliti

selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian dan analisis dengan variabel yang belum diteliti dalam penelitian ini seperti perilaku konsumsi air minum.



SUMARRY

Heat Exposure And Heat Stress Complaints On Workers At Agrotecnopark's Building Contruction Project Jember University; Nanda Rizki Dwi Lestari, 1521101011206; 2019 ; 120 page; Occupational Health and Safety Studies, Undergraduate Programme of Public Health, Faculty of Public Health, University Of Jember.

Building construction and construction activities have a positive impact in economic growth. On another hand there are great potential hazards such as work accidents, injuries, occupational diseases, and work-related stress which can reduce the productivity of the workers. One reason is that the work environment is unconducive and not supportive. Potential hazard in the work enviroment that should be considered is heat stress. Heat exposure is a combination of air temperature, humidity, motion's rapidity and radiation temperature. When the body heat is faster than the process of heat loss, than that person is experiencing a heat stress. Heat stress is a disease caused by heat preassure from the heat load of the workers that combine of contribution from work factors, enviromental factors and workers factors.

PT. Hutama-Nindya, JV is a company in the field of building construction which is currently working on a building construction project at Jember University, one of which is the Agrotecnopark project located in the Jubung area of Jember Regency. The Agrotecnopark building construction project has K3 risk management, however, prevention of occupational diseases or monitoring of any hazards that will be faced by workers while working in the work environment, especially in hot work climates, has not yet been carried out.

The purpose of this study was to determine the correlation between heat exposure and heat stress complaints on workers at Agrotecnopark's building contruction project Jember University. This study used the quantitative approach, a type of observational analytic study with a cross sectional design. The study population was 138 workers with 102 workers for sample at Agrotecnopark's

building construction project Jember University and used random sampling for sampling technique. Variables were individual factor (i.e. age, nutritional status, and mineral water consumption), work factors (i.e. workload and working period) and work climate which will be related with complains of heat stress.

The result of this study on individual factors, most respondents were in the age range between 26 to 35 years old (36,3%), most had normal nutritional status category (69,6%), and most consumed drinking water under 1.9 liters (55,9%). On the work factor, the majority of respondents have a mild workload (83,3%) and most have worked for 7-12 months (65,7%). Heat pressure measurement result at 4 points ranged from 30.3° C to 32.0° C with average NAB. Individual factor such as drinking water consumption factor have a significant correlation with heat stress complaint while the age and nutritional status factors do not have a significant relation with the heat stress complaints. And there is a significant relation between heat exposure and heat stress complaints.

Advice given based on a result of this study that, companies should develop drinking water consumption programs for workers who work at high heat pressure area, conduct a regular medical checks for all workers, especially who works in the high heat pressure exposure area, have a regular basis of heat pressure measurements at the environment in all parts, as a basis for determining policies for workers such as length of work and rest time. On the other hand workers should use personal protective equipment such as work clothes from cotton materials and consume more drinking water while working to reduce body heat. Next researchers, expected to do a research and analysis with another variables that not inspected yet in the study such as drinking water consumption behavior.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya proposal skripsi dengan judul Paparan Tekanan Panas dan Keluhan *Heat Stress* Pada Pekerja Di Proyek Pembangunan *Agrotecnopark* Universitas Jember, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Reny Indrayani, S.KM., M.KKK. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya proposal skripsi ini.

1. Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember sekaligus Ketua Penguji skripsi penulis;
2. Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes selaku Sekretaris Penguji;
3. Anggik Tyas Anggara DP., S.KM selaku Anggota Penguji pada sidang skripsi yang telah memberikan saran dan masukan membangun untuk skripsi ini;
4. Christyana Sandra, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama menempuh studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
5. Unit Pelaksana Teknis (UPT K3) Surabaya yang telah membantu penulis dalam melakukan pengukuran;
6. PT. Hutama-Nindya, JV proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember;
7. Responden penelitian, pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember;
8. Kedua orang tua dan keluarga besar yang telah menemani, memberikan nasehat, dan do'a serta dukungan kepada saya;

9. Sahabat tercinta, Mayarizqi N., Leni Ika, Nikita Dwi, Ananda Putri, Kartika Putri, Faizah Oktavita, Susmita yang telah memberikan dukungan, saran dan semangat dalam suka dan duka selama kuliah;
10. Teman-teman PBL 16 2018 Desa Cangkring;
11. UKM MAPAKESMA, yang telah memberikan kesempatan untuk belajar manajemen waktu yang baik dan pengalaman yang tak ternilai;
12. Seluruh civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember (dosen dan staf) terutama dosen-dosen pada peminatan Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat;
13. Teman-teman Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember angkatan 2015, khususnya peminatan Keselamatan Kesehatan Kerja 2015 yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi ini;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Proposal skripsi ini telah disusun dengan optimal, namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu saya dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Semoga tulisan ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Jember, 18 Desember 2019

Peneliti

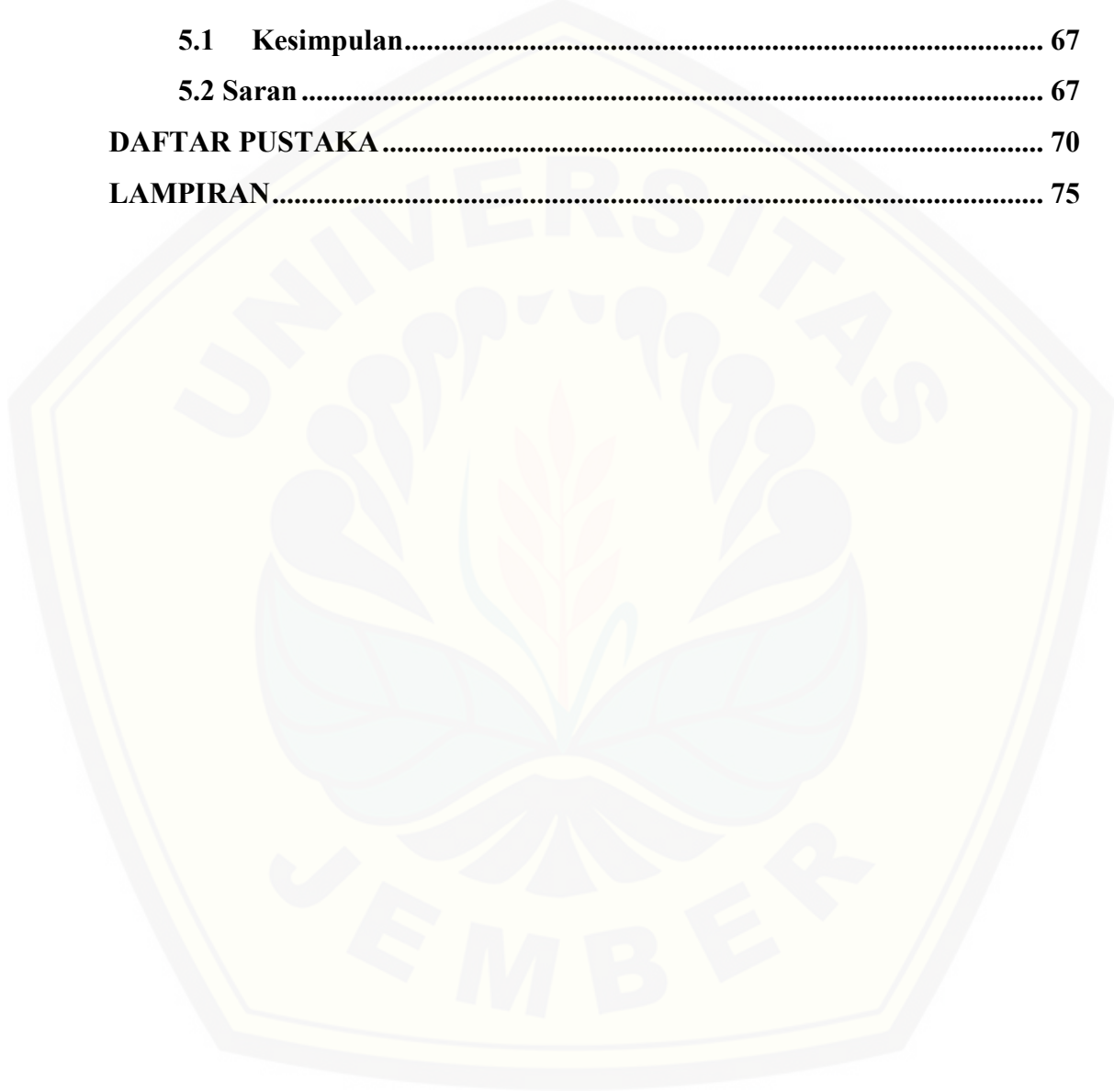
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMARRY	xi
PRAKATA	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xxii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat	6
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tekanan Panas	8
2.1.1 Definisi tekanan panas	8

2.1.2 Sumber Panas Lingkungan Kerja	8
2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Panas	9
2.1.4 Standart iklim kerja panas	16
2.1.5 Indikator Tekanan Panas	17
2.2 Keseimbangan Panas Pada Tubuh Manusia.....	19
2.3 Heat Stress	20
2.3.1 Definisi <i>Heat stress</i>	20
2.3.2 Gejala <i>Heat stress</i>	20
2.3.3 Dampak <i>Heat Stress</i>	21
2.3.4 Evaluasi <i>Heat Stress</i>	22
2.3.5 Penanganan <i>Heat Stress</i>	23
2.4 Kerangka Teori.....	25
2.5 Kerangka Konsep	26
2.6 Hipotesis	27
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2.1 Tempat Penelitian	28
3.2.2 Waktu Penelitian.....	29
3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	29
3.3.1 Populasi Penelitian	29
3.3.2 Sampel Penelitian	29
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel	30
3.4 Variabel dan Definisi Operasional.....	31
3.4.1 Variabel Penelitian	31
3.4.2 Definisi Operasional.....	31
3.5 Data dan Sumber Data.....	35
3.5.1 Data Primer.....	35
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	35
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data	35

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	36
3.7 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data	41
3.7.1 Teknik Pengolahan Data.....	41
3.7.2 Teknik Penyajian Data.....	41
3.8 Analisis Data	42
3.9 Alur Penelitian	43
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil	44
4.1.1 Faktor Individu	44
4.1.2 Faktor Pekerjaan	45
4.1.3 Tekanan Panas	47
4.1.4 Keluhan <i>Heat Stress</i>	48
4.1.5 Hubungan Faktor Individu dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada Pekerja Proyek Pembangunan Gedung <i>Agrotecnopark</i> Universitas Jember.....	49
4.1.6 Hubungan Faktor Pekerjaan dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada Pekerja Proyek Pembangunan Gedung <i>Agrotecnopark</i> Universitas Jember.....	51
4.1.7 Hubungan Tekanan Panas dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada Pekerja Proyek Pembangunan Gedung <i>Agrotecnopark</i> Universitas Jember.....	53
4.2 Pembahasan	54
4.2.1 Faktor Individu	54
4.2.2 Faktor Pekerjaan	57
4.2.3 Tekanan Panas	58
4.2.4 Hubungan Faktor Individu dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada Pekerja Proyek Pembangunan Gedung <i>Agrotecnopark</i> Universitas Jember.....	59
4.2.5 Hubungan Faktor pekerjaan dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada Pekerja Proyek Pembangunan Gedung <i>Agrotecnopark</i> Universitas Jember.....	63

4.2.6 Hubungan Tekanan panas dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada Pekerja Proyek Pembangunan Gedung <i>Agrotecnopark</i> Universitas Jember.....	65
4.3 keterbatasan penelitian	66
BAB 5 PENUTUP.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	75

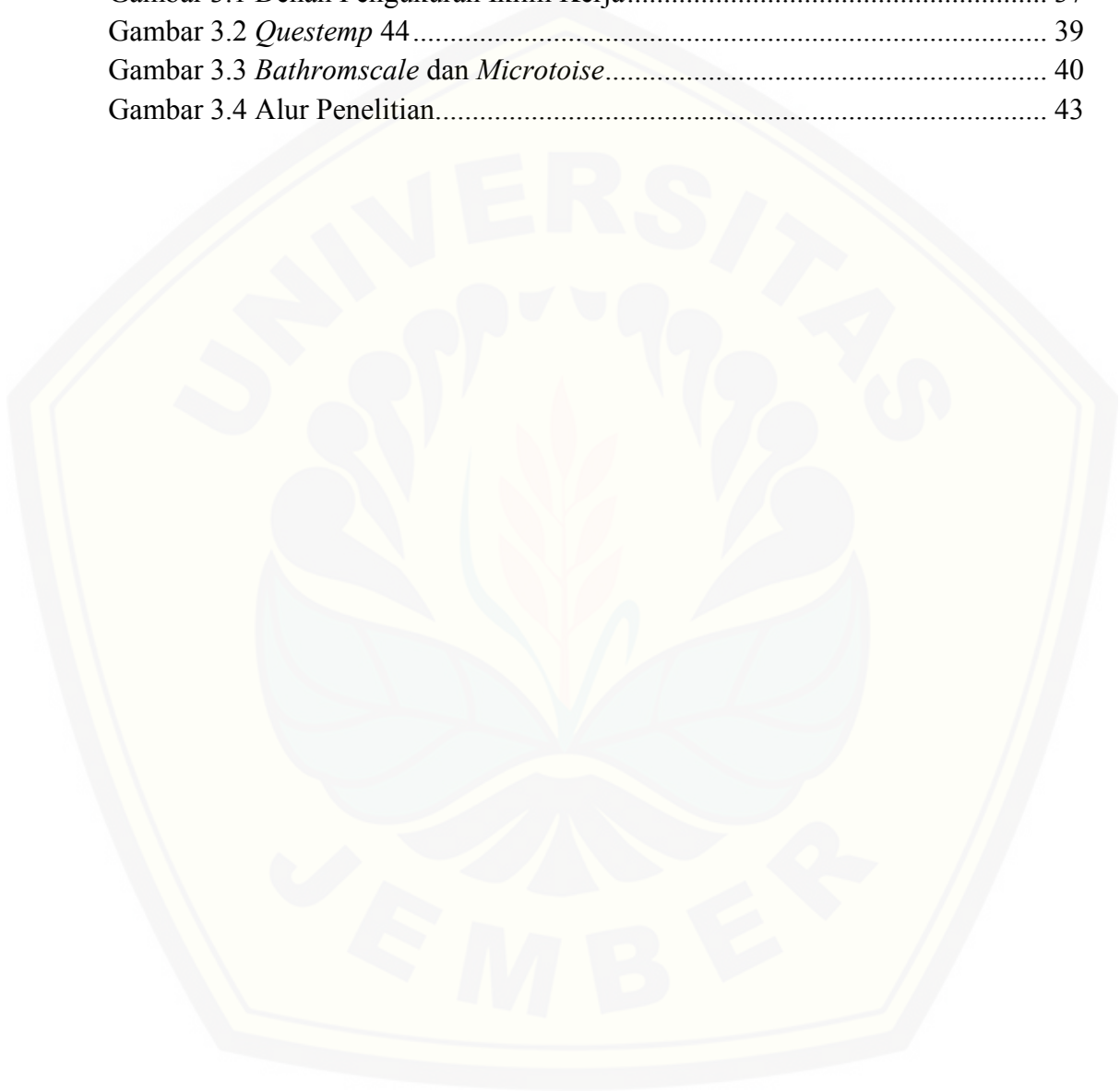


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1	Penentuan Kategori Alokasi Waktu Kerja Dan Istirahat 14
Tabel 2. 2	NAB ISBB (⁰ C) yang Diperkenankan 17
Tabel 3. 1	Definisi Operasional 32
Tabel 4. 1	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Faktor Individu pada pekerja 44
Tabel 4. 2	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan faktor pekerjaan pada pekerja 45
Tabel 4. 3	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan beban kerja pekerja.. 46
Tabel 4. 4	Distribusi Pengukuran Tekanan Panas pada proyek pembangunan gedung Agrotecnopark Universitas Jember 47
Tabel 4. 5	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Tekanan panas pada pekerja 48
Tabel 4. 6	Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada pekerja 48
Tabel 4. 7	Hasil Uji Korelasi Hubungan antara usia dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> 49
Tabel 4. 8	Hasil Uji Korelasi Hubungan antara Status Gizi dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada pekerja 50
Tabel 4. 9	Hasil Uji Korelasi Hubungan antara Konsumsi Air dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada pekerja 51
Tabel 4. 10	Hasil Uji Korelasi Hubungan antara Beban Kerja dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada pekerja 52
Tabel 4. 11	Hasil Uji Korelasi Hubungan antara Masa Kerja dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada pekerja 53
Tabel 4. 12	Hasil Uji Korelasi Hubungan antara Tekanan Panas dengan Keluhan <i>Heat Stress</i> pada pekerja 54

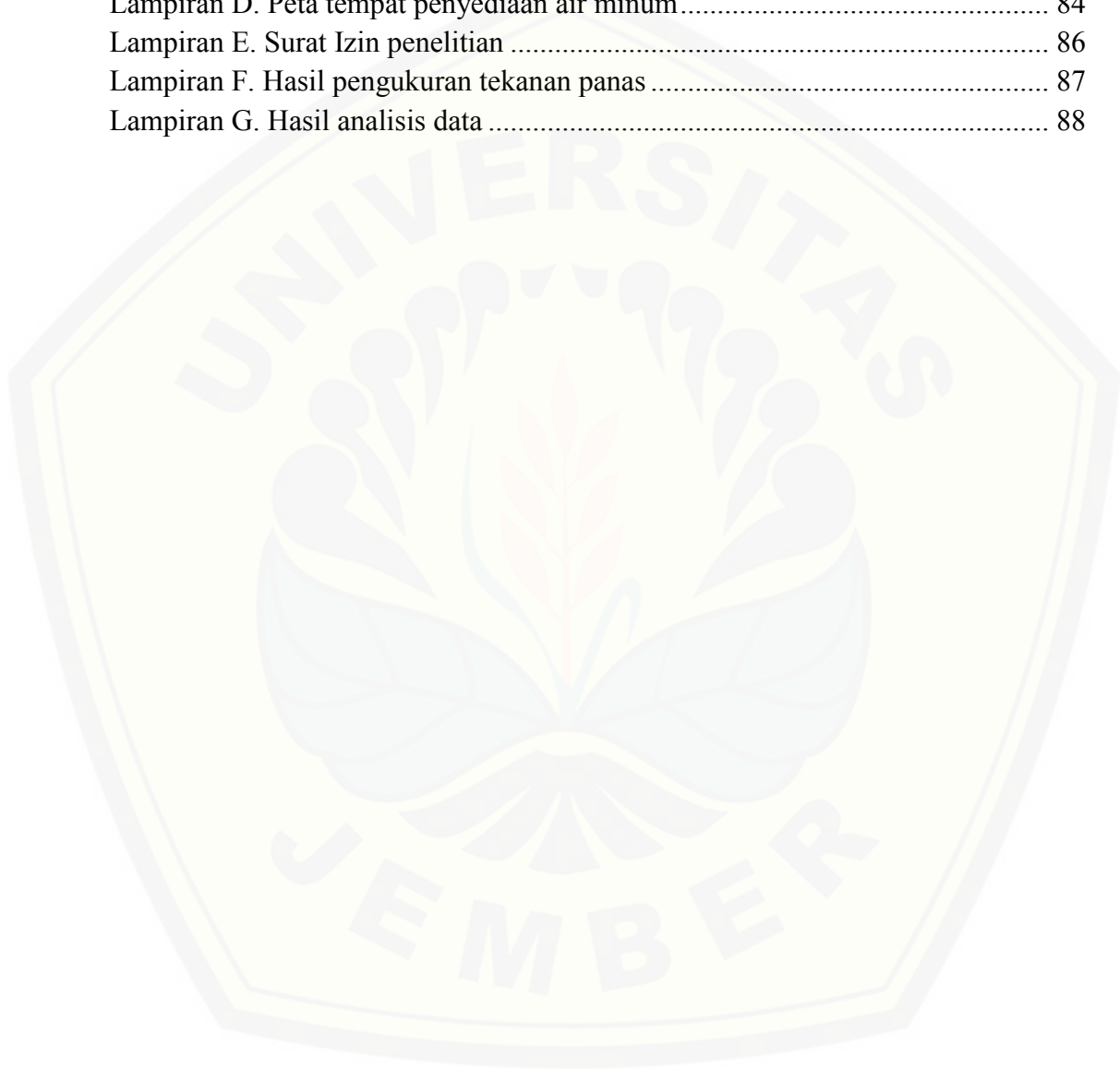
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	25
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	26
Gambar 3.1 Denah Pengukuran Iklim Kerja.....	37
Gambar 3.2 <i>Questemp</i> 44.....	39
Gambar 3.3 <i>Bathromscale</i> dan <i>Microtoise</i>	40
Gambar 3.4 Alur Penelitian.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Informed Consent	75
Lampiran B. Lembar Kuesioner	76
Lampiran C. Dokumentasi Penelitian	81
Lampiran D. Peta tempat penyediaan air minum	84
Lampiran E. Surat Izin penelitian	86
Lampiran F. Hasil pengukuran tekanan panas	87
Lampiran G. Hasil analisis data	88



DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Singkatan

<i>et al</i>	: <i>Et alia</i>
ILO	: Internasional labour organization
ISBB	: Indeks suhu basah dan bola
NAB	: Nilai ambang batas
SB	: Suhu Basah
SG	: Suhu Globe
SK	: Suhu Kering
WHO	: <i>World Health Organization</i>
BSN	: Badan Standardisasi Nasional
NIOSH	: <i>National Institute For Occupational Safety and Health</i>

Daftar Notasi

<i>p-value</i>	: Nilai Hubungan
α	: Nilai Taraf Kepercayaan
%	: Persen
<	: Kurang Dari
>	: Lebih Dari
\geq	: Lebih dari sama dengan
\leq	: Kurang dari sama dengan
% CVL	: Persen kardiovaskuler
°C	: Derajat celsius

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pengembangan industri melalui berbagai pembangunan gedung adalah salah satu strategi pembangunan Indonesia dalam menghadapi era globalisasi. Pembangunan gedung dan kegiatan konstruksi mempunyai sisi positif dalam pertumbuhan ekonomi. Tetapi disisi lain terdapat potensi bahaya besar seperti mengakibatkan kecelakaan kerja, cedera, penyakit akibat kerja, serta stres akibat kerja yang dapat menurunkan produktivitas tenaga kerja itu sendiri (Tarwaka, 2004:146). Salah satu penyebabnya adalah lingkungan kerja yang kurang kondusif dan kurang mendukung.

Potensi bahaya yang terdapat pada pada lingkungan kerja dan mendapatkan perhatian khusus adalah tekanan panas (Alberta General Safety, 2012:12). Dalam keadaan ringan ataupun sedang, tekanan panas mempengaruhi ketidaknyamanan dan dapat mempengaruhi kinerja dan keselamatan pekerja. Suhu yang dapat diterima orang Indonesia adalah 24-26⁰C, pada suhu tersebut pekerja dapat bekerja dengan optimal. Suhu dan kelembaban udara ditempat kerja dapat menyebabkan suhu efektif melebihi ambang batas yang sebenarnya yang dapat mengganggu kenyamanan bekerja serta tekanan panas dapat menjadi beban tambahan yang berat bagi pekerja dalam melaksanakan pekerjaannya (Suma'mur, 2014: 18).

Tekanan panas adalah kombinasi antara suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan dan suhu radiasi (Suma'mur, 2014:201). Paparan tekanan panas dapat terjadi dibanyak tempat kerja. Sumber panas yang signifikan dapat ditemukan ditempat kerja seperti pabrik pengecoran, peleburan, pabrik kimia, toko roti dan dapur komersial. Untuk pekerja luar ruangan, sinar matahari langsung biasanya merupakan sumber utama panas. Di tambang, terutama tambang yang dalam, panas bumi dan peralatan berkontribusi terhadap paparan

panas. Kelembaban di tempat kerja juga berkontribusi terhadap tekanan panas (*Ontario Ministry of Labour, 2015*).

Dampak akibat tekanan panas dapat diawali dengan rasa tidak nyaman pada tubuh hingga ketegangan. Dampak tersebut merupakan salah satu mekanisme fisiologis tubuh secara keseluruhan terhadap tekanan panas. Ketika tubuh berada pada lingkungan dengan tekanan yang panas, maka suhu tubuh akan mengalami peningkatan dan sistem termostat akan menjaga suhu tubuh pada keadaan normal dan tubuh bereaksi untuk menghilangkan kelebihan panas. Jika panas dalam tubuh lebih cepat dari pada proses hilangnya kelebihan panas, maka seseorang tersebut mengalami *heat stress* (Worksafe, 2007). Seseorang yang telah dalam keadaan *heat stress* yang berlebihan, dapat mengalami *heat stroke* yang dapat mengancam nyawa (Ahmad, 2015:22).

Heat stress adalah penyakit akibat tekanan panas berupa beban panas pada pekerja yang dihasilkan dari kontribusi gabungan faktor pekerjaan, faktor lingkungan, dan faktor tenaga kerja (WorksafeBC, 2007:2). Pekerja yang terpapar tekanan panas ekstrim atau bekerja di lingkungan yang panas di dalam atau di luar ruangan, atau bahkan mereka yang terlibat dalam kegiatan fisik yang berat mungkin berisiko mengalami *heat stress*. Suhu udara, khususnya dengan kelembaban tinggi, paparan sinar matahari langsung, pakaian kerja, konsumsi air minum, waktu istirahat, dan aklimatisasi, semuanya berkontribusi pada tekanan panas pada lingkungan kerja dan dapat menimbulkan keluhan *heat stress* saat aktivitas lebih buruk.

Monitoring terkait keluhan akibat *heat stress* yang berlebihan dianjurkan untuk semua orang yang berada pada kondisi tersebut (Jerome dalam Ahmad, 2015:22). Pekerja yang baru mulai bekerja pada lingkungan dengan tekanan panas akan mengalami aklimatisasi terhadap intensitas paparan panas yang sebelumnya tidak pernah dialaminya (Suma'mur, 2014:209). Membiasakan tubuh pekerja dengan kondisi cuaca (aklimatisasi) dapat membantu mengurangi efek *heat stress* akibat tekanan panas. Saat peningkatan suhu atau gelombang panas terjadi, pekerja kehilangan aklimatisasi mereka terhadap lingkungan, dan risiko *heat stress* akan meningkat.

Menurut Penelitian Ayu Ida (2013:4) tentang evaluasi pengendalian *heat stress* pada pekerja di area *KILN* dan *CAST SHOP* PT. American Standard Indonesia didapatkan bahwa hasil pengukuran lingkungan serta pengukuran personal terhadap tekanan panas yang diterima pekerja menunjukkan bahwa tekanan panas yang memajan pekerja telah melampaui batas NAB yang dapat menyebabkan *heat stress*. Pada penelitian Damayanti (2017:47) tentang keluhan kesehatan akibat tekanan panas pada pekerja bagian *hot press* dan *boiler* PT. Muroco *Plywood* Jember didapatkan bahwa seluruh pekerja yang berjumlah sebanyak 36 responden seluruhnya pernah mengalami keluhan akibat tekanan panas dengan hasil pengukuran ISBB yang melebihi NAB. Pada penelitian yang dilakukan NIOSH (2013:97) tentang *Preventing Heat-related Illness or Death of Outdoor Workers* didapatkan data bahwa di Amerika Serikat, 2 dari setiap 1.000 pekerja berisiko *heat stress* akibat tekanan panas dan beberapa pekerjaan seperti penerbangan, pemadam kebakaran, pertanian, dan konstruksi berada pada risiko lebih besar dari rata-rata.

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan suhu udara rata-rata $26^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara 60% - 80%. Namun, di beberapa lokasi lokasi suhu udara mencapai 34°C . Kondisi cuaca di Indonesia yang dirasakan langsung oleh manusia relatif konstan, tetapi kondisi ekstrim dapat terjadi setiap saat yang dapat membahayakan manusia (Gunawan, 2007). Berdasarkan data pada tahun 2012-2013 terdapat banyak kasus pada pekerja yang terpapar tekanan panas. Dalam 13 kasus terdapat pekerja meninggal, 7 kasus dimana pekerja mengalami gejala *heat stress* dengan beban kerja sedang dan berat. Menurut data kasus di Amerika Serikat dari 2010, sebanyak 4.190 kasus sakit dan cedera akibat terpapar panas lingkungan, mengakibatkan satu hari atau lebih kehilangan pekerjaan, terjadi di antara industri swasta dan pekerja negara bagian dan lokal (*Work Statistik Bureau* dalam NIOSH, 2016). Menurut data terdapat 40 pekerja di Amerika Serikat meninggal karena paparan panas lingkungan. Delapan belas pekerja ini meninggal di industri konstruksi, 6 pekerja meninggal dibidang sumber daya alam (termasuk pertanian dan pertambangan), 6 meninggal dalam layanan profesional dan bisnis (termasuk pengelolaan limbah dan remediasi). dan 3

meninggal dibidang manufaktur (NIOSH, 2016:130). Pekerja konstruksi rentan terhadap tekanan panas karena mayoritas terlibat dalam pekerjaan berat di luar ruangan.

Tekanan panas yang menyebabkan *heat stress* dapat mempengaruhi kelincahan, waktu pengambilan keputusan, dan mengganggu kecermatan otak (Suma'mur, 2014:202). Efek *heat stress* yang dipengaruhi tekanan panas juga berpengaruh terhadap produktivitas kerja, tekanan panas yang diakibatkan oleh suhu lingkungan yang meningkat sampai 10⁰F (5,5⁰C) di atas batas kenyamanan, produktivitas kerja dapat menurun sekitar 30 % (Wyon dalam Livchak, 2005).

PT. Hutama-Nindya, JV adalah perusahaan di bidang konstruksi bangunan yang sedang mengerjakan proyek pembangunan gedung pada Universitas Jember. Proyek PT. Hutama-Nindya, JV di Universitas Jember merupakan satu-satunya kontraktor besar yang mengerjakan proyek gedung di Kabupaten Jember. Proyek yang sedang dalam tahap pembangunan salah satunya adalah proyek *Agrotecnopark* yang berada pada daerah Jubung Kabupaten Jember. Pada proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* terdapat beberapa pekerjaan seperti fabrikasi, bekisting, pengecoran dan lain-lain. Pada proses pengerjaan tersebut pekerja terpapar suhu panas selama 8 jam kerja dari jam 07.00-17.00 dengan waktu istirahat 1,5 jam. Pada saat kondisi jam kerja tersebut, pekerja proyek terpapar panas.

Menurut ketentuan yang ditetapkan oleh pemerintah yang berkaitan dengan temperatur tempat kerja, yaitu Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi PermenakerTrans PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas untuk Iklim Kerja dan Nilai Ambang Batas untuk Temperatur Tempat Kerja, ditetapkan Nilai Ambang Batas (NAB) untuk iklim kerja adalah situasi kerja yang masih dapat dihadapi oleh tenaga kerja dalam pekerjaan sehari-hari yang tidak mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan untuk waktu kerja terus menerus tidak melebihi dari 8 (delapan) jam sehari dan 40 (empat puluh) jam seminggu. Selain itu menurut faktor geografis, Kabupaten Jember juga memiliki suhu yang panas. Proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* telah memiliki manajemen resiko K3 namun, pencegahan penyakit akibat kerja atau monitoring bahaya apa saja

yang akan dihadapi pekerja saat bekerja dilingkungan kerja terutama iklim kerja yang panas masih belum dilakukan.

Pada studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti terhadap 26 pekerja yang rata-rata berumur 20-50 tahun dengan menggunakan kuesioner *Environmental Symtoms Questionnaire* (ESQ), diperoleh hasil keluhan kesehatan pada tubuh akibat tekanan panas dirasakan oleh seluruh pekerja. Diketahui keluhan yang dirasakan pekerja selama bekerja, sebanyak 15 responden (57,7%) mengalami keluhan tingkat ringan dan 11 responden (42,3%) mengalami keluhan tingkat sedang. Dalam keadaan ringan ataupun sedang, *heat stress* mempengaruhi ketidaknyamanan dan dapat mempengaruhi kinerja dan keselamatan pekerja. Hal tersebut dikarenakan terlalu lama pekerja terpapar tekanan panas. *Heat stress* dengan keluhan tingkat berat yang tidak dilakukan upaya pengendalian dapat mengakibatkan kedaruratan *heat stress* yaitu: *heat rash*, *heat cramps*, *exhaustion* dan *heat stroke* (Suma'mur, 2014:210).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji terkait paparan tekanan panas dan keluhan *heat stress* pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember sebagai salah satu bentuk dalam meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu apakah ada hubungan paparan tekanan panas dan keluhan *heat stress* pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara tekanan panas dan keluhan *heat stress* pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengkaji faktor individu (usia, status gizi, dan konsumsi air minum) pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.
- b. Mengkaji faktor pekerjaan (beban kerja dan masa kerja) pada pekerja.
- c. Mengukur tekanan panas pada lingkungan kerja proyek.
- d. Mengkaji keluhan *heat stress* pada pekerja.
- e. Menganalisis hubungan faktor pekerja (usia, status gizi, dan konsumsi air minum) dengan keluhan *heat stress* pada pekerja.
- f. Menganalisis hubungan faktor pekerjaan (beban kerja dan masa kerja) dengan keluhan *heat stress* pada pekerja.
- g. Menganalisis hubungan tekanan panas dengan keluhan *heat stress* pada pekerja.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat Teoritis yang dapat diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai penerapan ilmu selama duduk di bangku kuliah serta dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bidang Kesehatan dan Keselamatan Kerja khususnya keluhan *heat stress* pada pekerja akibat terpapar tekanan panas pekerja konstruksi.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa

Untuk menambah Ilmu pengetahuan dan pengalaman serta sebagai media pembelajaran dalam bidang kesehatan dan keselamatan kerja terutama mengenai keluhan *heat stress* pada pekerja akibat terpapar tekanan panas.

b. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi dalam kajian Kesehatan dan Keselamatan Kerja sebagai unsur peningkatan wawasan mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

c. Bagi PT Hutama-Nindya, JV

Industri atau perusahaan terkait dapat menilai keluhan *heat stress* akibat tekanan panas serta memberikan saran bagi pengusaha dan pekerja sebagai upaya meningkatkan kesehatan keselamatan kerja di lingkungan kerja.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tekanan Panas

2.1.1 Definisi tekanan panas

Tekanan panas adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban, kecepatan gerakan udara, dan panas radiasi yang di seimbangkan dengan produksi panas oleh tubuh sendiri (Suma'mur P.K., 2014:202). Terjadinya tekanan panas dapat melalui gabungan antara beberapa faktor (lingkungan, pekerjaan, dan pakaian) yang cenderung dapat meningkatkan suhu inti tubuh, detak jantung/denyut nadi, dan keringat (Bernard dalam Telan, 2012:11).

Panas yang diterima oleh tubuh tidak hanya disebabkan faktor lingkungan dan pakaian yang digunakan melainkan oleh faktor non-iklim, seperti panas metabolisme dan tingkat aklimatisasi. Pada saat tekanan panas akan mendekati batas toleransi tubuh, risiko terjadinya kelainan kesehatan menyangkut panas akan meningkat (ACGIH, 2005). Suhu tubuh akan meningkat pada saat suhu tubuh terpapar tekanan panas. Untuk mencegah peningkatan suhu tubuh yang lebih tinggi, tubuh akan melepas panas melalui keringat dengan cara evaporasi dipercepat dengan adanya pelebaran pembuluh darah disertai dengan peningkatan tekanan darah dan denyut nadi sehingga beban kardiovaskuler menjadi bertambah (Alpauh dalam Hunt, 2011:14).

Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tekanan panas merupakan kontribusi gabungan antara panas yang ditimbulkan oleh lingkungan dan panas yang dihasilkan dari aktivitas fisik manusia atau disebut juga dengan panas metabolik. Faktor lingkungan panas dipengaruhi oleh udara kering, kelembaban, suhu basah, suhu global, dan pergerakan udara atau angin (Suma'mur 2014:203).

2.1.2 Sumber Panas Lingkungan Kerja

Di industri daerah tropis, pemaparan panas pada lingkungan kerja merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Selain cuaca yang panas,

tubuh mengeluarkan panas ketika melakukan aktivitas (Subaris, 2007:43). Lingkungan kerja harus diciptakan nyaman mungkin agar didapatkan peningkatan produktivitas dan efisiensi kerja.

Menurut Moeljosoedarmo (2008:259), terdapat dua macam sumber panas yang penting untuk tenaga kerja yang bekerja dilingkungan kerja panas, yaitu:

a. Panas metabolisme

Tubuh manusia akan selalu menghasilkan panas selama masih hidup. Proses yang menghasilkan panas di dalam tubuh disebut proses metabolisme. Panas metabolisme meningkat, apabila aktivitas kerja meningkat. Dalam rangka menjaga kelangsungan hidup, maka suhu tubuh harus dipelihara agar tetap konstan (37°C). Tubuh memiliki kemampuan yang sangat sedikit dalam menyimpan panas yang dihasilkan dari proses metabolisme. Karena itu, kelebihan panas metabolisme yang dihasilkan harus dibuang atau dikeluarkan dari dalam tubuh ke udara sekitar tempat kerja.

b. Panas dari luar tubuh

- a) Panas dari lingkungan kerja yang secara nyata dapat menambah beban panas kepada tubuh.
- b) Faktor-faktor panas pada lingkungan kerja termasuk suhu udara, kecepatan gerak udara, kelembaban udara dan panas radiasi. Ini semua menentukan kemampuan tubuh dalam melepaskan panas ke udara lingkungan tempat kerja.

2.1.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Panas

Faktor-faktor dapat mempengaruhi tekanan panas meliputi faktor lingkungan, faktor pekerjaan, dan faktor individu:

a. Faktor individu menurut Subaris (2007:46-47) yaitu faktor aklimatisasi, usia, jenis kelamin, gizi, dan ukuran tubuh.

1) Aklimatisasi

Aklimatisasi merupakan hasil penyesuaian diri seseorang terhadap lingkungannya yang bersuhu tinggi. Aklimatisasi ditandai dengan penurunan denyut nadi, pengeluaran keringat meningkat, dan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat. Aklimatisasi terhadap panas dapat ditandai dengan penurunan frekuensi denyut nadi dan penurunan suhu tubuh sebagai akibat pembentukan keringat. Aklimatisasi ditujukan pada suatu pekerjaan dengan suhu tinggi untuk beberapa waktu misalnya 2 jam. Pembentukan keringat tergantung pada kenaikan suhu dalam tubuh. Aklimatisasi panas biasanya tercapai sesudah seseorang atau pekerja bekerja atau berada selama 2 minggu. Aklimatisasi dapat disebut adaptasi fisiologis tubuh secara perlahan yang dapat memperbaiki kemampuan individu dalam bertoleransi dengan tekanan panas. Program aklimatisasi memerlukan adanya aktivitas fisik dengan kondisi tekanan panas yang sama dengan kondisi pekerjaan yang akan diantisipasi oleh pekerja (ACGIH, 2009).

2) Usia

Daya tahan seseorang pada panas akan menurun pada saat usia yang lebih tua. Orang yang lebih tua akan lebih lambat mengeluarkan keringat dibandingkan dengan orang yang lebih muda. Orang yang lebih tua cenderung akan memerlukan waktu yang lama untuk dapat mengembalikan suhu tubuh menjadi normal setelah terpapar panas. Suatu studi menemukan bahwa 70% dari seluruh penderita sengatan panas (*heat Stroke*) mereka yang berusia lebih dari 60 tahun. Denyut nadi maksimal dari kapasitas kerja yang maksimal berangsur-angsur akan menurun sesuai dengan bertambahnya usia (WHO dalam Wahyu, 2003).

3) Jenis Kelamin

Perbedaan kecil aklimatisasi antara laki-laki dan wanita. Laki-laki akan beraklimatisasi dengan baik dibandingkan dengan wanita. Hal ini dikarenakan wanita mempunyai kapasitas kardiovaskuler yang lebih kecil (WHO dalam Wahyu, 2003).

4) Status Gizi

Gizi merupakan suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses penyerapan, penyimpanan, metabolisme, pencernaan, transportasi dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk pertumbuhan, mempertahankan kehidupan, dan fungsi normal dari organ-organ serta menghasilkan energi (Nyoman dalam Kurniawan, 2010). Seseorang yang mempunyai status gizi buruk akan menunjukkan respon yang berlebihan terhadap tekanan panas, penyebabnya yaitu karena sistem kardiovaskuler yang tidak stabil (Ultani, 2011). Menurut Supriasa (2010) cara yang dapat dilakukan untuk menentukan status gizi seseorang pada dunia kesehatan yaitu dengan cara menggunakan IMT (Indeks Massa Tubuh) atau BMI (*Body Mass Index*). Rumus IMT adalah sbagai berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{BB(kg)}}{\text{TB}^2(\text{m})}$$

Standart Nilai IMT

<18,5	= Kurus
18,5-22,9	= Normal
23-27,4	= BB lebih (<i>OW/Over Weight</i>)
>27,5	= Obesitas

5) Konsumsi air minum

Penting untuk meminum air sebelum, selama, dan setelah bekerja ditempat kerja yang beriklim panas. Secara alami, tubuh akan berkeringat untuk menurunkan suhu tubuh dan dapat mengurangi cairan tubuh. Apabila cairan tubuh tidak digantiakan maka pekerja dapat mengalami dehidrasi dan meningkatkan resiko terkena *heat stress*. Pemberi kerja atau perusahaan diwajibkan menyediakan air minum dengan suhu 10⁰C sampai 15⁰C yang ditempatkan disekitar area kerja (WorksafeBC, 2007:17). Menurut Direktorat Kesehatan Kerja RI (2014), ketentuan kebutuhan konsumsi air minum pada pekerja di lingkungan yang panas yaitu sebesar $\geq 2,8$ liter/hari, sedangkan untuk pekerja dengan suhu lingkungan tidak panas dianjurkan sekurang-kurangnya 1,9 liter/hari.

b. Faktor Pekerjaan

1) Masa kerja

Lamanya bekerja seseorang dari pertama kerja sampai dilakukan penelitian pada sampel penelitian (Tarwaka, 2004). Masa kerja berpengaruh secara signifikan terhadap kelelahan kerja, yang berarti bahwa masa kerja bertambah maka akan meningkatkan kelelahan kerja.

2) Beban kerja

Beban kerja merupakan beban yang dapat dialami oleh tenaga kerja yang diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan pada saat bekerja. Tenaga kerja yang bekerja pada beban kerja tertentu pada lingkungan kerja dengan panas tinggi dapat menderita gangguan dan penyakit akibat tekanan panas (Soedirman dan Suma'mur, 2016: 108). Menurut Meshkati dalam Tarwaka dkk (2004), salah satu cara untuk mengetahui berat atau ringannya beban kerja adalah dengan menghitung nadi kerja, konsumsi oksigen, kapasitas ventilasi paru, dan suhu inti tubuh.

Metode pengukuran beban kerja secara tidak langsung dapat dilakukan dengan menghitung denyut nadi selama bekerja. Penghitungan denyut nadi kerja untuk menilai beban kerja ringan atau berat mempunyai beberapa keuntungan. Selain mudah, murah, dan cepat juga tidak diperlukan peralatan yang mahal dan dapat menghasilkan hasil yang *reliable*. Disamping itu penggunaan nadi kerja juga tidak terlalu mengganggu proses kerja. Berdasarkan hal tersebut, denyut nadi lebih mudah dan dapat digunakan untuk menghitung indeks beban kerja (Tarwaka dkk, 2004:100). Klasifikasi beban kerja dapat didasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL).

Manuaba dan Vanwonderghem dalam Tarwaka (2004: 101) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL) yang dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimal} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Klasifikasi Berat Ringan Beban Kerja Berdasar % CVL

% CVL	% CVL Klasifikasi
< 30 %	Tidak terjadi kelelahan
30 % - 60 %	Dipelukan perbaikan
60 % - 80 %	Kerja dalam waktu singkat
80 % - 100 %	Diperlukan tindakan segera
> 100 %	Tidak diperbolehkan beraktivitas

3) Lama paparan

Lama paparan adalah lamanya seseorang berada di tempat atau didekat sumber panas (Azwar, 2005). Tekanan panas memerlukan upaya tambahan dalam memelihara keseimbangan panas pada anggota tubuh. Selanjutnya, ketika pemaparan panas terhadap tubuh terus berlanjut, maka risiko terjadinya gangguan kesehatan juga akan meningkat dimulai dari gangguan fisiologis yang sangat sederhana sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius.

4) Waktu kerja

Menurut Permenakertrans Nomor 13 tahun 2011 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 rendah proporsi bekerja dibandingkan dengan proporsi istirahat, maka semakin rendah ISBB yang diizinkan.

5) Waktu istirahat

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 70 tahun 2016 tentang standar dan persyaratan kesehatan lingkungan kerja industri, penentuan kategori alokasi waktu kerja dan istirahat dalam satu siklus kerja dilakukan dengan menghitung proporsi antara waktu kerja yang terpajan panas dengan waktu istirahat dalam satu siklus kerja, yang dinyatakan dalam persentase

Tabel 2. 1 Penentuan Kategori Alokasi Waktu Kerja Dan Istirahat

Alokasi Waktu Kerja dan Istirahat	ISBB °C			
	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%	32,2	31,1	30,5	30,0

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016

Catatan :

(*) tidak diperbolehkan karena alasan dampak fisiologis

6) *Shift* kerja

Menurut Suma'mur (2014), *shift* kerja adalah sebuah pola waktu kerja yang diberikan pada tenaga kerja untuk mengerjakan sesuatu oleh perusahaan yang biasanya dibagi menjadi kerja pagi, sore dan malam. Sistem *shift* kerja dapat berbeda antar perusahaan atau instansi, walaupun biasanya sama-sama menggunakan tiga *shift* setiap hari dengan delapan jam kerja setiap *shift* yang dijalankan. Menurut William dalam Ramayuli (2004) terdapat dua macam sistem *shift* kerja yang terdiri dari :

a) *Shift* Permanen, *shift* yang tetap setiap harinya dengan tenaga kerja yang bekerja sama. Artinya tenaga kerja yang bekerja pada *shift* malam akan tetap dan biasanya orang-orang yang bersedia bekerja pada malam hari dan tidur pada siang hari.

b) Sistem Rotasi, tenaga kerja bekerja dengan sistem berputar yang berarti tenaga kerja tidak terus-menerus di tempatkan pada *shift* yang tetap. *Shift* rotasi termasuk *shift* yang paling mengganggu terhadap *irama circadian* dibandingkan dengan *shift* permanen bila berlangsung dalam jangka waktu panjang. ILO dalammenyatakan pergantian *shift* yang normal 8 jam/*shift*. *Shift* kerja yang dilaksanakan 24 jam termasuk hari Minggu dan hari libur memerlukan 4 regu kerja.

Menurut Fish yang dikutip oleh Firdaus (2005) mengemukakan bahwa efek *shift* kerja yang dapat dirasakan antara lain :

a) Efek fisiologis, yang termasuk dalam efek fisiologis yaitu kualitas tidur. Tidur pada siang hari tidak akan seefektif tidur pada malam hari, dikarenakan banyaknya gangguan dan biasanya diperlukan waktu istirahat untuk menebus kurang tidur selama kerja malam. Hal tersebut dapat mengakibatkan menurunnya kapasitas kerja fisik karena akibat timbulnya perasaan mengantuk dan lelah serta menurunkan nafsu makan dan gangguan pencernaan.

b) Efek psikososial, Efek ini menunjukkan masalah yang lebih besar daripada efek fisiologis, antara lain, hilangnya waktu luang, kecil kesempatan untuk berinteraksi dengan teman, mengganggu aktivitas kelompok dalam masyarakat, dan adanya gangguan kehidupan keluarga.

c) Efek kinerja, Kinerja tenaga kerja akan menurun selama kerja *shift* malam dikarenakan oleh efek fisiologis dan psikososial. Menurunnya kinerja dapat mengakibatkan kemampuan mental yang menurun, yang dapat berpengaruh terhadap perilaku kewaspadaan pekerja seperti kualitas kendali dan pemantauan.

d) Efek terhadap kesehatan, *Shift* kerja dapat menyebabkan gangguan gastrointestanal, masalah tersebut biasanya cenderung terjadi pada usia 40-50 tahun. *Shift* kerja juga menjadi masalah pada keseimbangan kadar gula dalam darah bagi para penderita diabetes.

e) Efek terhadap keselamatan kerja, Survei pengaruh *shift* kerja terhadap kesehatan dan keselamatan kerja bahwa frekuensi kecelakaan paling tinggi terjadi pada akhir rotasi *shift* kerja (malam) dengan rata-rata jumlah kecelakaan 0,69% per tenaga kerja. Tetapi tidak semua penelitian yang menyebutkan bahwa kenaikan tingkat kecelakaan kerja terjadi pada *shift* malam. Terdapat suatu pernyataan jika kecelakaan cenderung banyak terjadi selama *shift* pagi dan lebih banyak terjadi pada *shift* malam.

c. Faktor Lingkungan

1) Suhu udara

Suhu udara merupakan kombinasi dari suhu basah alami, suhu bola (radiasi), dan suhu keing.

2) Kecepatan angin

Angin sangat berperan penting pada perpindahan panas antara tubuh dengan lingkungan melalui evaporasi dan konveksi (NIOSH, 2016). Angin yang berasal dari pergerakan udara atau pergerakan tubuh pada umumnya dinyatakan dalam *feet per minute* (fpm) atau meter per *second* (m/sec).

3) Kelembaban udara

Kelembaban udara merupakan faktor dari iklim kerja yang salah satunya mempengaruhi proses perpindahan panas dari tubuh dengan lingkungan melalui evaporasi. Kelembaban yang tinggi menimbulkan kehilangan panas melalui evaporasi menjadi lebih rendah (NIOSH, 2016)

Apabila pemaparan terhadap tekanan panas terus berlanjut maka risiko terjadi gangguan kesehatan juga akan meningkat. Menurut Grantham dalam Damayanti (2017), akibat pemaparan tekanan panas yang berlebihan dapat dimulai dan gangguan kesehatan yang sangat sederhana sampai dengan terjadinya penyakit yang sangat serius, salah satunya keluhan *heat stress*. Pemaparan terhadap tekanan panas juga menyebabkan penurunan berat badan dan suhu tubuh meningkat. Menurut Nyoman dalam Ultani (2011), efek-efek panas bagi tubuh manusia akan berdampak pada tingkat kemampuan fisik dan mental.

2.1.4 Standart iklim kerja panas

Standart iklim kerja panas terhadap tingkat beban kerja di Indonesia ditetapkan berdasarkan peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi nomor 13 tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja. Nilai Ambang Batas tekanan panas lingkungan kerja yang diperkenankan, tergantung dari pengaturan waktu kerja dan beban kerja.

Tabel 2. 2 NAB ISBB ($^{\circ}\text{C}$) yang Diperkenankan

Pengaturan Waktu Kerja	ISBB $^{\circ}\text{C}$		
	Ringan	Sedang	Berat
75%-100%	31,0	28,0	-
50%-75%	31,0	29,0	27,5
25%-50%	32,0	30,0	29,0
0%-25%	32,2	31,1	30,5

Sumber: Permenakertrans RI No. PER.13/MEN/X/2011

ISBB atau dikenal juga dengan istilah WBGT (*Wet Bulb Globe Temperature*) merupakan indikator iklim lingkungan kerja.

2.1.5 Indikator Tekanan Panas

Indikator tekanan panas dalam industri merupakan cara pengukuran dengan menyatukan efek sebagai faktor yang mempengaruhi pertukaran panas manusia dan lingkungannya dalam satu indeks tunggal. Terdapat beberapa cara untuk menetapkan besarnya tekanan panas menurut Suma'mur (2014:203) sebagai berikut :

a. Pengukuran temperatur lingkungan

Pengukuran untuk setiap komponen temperatur lingkungan dilakukan dengan menggunakan alat sebagai berikut:

1) Suhu Efektif (*Corrected Effectif Temperature*)

Suhu efektif yaitu indeks sensoris dari tingkat panas yang dialami oleh seseorang tanpa memakai baju, kerja tidak berat dalam berbagai kombinasi suhu, kelembaban dan kecepatan aliran udara (Suma'mur P.K., 2014:204). Suhu efektif mempunyai kelemahan yaitu penggunaannya tidak memperhitungkan panas metabolisme tubuh sendiri. Untuk penyempurnaan pemakaian suhu efektif dengan memperhatikan panas radiasi.

2) Indeks Suhu Basah Dan Bola (ISBB)

Merupakan cara pengukuran yang paling sederhana karena tidak banyak membutuhkan keterampilan, cara atau metode yang tidak sulit dan besarnya

tekanan panas dapat ditentukan dengan cepat (Suma'mur P.K., 2014:204). Indeks ini digunakan sebagai cara penilaian terhadap tekanan panas dengan rumus:

- 1) ISBB *Outdoor* = (0,7 Suhu Basah) + (0,2 Suhu Radiasi) + (0,1 Suhu Kering).
- 2) ISBB *Indoor* = (0,7 Suhu Basah Alami) + (0,3 Suhu Radiasi).
- 3) Indeks kecepatan keluar keringat selama 4 jam (*Predicted-4 Hour Sweetrate*)

Yaitu banyaknya keringat yang keluar selama 4 jam, sebagai akibat kombinasi suhu kelembaban dan kecepatan udara serta radiasi. Nilai prediksinya dapat dikoreksi dengan bekerja menggunakan pakaian dan tingkat kegiatan pada pekerjaan.

- 4) Indeksi Belding-Heath

Yaitu kemampuan berkeringat dari orang standard yaitu seseorang muda dengan tinggi 170 cm dan berat 154 pond dalam keadaan sehat dan memiliki kesegaran jasmani, serta beraklimatisasi terhadap panas.

2.1.6 Pertukaran Panas Tubuh Dengan Lingkungan

Produksi panas di dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan, pengaruh dari berbagai bahan kimiawi, dan gangguan pada sistim pengatur panas, misalnya pada keadaan demam. Faktor-faktor yang menyebabkan pertukaran panas di antara tubuh dengan dengan sekitarnya menurut Suma'mur P.K., (2014:199), adalah :

- a. Konduksi

Konduksi adalah pertukaran panas antara tubuh dan bedna sekitarnya dengan melalui sentuhan atau melalui kontak langsung. Konduksi dapat menghilangkan panas dari tubuh apabila benda disekitarnya lebih rendah suhunya dan dapat menambah panas kepada tubuh apabila suhunya lebih tinggi daripada tubuh.

- b. Konveksi

Konveksi adalah pertukaran panas dari badan dengan lingkungan melalui kontak udara dengan tubuh. Udara termasuk penghantar panas yang kurang baik,

namun jika kontak dengan tubuh dapat terjadi pertukaran panas antara udara dengan tubuh.

c. Radiasi

Pertukaran panas antara tubuh dengan benda padat disekitarnya yaitu dengan cara menyerap atau memancarkan energi panas.

d. Evaporasi

Evaporasi merupakan pertukaran panas dengan penguapan, misalnya : panas dari tubuh dikeluarkan berupa keringat yang dikeluarkan melalui pori-pori kulit.

2.2 Keseimbangan Panas Pada Tubuh Manusia

Perpindahan panas dari dalam tubuh pada lingkungan menjadi proses yang penting dalam usaha mempertahankan suhu tubuh agar tetap konstan. Suhu tubuh dipertahankan agar tetap konstan sekitar 37°C (Hunt: 2011:7). Suhu tubuh dalam keadaan normal atau sedang beristirahat akan tetap. Hal ini disebabkan karena keseimbangan panas yang dihasilkan oleh tubuh dan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan. Saat suhu tubuh meningkat, otak akan memberikan pesan untuk menghasilkan keringat dan meningkatkan aliran darah ke kulit. Keseimbangan panas antara tubuh dan lingkungan diperlukan agar metabolisme dalam tubuh berjalan lancar. Panas dalam tubuh akan dibawa oleh darah menuju kulit dan dipindahkan ke lingkungan.

Menurut Suma'mur (2014:199), suhu tubuh manusia dapat dipertahankan hampir menetap (*homoeothermis*) oleh suatu sistem pengatur suhu (*thermoregulatory system*). Suhu menetap ini merupakan akibat keseimbangan antara panas yang dihasilkan dalam tubuh sebagai akibat metabolisme dengan pertukaran panas antara tubuh dengan lingkungan sekitar. Produksi panas dalam tubuh tergantung dari kegiatan fisik tubuh, makanan yang telah atau sedang dikonsumsi, pengaruh panas tubuh sendiri, misalnya pada keadaan demam. Pada saat panas lingkungan kerja tinggi akibat faktor lingkungan tekanan panas, suhu tubuh akan meningkat. Peningkatan suhu tubuh dapat mengakibatkan penyakit

akibat tekanan panas seperti adanya keluhan kesehatan akibat tekanan panas seperti keluhan *heat stress* .

2.3 *Heat Stress*

2.3.1 Definisi *Heat stress*

Heat stress adalah beban panas yang diterima pekerja yang terpapar tekanan panas dari kontribusi gabungan panas metabolis, faktor lingkungan, dan pakaian yang dikenakan yang menghasilkan peningkatan penyimpanan panas dalam tubuh (NIOSH, 2016). *Heat stress* merupakan efek dari beberapa faktor-faktor yang berpengaruh pada terjadinya penumpukan atau hilangnya panas pada tubuh manusia (Iridiastadi,H dan Yassierli, 2015). Menurut OSHA (2003) *heat stress* terjadi pada suatu pekerjaan yang berhubungan dengan temperatur udara yang tinggi, radiasi dari sumber panas, kelembaban udara yang tinggi, pajanan langsung dengan benda yang mengeluarkan panas, atau aktivitas fisik secara terus menerus yang mempunyai potensi tinggi untuk menimbulkan tekanan panas.

Selama beraktivitas pada lingkungan kerja panas, tubuh secara otomatis akan memberikan reaksi untuk memelihara suatu panas lingkungan secara konstan dan menyeimbangkan kehilangan panas dalam tubuh dengan panas dari luar tubuh. Semakin tinggi tubuh melakukan suatu pekerjaan, maka akan semakin besar panas yang harus dilepas dari dalam tubuh. Secara alami manusia akan mempertahankan suhu tubuh antara 36⁰C sampai 38⁰C. Saat tubuh naik diatas batas normal tersebut, tubuh akan bereaksi untuk dapat menghilangkan kelebihan panas. Namun, jika tubuh terus mendapatkan panas lebih cepat daripada menghilangkan panas, maka suhu tubuh akan semakin meningkat dan seseorang tersebut akan mengalami *heat stress* (WorksafeBC,2007:2).

2.3 2 Gejala *Heat stress*

Menurut Suma'mur (2014), gejala-gejala *heat stress* yang biasa ditemukan yaitu pingsan, badan terasa lemah, mual, sakit perut, dehidrasi, dan muntah-

muntah. Disamping itu, saat mengalami *heat stress*, seseorang dapat mengalami kejang-kejang. Menurut *Health and Safety Executive United Kingdom*(2018), ada beberapa gejala-gejala pekerja mengalami keluhan *heat stress*, yaitu :

- a. Berkeringat terlalu banyak
- b. Anorexia
- c. Perasaan tidak enak dan Mudah marah
- d. Kehilangan kemampuan untuk bekerja berat
- e. Ketidakmampuan untuk berkonsentrasi
- f. Kram otot atau *Cramp*

Yaitu berkontraksinya otot tubuh dikarenakan kehilangan banyak elektrolit seperti Kalium, Natrium, yang merupakan zat nutrisi dalam proses kontraksi otot. Gejala *Cramp* bersifat nyeri dan bisa berulang-ulang. *Cramp* biasanya timbul pada otot tangan, kaki, dan perut.

- g. Ruam panas atau *Skin Rash*

Yaitu timbulnya bintik-bintik kemerahan di kulit dan bersifat agak gatal. Kondisi ini bisa terjadi karena penyumbatan pori-pori kulit oleh keringat yang banyak.

- h. Haus yang parah atau Dehidrasi

Tubuh kehilangan cairan dan elektrolit, maka tubuh akan mengalami dehidrasi, dengan gejala yang akan dialami seseorang antara lain: lemah, letih, lesu, haus, dan mata bisa berkunang-kunang. Dehidrasi yang berat bisa membuat tidak sadar dan kematian.

- i. Kelelahan panas atau *Transient Heat Fatigue*

Yaitu timbulnya rasa capek dan letih karena kekurangan cairan tubuh. Terdapat tanda lainnya seperti pusing, mual, sakit kepala dan kulit lembab.

2.3.3 Dampak *Heat Stress*

Tekanan panas dapat berdampak buruk untuk kesehatan seperti terjadinya penyakit akibat tekanan panas atau *heat stress*. Pekerja yang mengalami *heat*

stress dapat berdampak pada kualitas kerja terlebih pada saat beban kerja fisik relatif tinggi. Dampak *heat stress* dapat berakibat pada meningkatnya denyut jantung dan temperatur tubuh, kelelahan bahkan berakibat pada keselamatan kerja. Kejadian *heat stress* dapat menurunkan kemampuan produksi (Iridiastadi dan Yassierli, 2015:226). Pada saat seseorang yang telah dalam keadaan *heat stress* yang berlebihan, dapat mengalami *heat stroke* yang dapat mengancam nyawa dengan tanda-tanda seperti, kulit kering panas, kebingungan, kejang dan sering kehilangan kesadaran. Ini merupakan gangguan paling parah dan dapat berdampak kepada kematian jika tidak segera dideteksi di awal.

Menurut Suma'mur (2014:211), pekerja yang mengalami *heat stress* atau penyakit akibat kondisi suhu iklim kerja panas biasanya memerlukan pertolongan gawat darurat, bahkan sering juga penderita harus segera di bawa ke rumah sakit.

2.3.4 Evaluasi *Heat Stress*

Menurut Iridiastadi dan Yassierli (2015:230) evaluasi *heat stress* dilakukan dengan mengukur DBT (*dry blub temperature*), WBT (*wet blub temperature*), dan GT (*globe temperature*) pada lingkungan fisik tempat kerja, hasil pengukuran tersebut disebut indeks *heat stress*. Evaluasi juga bergantung pada kecepatan aliran udara, adanya sumber radiasi panas, serta jenis pakaian kerja yang dikenakan pekerja. Untuk memastikan terkait pekerja tidak terpapar tekanan panas yang melebihi batas yang diperbolehkan, stress yang disebabkan oleh panas atau *heat stress* harus dimonitor secara terus-menerus. ACGIH (2005) menegaskan bahwa seseorang pekerja harus mengentikan pekerjaannya jika suhu tubuh telah melebihi 38⁰C.

NIOSH (2016) mengeluarkan panduan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi pekerjaan dengan suhu lingkungan yang panas. Panduan tersebut terkait dengan menentukan batas waktu maksimum terhadap paparan tekanan panas dan beban metabolik pada saat pekerjaan dilakukan. Beban yang dihadapi pekerjakarena tekanan panas lingkungan dievaluasi secara kualitatif dengan menggunakan metode survei. Metode ini merupakan salah satu cara dalam

menevaluasi kondisi lingkungan kerja, dan hasil evaluasi dapat pula digunakan untuk intervensi ergonomi ditempat kerja.

Hal lain yang dilakukan pada saat mengevaluasi pekerja yang bekerja pada lingkungan kerja dengan tekanan panas terkait keluhan *heat stress* adalah pakaian kerja yang dikenakan pekerja. Pakaian dapat digunakan untuk menahan panas dan dapat pula mempersulit proses penguapan yang diperlukan tubuh. Bahkan pada saat lingkungan kerja tidak panas, pakaian kerja dapat mengakibatkan terjadinya *heat stress* pada saat pekerja melakukan pekerjaan fisik yang cukup berat (Iridiastadi dan Yassierli, 2015).

Disamping itu, perlu dipahami bahwa sensitivitas pekerja terhadap tekanan panas dipengaruhi oleh karakteristik individu. Pekerja yang berusia muda cenderung lebih mudah berkeringat yang berarti mereka memiliki kemampuan pendingin tubuh yang lebih baik. Namun untuk jenis kelamin tidak memiliki banyak pengaruh terkait keluhan *heat stress*. Faktor lain yaitu kesehatan pekerja, kesehatan yang baik berhubungan dengan kemampuan kerja sistem kardiovaskuler dan kemampuan produksi keringat.

2.3.5 Penanganan *Heat Stress*

OSHA dalam Iridiastadi, H dan Yassierli (2015), memberikan langkah-langkah penanganan *heat stress*:

a. Aklimatisasi

Adaptasi secara bertahap di tempat kerja yang panas selama beberapa hari.

b. Cairan

Pemberian minuman (dingin, namun bukan air es) secara berkala, misalkan satu gelas dalam 20 menit. Dorong pekerja untuk terus menerus melakukan kebiasaan tersebut. Minuman cukup berupa air, tanpa harus mengandung elektrolit tambahan.

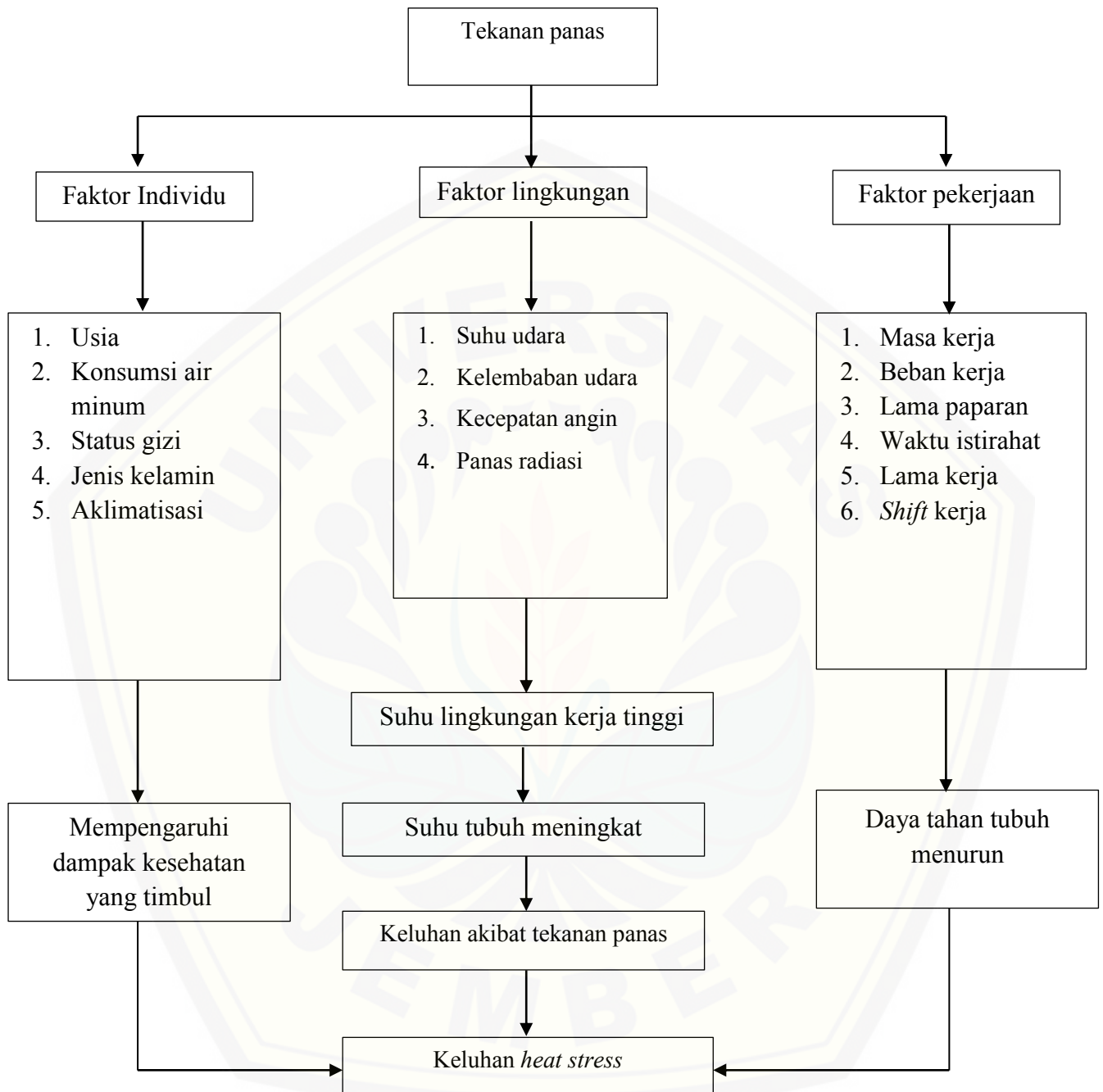
c. Administratif

- 1) Pelatihan kepada pekerja, agar pekerja dapat meningkatkan kesadaran akan bahaya yang dapat ditimbulkan karena tekanan panas dan pekerja diminta mengenali bahaya ini.
- 2) Pelatihan kepada pekerja, berfokus pada apa saja kebiasaan yang perlu dilakukan.
- 3) Menurunkan beban kerja dengan memodifikasi cara kerja.
- 4) Rotasi kerja dan penambahan pekerja
- 5) Pemberian tempat istirahat yang nyaman dan teduh.
- 6) Pemberian istirahat yang berkala dan terjadwal.
- 7) Pekerjaan berat dilakukan saat pagi hari atau setelah sore hari.

d. Monitor pekerja

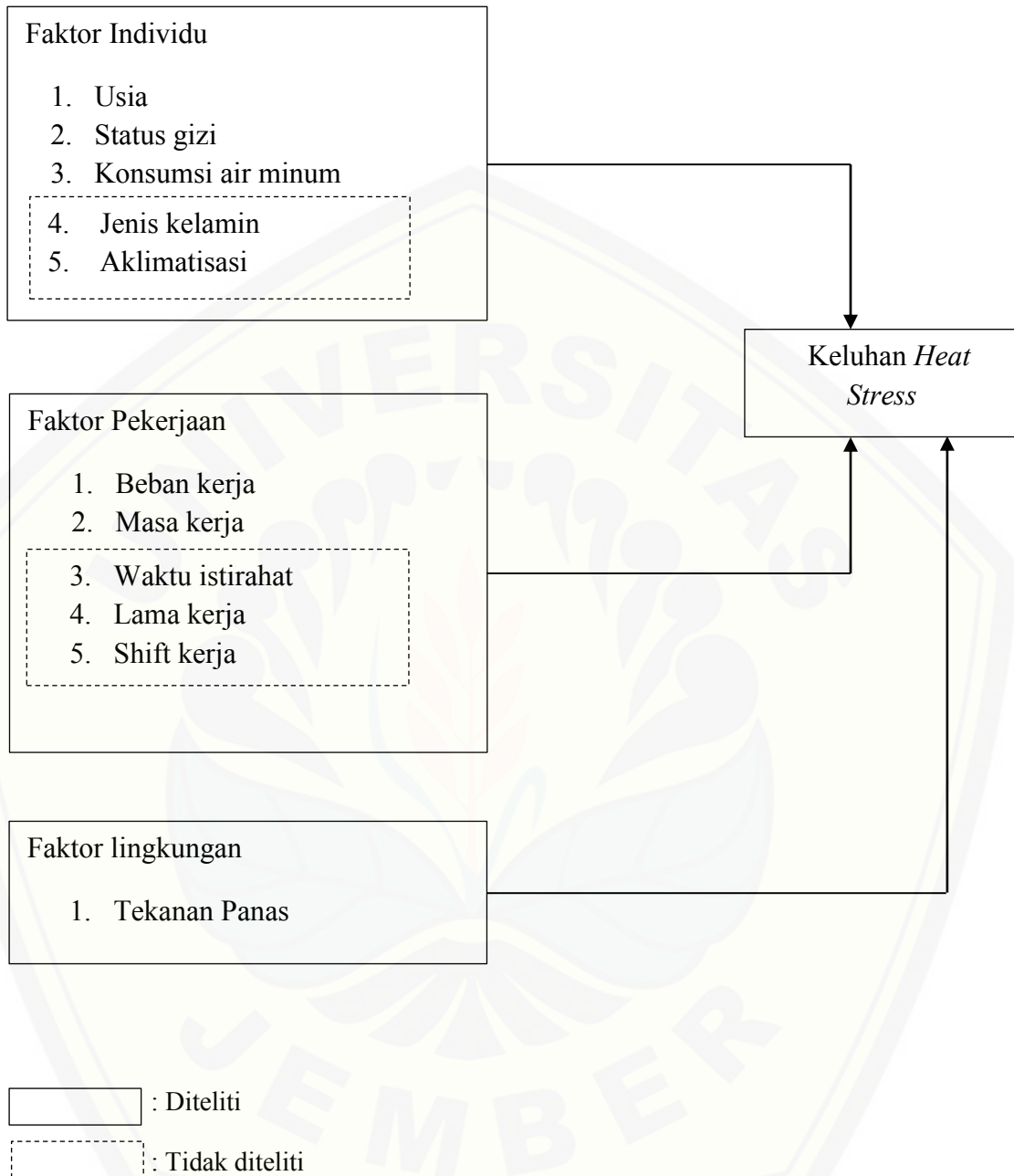
Lakukan kegiatan monitoring terhadap para pekerja seperti diadakannya penimbangan bobot badan, mengukur suhu tubuh, mengukur denyut jantung, konsumsi obat-obatan dan lain-lain.

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori Modifikasi NIOSH (2016), Suma'mur (2014), Dian (2011), Subaris et al. (2007), Tarwaka (2004).

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian ini mengacu pada kerangka teori yang telah disebutkan pada halaman sebelumnya. Kerangka konsep penelitian pada gambar menerangkan bahwa keluhan *heat stress* akibat tekanan panas dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor individu (usia, konsumsi air minum, status gizi), faktor pekerjaan (masa kerja, beban kerja, lama paparan) dan faktor lingkungan. Peneliti akan menganalisis beberapa variabel penting yang akan diteliti yang dianggap sesuai dengan kondisi dan memungkinkan untuk diteliti. Ketiga faktor tersebut memungkinkan munculnya keluhan kesehatan akibat tekanan panas yang nantinya akan berakibat pada *heat stress*.

Pada faktor individu variabel yang tidak diteliti adalah aklimatisasi karena masa kerja responden lebih dari dua minggu dan tidak ada pekerja baru. Jenis kelamin tidak diteliti karena responden semua berjenis kelamin laki-laki. Pada faktor pekerjaan faktor yang tidak diteliti yaitu *shift* kerja karena hanya terdapat satu *shift* kerja saja. Waktu istirahat, lama kerja, dan lama paparan tidak diteliti karena homogen. Pada kerangka konsep, variabel-variabel yang telah disebutkan tersebut akan dianalisis sesuai dengan tujuan peneliti, sehingga dapat didapatkan hasil apakah terdapat hubungan antara faktor individu, faktor pekerjaan, dan tekanan panas dengan keluhan *heat stress* pada pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.

2.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan antara faktor individu dengan keluhan *heat stress* pada pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.
2. Terdapat hubungan antara faktor pekerjaan dengan keluhan *heat stress* pada pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember
3. Terdapat hubungan antara tekanan panas dengan keluhan *heat stress* pada pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasional analitik. Penelitian observasional analitik adalah penelitian dengan melakukan pengamatan atau pengukuran terhadap beberapa jenis variabel penelitian tanpa berupaya memberikan intervensi dan mencari hubungan sebab akibat antara variabel satu dengan variabel lainnya yang berbeda. Pada penelitian observasional analitik dilakukan analisis data sehingga diperlukan hipotesis yang dibuat sebelum penelitian dimulai untuk divalidasi dengan data empiris yang dikumpulkan (Sastroasmoro, 2011:108). Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu desain *cross sectional* karena variabel bebas serta variabel terikat dilakukan pengukuran variabel pada satu saat tertentu pada waktu yang bersamaan. Yang berarti setiap objek penelitian hanya diobservasi satu kali dan pengukuran variabel dilakukan pada saat pemeriksaan tersebut. Pada penelitian *cross sectional*, peneliti tidak melakukan tindak lanjut kepada penelitian yang dilakukan (Sastroasmoro, 2011:112). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan paparan tekanan panas dan keluhan *heat stress* pada pekerja di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember .

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan diproyek permbangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga November 2019 di proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.

3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah seluruh kelompok subyek atau objek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012:80). Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotechnopark* yang berjumlah 138 pekerja.

3.3.2 Sampel Penelitian

Menurut Sastroasmoro (2011:90) Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap dapat mewakili populasinya. Pada penelitian ini dilakukan teknik sampling menggunakan teknik *simple random sampling* pada 138 pekerja, adapun rumus untuk perhitungan sampel dari populasi dilakukan dengan menggunakan rumus Snedecor dan Cochran (Budiarto, 2003:121 sebagai berikut:

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2(N-1) + \lambda^2 \cdot PQ}$$

Dimana:

s = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

λ = nilai distribusi normal baku (tabel Z) pada derajat kemakmuran $\alpha = 95\%$ yaitu sebesar 1,96

$$d = 0,05$$

$$P = Q = 0,5$$

$$s = \frac{(1,96)^2 \cdot 138 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,05^2 (138 - 1) + (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$s = 101,7 = 102$$

Jadi, jumlah sampel yang akan diteliti dalam penelitian ini sebanyak 102 pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember.

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik umum responden subjek penelitian dari suatu populasi yang akan diteliti. Adapun kriteria inklusi sampel yang akan diteliti yaitu sebagai berikut:

- 1) Pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* dengan usia minimal 15 tahun sampai 65 tahun.
- 2) Pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* dengan masa kerja 2 minggu tanpa libur terhitung pertama masuk kerja.
- 3) Pekerja proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* dalam keadaan tidak demam saat penelitian dilakukan.

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*. Teknik *random sampling* yaitu pengambilan sampel pada populasi dengan karakteristik yang berbeda atau heterogen (Notoatmodjo, 2012). Alasan menggunakan teknik tersebut karena populasi sebesar 138 orang maka sampel diambil secara acak. Penelitian ini tidak memiliki karakteristik khusus dalam menentukan responden karena semua pekerja memiliki peluang yang sama. Cara pengambilan sampel memberikan kesempatan atau peluang yang sama untuk diambil kepada setiap elemen populasi.

3.4 Variabel dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu fenomena abstraksi umum yang mempunyai bermacam-macam nilai (Nazir, 2003:123). Variabel mengandung pengertian ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok lain, seperti umur, jenis kelamin, pendidikan, status perkawinan, pekerjaan, pengetahuan, pendapatan, penyakit dan sebagainya (Notoadmodjo, 2012:103).

a. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat adanya variabel bebas (Sugiyono, 2015:39) variabel terikat dalam penelitian ini adalah keluhan *heat stress*

b. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel bebas (Sugiyono, 2015:39). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah faktor individu (usia, status gizi, dan konsumsi air minum), faktor lingkungan, dan faktor pekerjaan (beban kerja dan masa kerja) pada pekerja.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang dimaksud, atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan. Definisi operasional penting dilakukan dan diperlukan agar pengukuran variabel atau pengumpulan data (variabel) itu konstan antara sumber data (responden) yang satu dengan responden yang lain (Notoatmodjo, 2010;111-112).

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kategori	Skala Data
<i>Variabel Independent</i>					
1.	Faktor Individu				
	a. Usia	Lama waktu hidup terhitung sejak dilahirkan sampai ulang tahun terakhir.	Wawancara dengan kuesioner	1. 17-25 tahun 2. 26-35 tahun 3. 36-45 tahun 4. 46-55 tahun 5. 56-65 tahun (UU No. 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan)	Ordinal
	b. Status gizi	Keadaan gizi pekerja yang dihitung berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) yang diukur dengan cara mengukur berat badan dalam satuan kilogram(kg) dibagi dengan tinggi badan dalam satuan meter kuadrat (m ²).	Pengukuran berat badan dengan <i>bathroomscale</i> dan tinggi badan dengan <i>microtoise</i> pada pekerja sebelum bekerja dalam kondisi pekerja memakai baju seminimal mungkin	1. <17,0 : kurus tingkat berat 2. 17,0-18,5 : kurus tingkat ringan, 3. >18,5-25,0: normal 4. >25,0-27,0: gemuk tingkat ringan, 5. >27,0: gemuk tingkat berat (Depkes dalam Supriasa <i>et al.</i> , 2012:61)	Ordinal
	c. Konsumsi air minum	Banyaknya air minum yang dikonsumsi selama pekerja bekerja (8 jam)	Wawancara dengan kuesioner	Gelas (ukuran gelas 1500ml) 1. < 1,9 L/8 jam 2. >1,9 L/ 8 jam (Direktorat Kesehatan Kerja RI (2014)	Ordinal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kategori	Skala Data
2.	Faktor pekerjaan				
a.	Masa kerja	Lamanya pekerja yang kondisinya relatif sama mulai dari pertama masuk bekerja sampai dilakukan penelitian	Wawancara dengan kuesioner Bulan	Rasio
b.	Beban kerja	Aktivitas dalam menerima beban kerja fisik dari luar tubuhnya dengan beban yang berbeda-beda	Pengukuran secara manual denyut nadi pada arteri radialis menggunakan ujung jari dengan 2 kali pengukuran yaitu pukul 06.30 denyut nadi istirahat dan pukul 13.30 denyut nadi kerja	1. Normal: %CVL < 30% 2. Ringan: %CVL 30 < 60% 3. Sedang: %CVL 60 < 80% 4. Berat: %CVL 80 < 100% 5. Sangat Berat: %CVL > 100% (Tarwaka <i>et al.</i> , 2004: 101-102)	Ordinal
3.	Tekanan Panas	Paparan panas di lingkungan kerja yang berasal dari kombinasi suhu udara, suhu radiasi, kelembaban udara, dan aktivitas fisik pekerja dengan parameter penilaian menggunakan indeks suhu bola basah (ISBB) dari suhu kering, suhu Basah alami, dan suhu bola.	Pengukuran tekanan panas dengan digital <i>questemp 34</i> di empat titik kerja yang terdapat aktivitas pekerja selama 60-120 menit selama jam kerja berlangsung. Penentuan NAB di dapatkan dari pengaturan waktu kerja untuk standart dan beban kerja pada pekerja.	1. ISBB ≤ NAB 2. ISBB > NAB	Ordinal

No.	Variabel	Definisi Operasional	Teknik Pengambilan Data	Kategori	Skala Data
Variabel <i>Dependent</i>					
4.	Keluhan <i>heat stress</i> akibat tekanan panas	<p>Keluhan yang dirasakan oleh pekerja saat bekerja di lingkungan yang panas atau saat terpajan panas. Keluhan tersebut antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Banyak mengeluarkan keringat 2. Merasa cepat haus 3. Pusing 4. Mual 5. Lemas, kurang konsentrasi 6. Perasaan ingin pingsan 7. Kulit terasa panas 8. Kulit terasa perih, kemerahan 9. Kulit terasa kering dan pucat 10. Kulit lembab dan biang keringat 11. Jarang buang air kecil 12. Cepat lelah 13. Detak jantung cepat 14. Kram/ kejang otot perut 15. Kram/ kejang otot lengan 16. Kram/ kejang otot kaki 17. Hilang keseimbangan 18. Tidak nyaman 19. Gelisah ketika bekerja 20. Bibir terasa kering. 	Wawancara dengan kuesioner	Dikategorikan menjadi: 1. Keluhan berat, jika jumlah skor 41-60. 2. Keluhan sedang, jika jumlah skor 21-40. 3. Keluhan ringan, jika jumlah skor 1-20. 4. Tidak ada keluhan, jika skor 0. <i>(environmental symptoms questionnaire, 1993)</i>	Ordinal

3.5 Data dan Sumber Data

Data merupakan bahan keterangan tentang suatu objek penelitian (Bungin, 2001:122). Data dapat digunakan sebagai informasi dalam penelitian. Oleh karena itu, data yang dikumpulkan harus akurat dan terjamin validitasnya. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer, yaitu :

3.5.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan melalui pihak pertama biasanya diperoleh melalui wawancara, jajak pendapat dan lain-lain (Sedarmayanti, 2002:25). Sumber data primer dalam penelitian ini adalah semua data berdasarkan variabel penelitian yang diperoleh melalui hasil wawancara dengan bantuan kuesioner mengenai data faktor individu, faktor pekerjaan responden, data keluhan *heat stress* dan data pengukuran tekanan panas.

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu wawancara dengan kuesioner. Wawancara dengan kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2014:142). Pertanyaan-pertanyaan dalam pedoman kuesioner disusun sedemikian rupa sehingga mencakup variabel-variabel yang berkaitan dengan hipotesisnya (Notoatmodjo, 2010:139). Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan wawancara dengan kuesioner kepada responden yaitu pekerja. Data yang diperoleh dari wawancara dengan kuesioner ini yakni keluhan kesehatan akibat tekanan panas, usia, lama paparan, masa kerja, *shift* kerja dan konsumsi air minum.

b. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan. Transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2010 : 274). Dokumentasi yang

digunakan dalam penelitian ini adalah berupa pengambilan foto, profil, nama dan jumlah pekerja.

c. Pengukuran

Pengukuran dalam penelitian ini terdapat tiga pengukuran yang dilakukan.

- 1) Pengukuran status gizi pekerja dengan melakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan pekerja sebanyak satu kali.
- 2) Pengukuran tekanan panas di beberapa titik lingkungan kerja menggunakan Wet Bulb Globe Thermometer maupun alat *questemp 44* yang dilakukan oleh pihak UPT K3. Jumlah titik pengukuran disesuaikan dengan luas area yang terpajan panas dimana terdapat aktivitas pekerja di area tersebut.
- 3) Pengukuran beban kerja pekerja, pengukuran ini digunakan untuk menentukan tekanan panas atau iklim kerja yang sesuai dengan beban kerja pekerja berdasarkan Permenakertrans nomor 13 tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia ditempat kerja.

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

a. Lembar Kuesioner

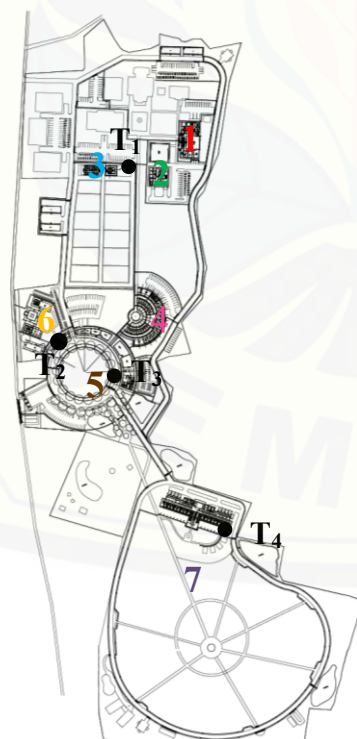
Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan untuk membantu peneliti memperoleh data yang dibutuhkan (Arikunto, 2010:275). Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner wawancara kepada pekerja. Kuesioner diambil dari penelitian sebelumnya yang berisi pertanyaan mengenai keluhan kesehatan akibat tekanan panas dan status kesehatan.

b. *Wet Bulb Globe Thermometer* atau *Questemp 44*

Indikator untuk mengevaluasi tekanan panas adalah panas lingkungan atau iklim kerja. Pengukuran iklim kerja dilakukan menggunakan alat Wet Bulb Globe Thermometer (WGBT) maupun *questemp 44*. Berdasarkan SNI-16-17061-2004 tentang pengukuran iklim kerja panas (tekanan panas) dengan parameter ISBB, pengukuran tekanan panas dilakukan sekali setiap titiknya. Tekanan panas diukur selama 10 menit setiap titiknya atau sampai angka monitor digital *questemp* stabil

atau tidak berubah-ubah. Layak atau tidaknya suatu area dijadikan sebagai titik pengukuran adalah berdasarkan adanya pekerja yang melakukan pekerjaan dan berpotensi mengalami tekanan panas. Badan Standarisasi Nasional (2004: 2) menyatakan bahwa jumlah titik pengukuran iklim kerja dipengaruhi oleh jumlah sumber panas dan luas daerah yang terpajan panas dilingkungan kerja disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan dari kegiatan yang dilakukan.

Suatu lingkungan kerja yang memiliki sumber panas atau terpajan panas bukan prioritas untuk diukur apabila tidak terdapat pekerja yang bekerja diarea tersebut dan berpotensi terpapar tekanan panas. Tidak terdapat aturan yang baku untuk menentukan berapa jumlah titik pengukuran pada suatu area yang mempunyai panas yang tinggi. Pengukuran dilakukan berdasarkan pengamatan di area proyek, keluhan subjektif dari para pekerja, dan permintaan internal dari perusahaan. Pengukuran tekanan panas dilakukan sebanyak 4 titik dan diukur hanya sebanyak satu kali pada pagi hari pukul 10.00 dikarenakan paparan tekanan panas didukung cuaca pada waktu tersebut lebih besar.



KET:

1. BIOFERTILIZER
2. PRODUCT STORAGE
3. LIMITED FIELD
4. TINANT FACILITY
5. TRAINING CENTER
6. PUBLIC FACILITY
7. DORMITORY

■ :TITIK PENGUKURAN
ISBB

Gambar 3.1 Denah Pengukuran Iklim Kerja
(Sumber: PT. Hutama-Nindya,JV)

Proyek pembangunan gedung Agrotecnopark Universitas Jember memiliki tujuh gedung yang dalam proses pembangunan. Seperti yang disajikan pada gambar 3.1 terdiri dari gedung *biofertilizer*, *product storage*, *limited field*, *tinant facility*, *training center*, *public facility*, dan *dormitory* dengan empat titik pengukuran yang diambil pada penelitian ini.

Berikut prosedur pengukuran tekanan panas dengan menggunakan alat *Questemp 44*.

a. Alat dan Bahan : *Questemp 44*

b. Cara kerja :

- 1) meletakkan alat pada titik pengukuran dan menyesuaikan sensor dengan keadaan pekerja
- 2) menyalakan alat dan biarkan alat selama beberapa menit untuk proses adaptasi dengan titik pengukuran
- 3) setelah masa adaptasi, aktifkan tombol untuk *logging* atau proses penyimpanan data dan data temperatur lingkungan akan disimpan didalam memori alat berdasarkan kelipatan waktu yang digunakan (*logging rate*). Waktu pengukuran mulai dihitung sejak proses *logging* berjalan.
- 4) diamkan alat pada titik pengukuran sesuai dengan waktu pengukuran yang diinginkan.
- 5) Biarkan alat tersebut selama 10 menit atau sampai sensor dapat stabil tidak berubah-ubah dengan lingkungan sebelum hasilnya diperoleh.
- 6) bila telah selesai, nonaktifkan fungsi *logging* dan kemudian alat bisa dipindahkan ketempat lain atau data yang ada bisa dipindahkan kekomputer atau dicetak.
- 7) bila pengukuran akan dilanjutkan ke titik pengukuran yang lain tanpa melakukan pemindahan data, maka langkah pengukuran diulan dari poin 3.



Gambar 3.2 *Questemp 44*
(Sumber: www.bomarkinstruments.com)

c. Status gizi

pada pengukuran status gizi alat ukur yang digunakan yaitu *bathroomscale* untuk mengukur berat badan (BB) dan *microtoise* untuk mengukur tinggi badan (TB) yang hasilnya untuk menentukan indeks massa tubuh (IMT)

1) Pengukuran berat badan dengan *bathroomscale*

Langkah –langkah yang dilakukan yaitu:

- a) Jarum penunjuk berat badan saat awal harus menunjuk angka nol.
- b) Pakaian yang digunakan diusahakan seminim mungkin pakaian yang tebal dan alas kaki harus di lepas.
- c) Responden berdiri diatas *bathroomscale* dan angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuk adalah berat badan responden

2) Pengukuran tinggi badan dengan *microtoise*

Langkah –langkah yang dilakukan yaitu:

- a) *Microtoise* ditempelkan pada dinding dengan paku dan harus lurus datar sekitar 2 meter dari lantai. Pada dinding yang datar angka harus nol
- b) Alas kaki harus dileepas. Responden harus berdiri tegak
- c) *Microtoise* diturunkan sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus menempel pada dinding. Angka yang muncul pada gulungan *microtoise* tersebut menunjukkan tinggi badan yang diukur.

Menurut Supriasa *et al.* (2012:60), perhitungan IMT yaitu sebagai berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan(kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$



Gambar 3.3 Bathromscale dan Microtoise
(Sumber: www.kamelovx.com)

c. Beban Kerja

Prosedur penghitungan denyut nadi untuk pengukuran beban kerja sebagai berikut:

- 1) Telunjuk dan jari tengah diletakkan di pangkal pergelangan responden.
- 2) Analisis arteri radialis di pergelangan tangan ditekan sampai merasakan denyut nadi.
- 3) Responden harus dalam keadaan duduk.
- 4) Setelah menentukan denyut nadi, jumlah denyut nadi dihitung sampai 1 menit.

Setelah mengukur denyut nadi saat bekerja dan istirahat, lalu dimasukkan ke dalam rumus untuk mengetahui tingkat beban kerja melalui cardiovascular load (%CVL)

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimal} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Pengukuran beban kerja pekerja diketahui melalui parameter denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja. Pengukuran denyut nadi pekerja dilakukan masing-masing satu kali yaitu pukul 06.30 WIB dilakukan pengukuran denyut nadi istirahat, dan pukul 13.30 WIB dilakukan pengukuran denyut nadi kerja ke-2.

Jeda waktu pengukuran denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat didapatkan dari 8 jam kerja (7 jam waktu kerja, 1 jam waktu istirahat).

3.7 Teknik Pengolahan dan Penyajian Data

3.7.1 Teknik Pengolahan Data

Sebelum data disajikan, maka untuk mempermudah analisis dilakukan beberapa hal sebagai berikut:

a. Pemeriksaan data (*editing*)

Editing adalah memeriksa daftar pertanyaan yang dilakukan sebelum pengolahan data. Data yang telah dikumpulkan dari kuesioner perlu dibaca sekali lagi dan diperbaiki, apabila terdapat hal-hal yang salah atau masih meragukan misalnya, apakah semua pertanyaan sudah terisi, apakah jawaban relevan dengan pertanyaan, apakah jawaban-jawaban pertanyaan konsisten dengan jawaban pertanyaan yang lainnya. Tujuannya adalah mengurangi kesalahan atau kekurangan yang ada pada daftar pertanyaan (Saryono, 2011:176).

b. Pemberian kode (*Coding*)

Setelah semua kuesioner diedit atau disunting, selanjutnya dilakukan pengkodean atau "*coding*", yakni pengklasifikan hasil observasi yang sudah ada. Biasanya klasifikasi dilakukan dengan cara memberi tanda atau kode berbentuk angka pada masing-masing jawaban (Saryono, 2011:177)

c. Tabulasi

Kegiatan ini dilakukan dengan cara memasukkan data yang diperoleh ke dalam tabel-tabel sesuai tujuan penelitian dengan variabel yang diteliti (Saryono, 2011:177).

3.7.2 Teknik Penyajian Data

Penyajian data adalah salah satu kegiatan dalam pembuatan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan agar dapat dipahami, dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan dan kemudian ditarik kesimpulan sehingga

menggambarkan hasil penelitian (Budiarto, 2002:41). Data yang diperoleh dari hasil wawancara dan pengukuran disajikan dalam bentuk teks atau tabel yang dianalisis serta ditarik kesimpulan sehingga dapat menggambarkan hasil penilitan.

3.8 Analisis Data

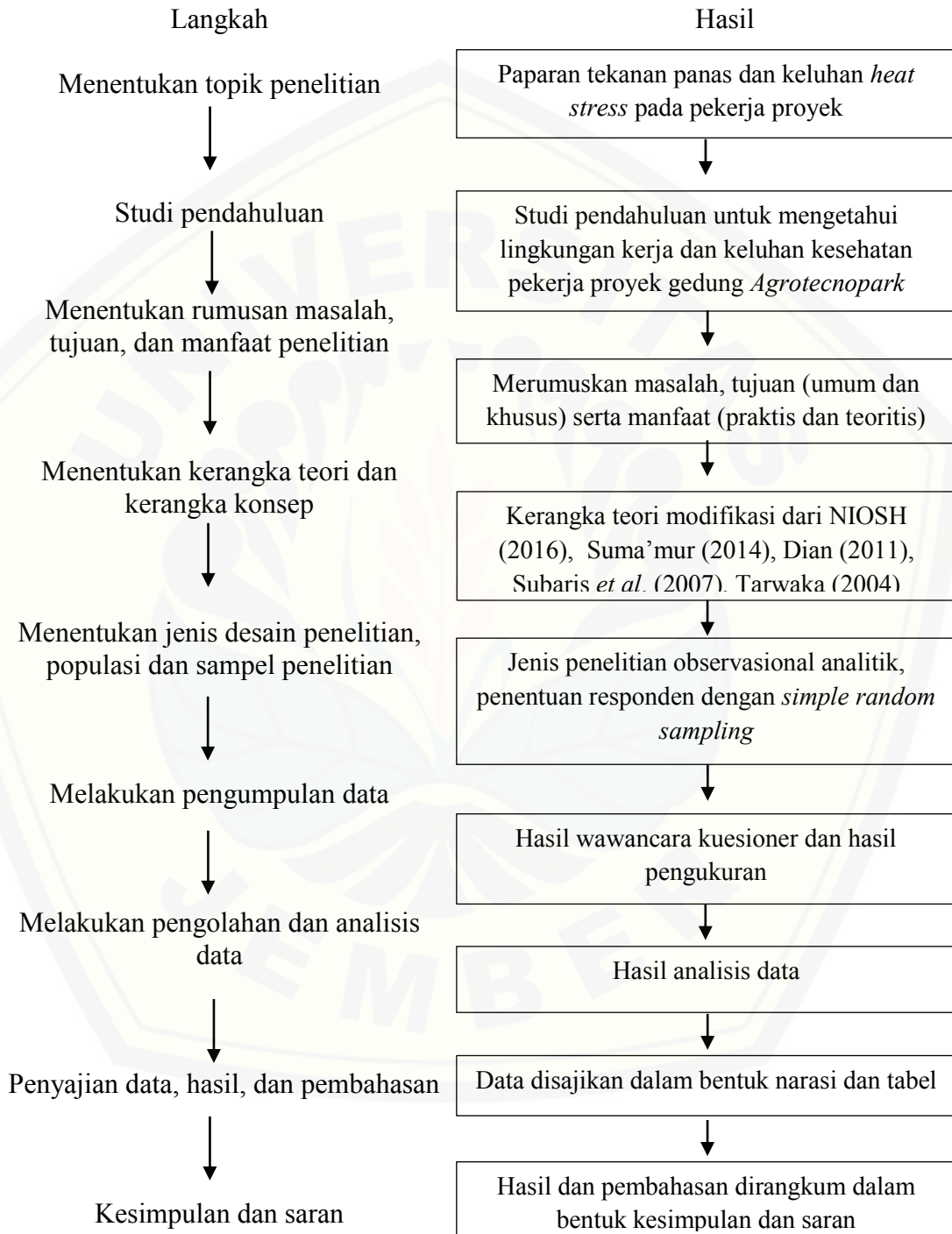
a. Analisis Univariat

Analisis yang digunakan untuk melihat Persentase dan distribusi frekuensi dari setiap variabel bebas dan terikat (Notoatmodjo, 2010:15) variabel yang dimaksud yaitu faktor individu (usia, konsumsi air minum, dan status gizi) dan faktor pekerjaan (beban kerja, lama paparan, dan masa kerja).

b. Analisis Bivariat

Analisis yang dilakukan untuk mengetahui hubungan atau korelasi antara dua variabel (Notoatmodjo, 2010:16). Analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji korelasi Spearman untuk menganalisis hubungan dari variabel bebas dan terikat. *Level of significancy* yang digunakan adalah 5% (0,05). Hipotesis nihil (H_0) ditolak jika $p < \alpha$, artinya variabel yang diteliti dinyatakan ada hubungan atau ada pengaruh yang signifikan. Namun sebaliknya jika $p > \alpha$ maka H_0 diterima artinya anatara variabel satu dengan lainnya tidak ada hubungan atau pengaruh.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Alur Penelitian

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Responden paling banyak berada dalam kelompok umur antara 26-35 tahun, sebagian besar responden memiliki status gizi dalam kategori normal, dan paling banyak mengonsumsi air minum $< 1,9$ L
- b. Mayoritas responden memiliki beban kerja ringan dan paling banyak sudah bekerja selama 7-12 bulan.
- c. Hasil pengukuran tekanan panas di 4 titik pada proyek pembangunan gedung *Agrotecnopark* Universitas Jember berkisar $30,3^{\circ}\text{C}$ - $32,0^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata di atas NAB. Pada keempat titik pengukuran pada area *training center* yang memiliki ISBB paling besar dan melebihi nilai ambang batas yaitu sebesar 32°C .
- d. Pekerja paling banyak memiliki keluhan *heat stress* tingkat ringan.
- e. Faktor individu yaitu faktor konsumsi air minum memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan *heat stress* sedangkan faktor usia dan status gizi tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan *heat stress*.
- f. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara faktor pekerjaan yaitu masa kerja dan beban kerja dengan keluhan *heat stress*.
- g. Terdapat hubungan yang signifikan antara tekanan panas dengan keluhan *heat stress*.

5.2 Saran

- a. Bagi Perusahaan
 1. Menyusun program promosi konsumsi air minum sebanyak 2 gelas ($1/2\text{L}$) sebelum bekerja dan 1 gelas setiap 20 menit dengan total minimal 2,8 L selama bekerja di area yang memiliki pajanan tekanan

panas yang tinggi. Hal ini guna menghindari pekerja dari keluhan *heat stress* dan menurunkan resiko terkena *heat related disorders*.

2. Penyediaan air minum pada area yang terpajan tekanan panas menurut peta tempat penyediaan air minum yang dibuat peneliti (gambar terlampir⁸³⁻⁸⁴).
 3. Melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin minimal 1 bulan sekali seperti pemeriksaan tekanan darah kepada seluruh pekerjanya terutama di bagian proyek pembangunan yang terpapar tekanan panas
 4. Melakukan pengukuran tekanan panas pada lingkungan di semua bagian secara berkala minimal 2 bulan sekali sebagai dasar penentuan kebijakan bagi pekerja seperti masa kerja dan waktu istirahat.
 5. Perlu dilakukan pengendalian teknis melalui penyediaan *spot cooling* yang dilengkapi dengan fasilitas air minum untuk mengurangi beban panas pekerja (gambar terlampir⁸³⁻⁸⁴).
- b. Bagi Pekerja
1. Disiplin pekerja dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti pakaian kerja dari bahan katun.
 2. Mengonsumsi air minum lebih banyak pada saat bekerja untuk mengurangi panas dalam tubuh.
 3. Diharapkan pekerja memperhatikan keluhan *heat stress* yang dialami seperti rasa pusing, jarang buang air kecil, mual, rasa ingin pingsan, kram berlebihan pada perut, tangan, dan kaki ataupun rasa tidak nyaman pada saat bekerja pada lingkungan kerja dengan tekanan panas dan tidak hilang setelah beristirahat dapat segera melakukan pemeriksaan dan pengobatan dini pada fasilitas pelayanan kesehatan.
- c. Bagi peneliti selanjutnya
1. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian dan analisis dengan variabel yang belum diteliti dalam penelitian ini seperti jenis air minum yang dikonsumsi dan perilaku konsumsi air minum.
 2. Dapat mengidentifikasi *heat stress* melalui diagnosis medis agar diperoleh data yang lebih objektif agar dapat memberikan hasil lebih

dalam keluhan *heat stress* yang dialami responden. Selain itu, pengukuran dapat dilakukan lebih banyak yaitu sebelum bekerja, saat bekerja dan setelah bekerja agar terlihat perbedaan yang lebih signifikan.



DAFTAR PUSTAKA

- ACGIH. 2005. Heat Stress and Strain.
<http://www.worksafe.org/images/contentEdit/docs/ACGIH%20heat%20stress%207th%20edition.pdf>. [Diakses 09 April 2019].
- Ahmad, B. 2015. Hubungan Heat Stress Dengan Kelelahan Pada Mahasiswa Semester I Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Skripsi*. Denpasar: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Alberta General Safety. 2012. *Management Of Healthcare Waste Materials At Alberta Health Services*.
- Anjani, S. 2013. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Subyektif Pada Pekerja Yang Terpajan Tekanan Panas (*Heat Stress*) Di Pengasapan Ikan Industri Rumah Tangga Kelurahan Ketapang Kecamatan Kendal. *Skripsi*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Annuriyana, I. 2010. Hubungan Tekanan Panas Dengan Produktivitas Tenaga Kerja Bagian Pencetakan Genteng Di Desa Jelobo Wonosari Klaten. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Ayu, I. 2013. Evaluasi Pengendalian Heat Stress pada Pekerja di Area Klin dan Cast Shop PT American Standard Indonesia. *Skripsi*. Depok : Universitas Indonesia.
- Azwar A. 2005. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Penerbit Mutiara Sumber Widya Press.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2004. Pengukuran Iklim Kerja (Panas) Dengan Parameter Indeks Suhu Basah Dan Bola.
- Budiarto, E. 2003. *Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Budiono, S, dkk. 2002. *Bunga Rampai Hiperkes dan KK Edisi Kedua (Revisi)*. Semarang: Badan penerbit Universitas Diponegoro.
- Damayanti, I. 2017. Keluhan kesehatan akibat tekanan panas pada pekerja Bagian *Hot Press Dan Boiler* PT. Muroco *Plywood* Jember. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember

- Departemen Ketenagakerjaan. 2003. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Departemen Ketenagakerjaan. 2011. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Kep. 51/MEN/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Derbyshire dan Emma. Dr. 2013. *Hydration and Urinary Tract Health*. UK : Natural Hydration Council.
- Elia, Kindangen P, dkk. 2016. Hubungan antara kelelahan kerja dan masa kerja dengan produktivitas kerja pada tenaga kerja bongkar muat di Pelabuhan Bitung tahun 2015. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT Vol. 5 No. 2 Mei 2016*.
- Fajrin, N. 2014. Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Waktu Reaksi Rangsang Cahaya pada Tenaga Kerja yang Terpapar Panas di PT. Baja Kurnia Ceper Klaten. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Firdaus, F. 2012. Hubungan Konsumsi Air Minum dengan Keluhan Subyektif akibat Terpapar Panas pada Pekerja di Home Industry Tahu Jembar Manah Sumedang. *Industrial Health Journal Vol 8 No. 12 Desember 2012*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Firdaus, H. 2005. Pengaruh Shift Kerja Terhadap Kejadian Stres Kerja Pada Tenaga Kerja di Bagian Produksi Pabrik Kelapa Sawit PTPN 4 Kebun Pabatu Tebing Tinggi 2005. *Skripsi*. FKM-USU. Medan
- Gita, *et al.* 2017. Pengendalian Heat Stress Pada Tenaga Kerja di Bagian Furnace PT. X Pangkalpinang Bangka Belitung. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia Vol. 12 / No. 2*. Bangka Belitung: Stikes Abdi Nusa Pangkalpinang.
- Gunawan, D. 2007. Cuaca dan Iklim Indonesia. <http://www.dirgantara-lapan.or.id/moiklim/download/lectured/cuaca%20dan%20iklim.pdf>. [Diakses 25 Agustus 2019].
- Guyton, dan Hall. 2006. *Text of Medical Physiology Eleventh Edition*. Amerika Serikat: ELSEVIER SAUNDERS.
- Hadi, F. 2013. Faktor Dominan yang Berpengaruh Terhadap Munculnya Keluhan Subjektif Akibat Tekanan Panas Pada Tenaga Kerja Di PT. IGLAS (PERSERO) Tahun 2013. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, Vol. 2, No. 2 Jul-Des 2013: 175–184*. FKM-Unair. Surabaya.
- Health and Safety Executive United Kingdom. 2018. *Heat Stress*. . <http://www.hse.gov.uk/temperature/heatstress/index.htm>. [Diakses 09 april 2019].

- Hendra. 2009. Tekanan Panas dan Metode Pengukurannya di Tempat Kerja. Semiloka Keterampilan Pengukuran Bahaya Fisik dan Kimia di Tempat Kerja. Depok.
- Hunt, A.P.2011. Heat Strain, Hydration Status, and Symptoms of Heat Illness In Surface Mine Workers. *Tesis*. Australia: Queensland University of Technology.
- Indra, M., Furqaan, N., dan Andi, W. 2014. Determinan Keluhan Akibat Tekanan Panas Pada Pekerja Dapur Rumah Sakit Di Kota Makassar. *Jurnal kesehatan Vol. 2. No. 2 Juli-Desember 2013: 145–153*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
- Iridiastadi, H dan Yassierli. 2015. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Krisanti, R.D. 2011. Hubungan Antara Tekanan Panas Dengan Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di Cv. Rakabu Furniture Surakarta. *Jurnal kesehatan Volume 17 Nomor 1, April 2011 (Hal 100-111)*. Solo: Universitas Sebelas Maret.
- Kurniawan,A. 2010. Gizi Seimbang. *Jurnal Kesehatan Vol. IV No. 2*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Livchak A, Schrock D, Sun Z. 2005. *The Effect Of Supply Air System On Kitchen Thermal Environment*. ASHRAE Transaction 111(1), 748-754
- Miller, V. & Bates, G. 2017. Hydration Of Outdoor Workers In North-West Australia. *Jurnal Occupational Safety and Health Safety*. Vol 23 No 1. pp 79-87.
- Moeljosoedarmo, S. 2008. *Higiene Industri*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Muflichatun. 2006. Hubungan Antara Tekanan Panas, Denyut Nadi dan Produktivitas Kerja pada Pekerja Pandai Besi Paguyuban Wesi Ati Donorejo Batang. *Skripsi*. Semarang; Universitas Negeri Semarang.
- Nazir, M. 2011. *Metode Penelitian*, Cetakan 7. Bogor. Ghalia Indonesia.
- National Institute For Occupational Safety and Health. 2016. *Criteria For A Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments*. Amerika Serikat: Nation Insitute For Occupational Safety And Health Administration.
- National Institute For Occupational Safety and Health. 2013. *Preventing Heat-related Illness or Death of Outdoor Workers*.

- NCDOL. 2001. *A Guide to Preventing Heat Stress and Cold Stress*. North Carolina: North Carolina Department of Labor Occupational Safety and Health Program.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ontario Ministry of Labour. 2015. *Heat stress*.
https://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pubs/gl_heat.php. [Diakses 10 Mei 2019].
- OSHA (US Occupational Safety and Health Administration). 2003. *Heat Stress*.
<http://www.osha.gov/index/html>. [Diakses 09 April 2019].
- Pamungkas dan Djunaidi. 2013. Analisis Tekanan Panas Dengan Keluhan Subjektif Akibat Paparan Tekanan Panas Pada Pekerja Di Area United Tractors TBK. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Vol 6 No 7 Agustus 2013. (jurnal). Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Pitaloka, D. 2011. Hubungan Tekanan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Karyawan di Unit Fermentasi PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar. *Skripsi*. Program Diploma III Hiperkes dan Keselamatan Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Ramayanti, R. 2015. Analisis Hubungan Status Gizi Dan Iklimkerja Dengan Kelelahan Kerja Di *Catering Hikmah Food Surabaya*. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 4, No. 2 Jul-Des 2015: 177–186. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Erlangga.
- Sari, Erna Novita, Lina Handayani dan Azidanti Saufi. 2017. Hubungan Antara Umur dan Masa Kerja dengan Keluhan Kesehatan Akibat Tekanan Panas pada Pekerja *Laundry*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 13(2):183-193.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK/article/view/1669/1530>. [22 September 2019]
- Sari, M. 2017. Iklim Kerja Panas Dan Konsumsi Air Minum Saat Kerja Terhadap Dehidrasi. *Higea Journal Of Public Health Research and Development Vol 1 No 2*. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.
- Saryono. 2011. *Metodologi Penelitian Kesehatan: Penuntun Praktis Bagi Pemula*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press
- Sastroasmoro. 2011. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi Ke-4*. Jakarta: Sagung Seto.
- Sedarmayanti. 2002. *Metode Penelitian*. Jakarta: Mandar Maju
- Soedirman dan Suma'mur 2014. *Kesehatan Kerja dalam Perspektif Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: Erlangga

- Subaris, H. 2007. *Hygiene Lingkungan Kerja (Pedoman Bagi Tenaga Kesehatan Di Rumah Sakit, Puskesmas, Dan Instansi Lainnya Serta Dosen, Mahasiswa)*. Jogjakarta: MITRA CENDIKIA Press.
- Sugiyarto, A. 2011. Peningkatan Tekanan Darah Tenaga Kerja Akibat Terpapar Tekanan Panas Melebihi Standar Di Unit Weaving PT. Dan Liris Sukoharjo. *Skripsi*. Program Diploma IV Kesehatan Kerja Fakultas kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suma'mur P.K. 2014. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Supariasa. 2014. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta; Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA PRESS.
- Telan, A.B. 2012. Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Perubahan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Pada Tenaga Kerja Di Industri Pandai Besi Desa Hadipolo Kecamatan Jekulo Kabupaten Kudus Jawa Tengah. *Tesis*. Semarang: Magister Kesehatan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Ultani, J. 2011. Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Akibat Tekanan Panas Pada Karyawan Departement Process Plant (FURNACE) PT. INCO Sorowako. *Skripsi*. Makassar: FKM Unhas.
- Wahyu, A. 2003. *Higiene Perusahaan, Makassar: UNHAS Press*.
- Worksafebc. 2007. *Preventing Heat Stress At Work*. Columbia: WorksafeBC.
- Wulandari, K. 2016. Hubungan Beban Kerja Fisik Manual Dan Iklim Kerja Terhadap Kelelahan Pekerja Konstruksi Bagian Project Renovasi Workshop Mekanik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, Vol 4. No 3. Juli 2016. (*jurnal*). Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja FKM UNDIP.

LAMPIRAN

Lampiran A. Informed Consent

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

No. Telepon :

Menyatakan bahwa bersedia untuk membantu dengan menjadi responden pada penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Nanda Rizki Dwi Lestari

NIM : 152110101206

Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Judul : Paparan Tekanan Panas dan Keluhan Tekanan Panas di Proyek
Pembangunan Gedung Agrotecnopark Universitas Jember

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini tidak akan menimbulkan dampak dan resiko apapun pada responden, dikarenakan hanya digunakan untuk kepentingan ilmiah serta kerahasiaan jawaban kuesioner yang diberikan oleh responden akan dijamin sepenuhnya oleh peneliti. Dengan ini saya menyatakan dengan sukarela dan tanpa paksaan untuk menjadi responden dalam penelitian ini.

Jember, 2019
Responden

(.....)

Lampiran B. Lembar Kuesioner

PETUNJUK PENGISIAN

1. Bacalah setiap pertanyaan kemudian jawablah pertanyaan sesuai dengan keadaan anda, Apabila terdapat pertanyaan yang tidak dimengerti dapat menanyakannya kepada pihak kami.
2. Pilihlah satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat Anda. Berikan tanda cek (v) atau silang (x) pada jawaban yang telah anda pilih.

KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Nama :
2. Alamat :
3. Usia : tahun
4. Berat Badan : Kg
5. Tinggi Badan : cm
6. $IMT = \frac{BB(kg)}{TB^2(m)} = \frac{.....(kg)}{.....^2(m)}$

PERTANYAAN KONSUMSI AIR MINUM

7. Apakah anda mengkonsumsi air mineral selama bekerja ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
8. Selama melakukan pekerjaan, berapa banyak air yang anda minum?
Pukul 07.00-10.00 = gelas/ Liter
Pukul 11.00-13.00 = gelas/ Liter
Pukul 14.00- 16.00 = gelas/ Literr

FAKTOR PEKERJAAN

A. Masa Kerja

9. Berapa lama anda bekerja di bagian ini?..... Bulan

KELUHAN KESEHATAN

Berilah tanda (V) sesuai dengan kondisi yang anda rasakan berdasarkan pernyataan berikut:

12. Apabila selama bekerja, anda dalam satu bulan terakhir merasakan gejala atau keluhan seperti di bawah ini:

Keterangan:

0. Tidak pernah : Bila keluhan tidak pernah dirasakan sama sekali selama bekerja

1. Jarang : Bila keluhan dirasakan 1-2 kali dalam seminggu hari kerja

2. Sering : Bila keluhan dirasakan 3-4 kali dalam seminggu hari kerja

3. Selalu : Bila keluhan dirasakan setiap hari selama kerja

No.	Pernyataan	Frekuensi keluhan				NILAI
		(Tidak Pernah)	(Jarang)	(Sering)	(Selalu)	
1.	Banyak mengeluarkan keringat					
2.	Merasa cepat haus					
3.	Pusing					
4.	Mual					
5.	Lemas, kurang konsentrasi					
6.	Perasaan ingin pingsan					
7.	Kulit terasa panas					
8.	Kulit terasa perih kemerahan					
9.	Kulit terasa kering dan pucat					
10.	Kulit terasa lembab dan biang keringat					
11.	Jarang buang air kecil					
12.	Cepat lelah					
13.	Detak jantung cepat					
14.	Kram/ kejang otot perut					
15.	Kram/ kejang otot lengan					
16.	Kram/ kejang otot kaki					
17.	Hilang keseimbangan					
18.	Tidak nyaman					
19.	Gelisah ketika bekerja					
20.	Bibir terasa kering					
Jumlah						

Sumber : *Environmental Symptoms Questionnaire (ESQ) (1993)*

Kategori :

Keluhan berat, jika jumlah skor 41-60.

Keluhan sedang, jika jumlah skor 21-40.

Keluhan ringan, jika jumlah skor 1-20.

Tidak ada keluhan, jika skor 0



**Judul: Paparan Tekanan Panas dan keluhan heat stress pada Pekerja di
Proyek Pembangunan Agrotecnopark Universitas Jember**

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran ke-	Denyut nadi	
	Sebelum kerja (denyut/menit)	Saat kerja (denyut/menit)
1.		

Denyut nadi maksimum untuk laki-laki = 220 dikurangi umur responden.

Denyut nadi maksimum untuk perempuan = 200 dikurangi umur responden.

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times (\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{\text{Denyut Nadi Maksimal} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

Keterangan:

% CVL	% CVL Klasifikasi
< 30 %	Tidak terjadi kelelahan
30 % - 60 %	Dipelukan perbaikan
60 % - 80 %	Kerja dalam waktu singkat
80 % - 100 %	Diperlukan tindakan segera
> 100 %	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Lampiran C. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Titik pengukuran 1



Gambar 2. Titik pengukuran 2



Gambar 3. Titik pengukuran 3



Gambar 4. Titik Pengukuran 4



Gambar 5. Pengukuran tekanan panas



Gambar 6. Pihak UPT K3 melakukan pengukuran



Gambar 7. Pengisian *Informed concent*



Gambar 8. Pengukuran tinggi badan



Gambar 9. Pengukuran berat badan



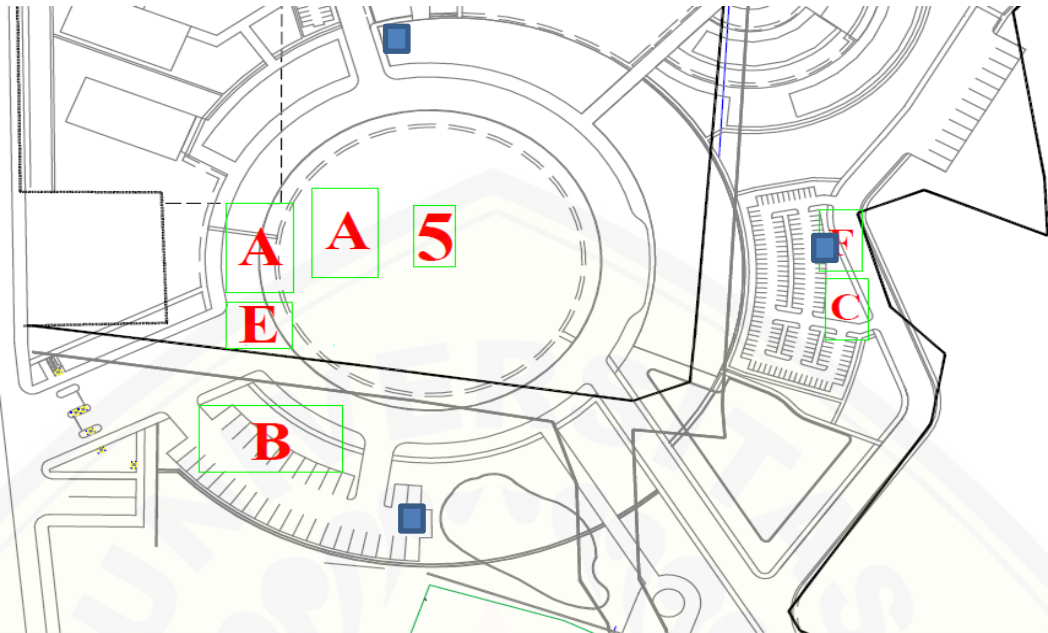
Gambar 10. Pengukuran denyut nadi



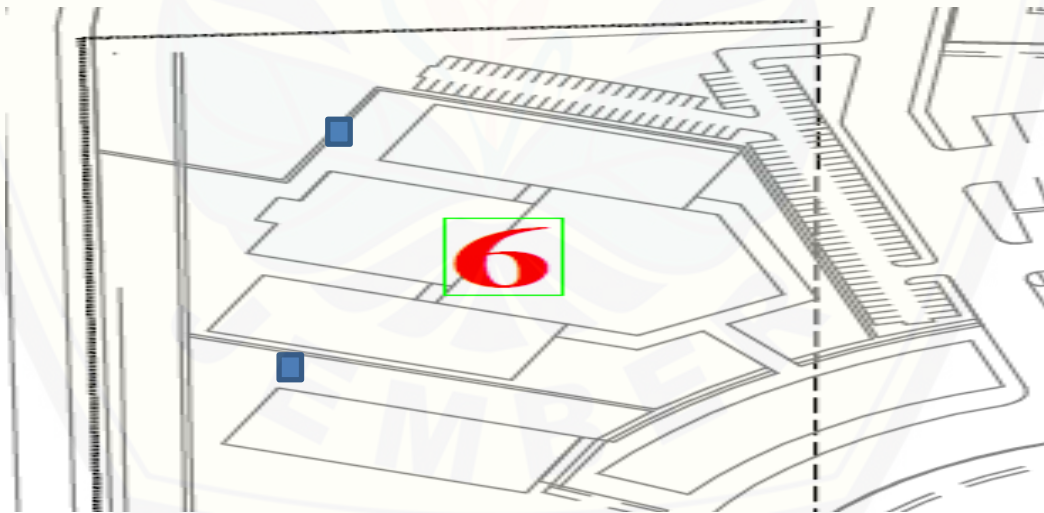
Gambar 11. Wawancara Responden



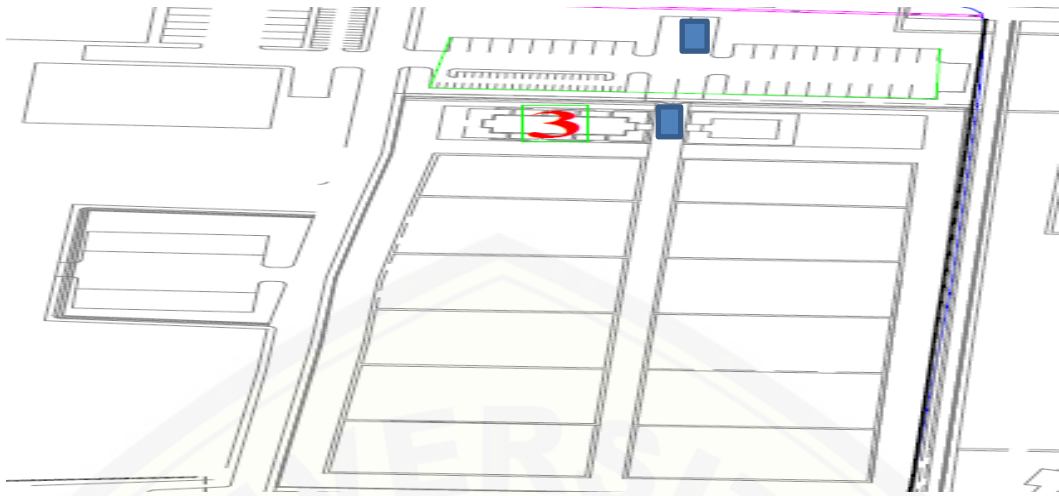
Gambar 12. Wawancara responden

Lampiran D. Peta tempat penyediaan air minum

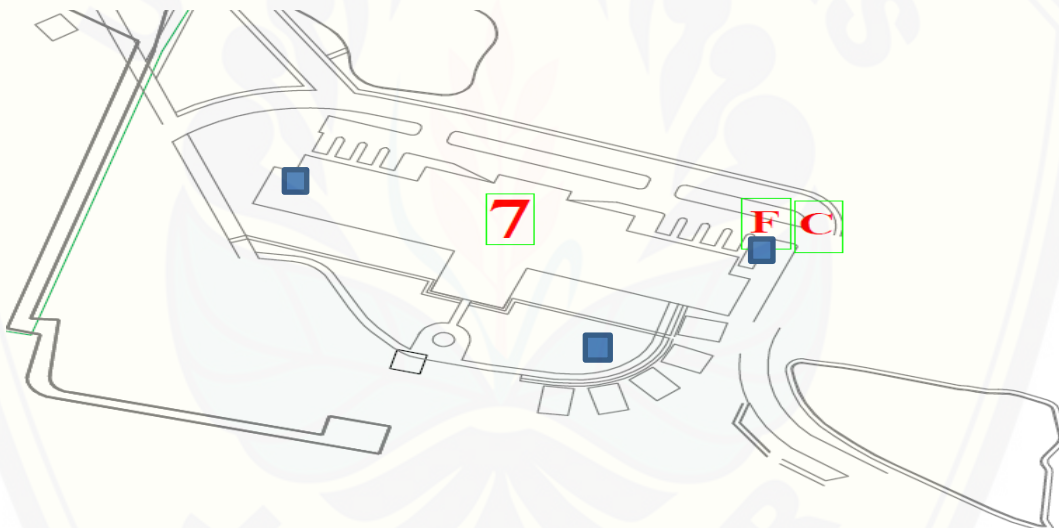
Gambar 13. Tempat penyediaan air minum pada gedung *Training Center*



Gambar 14. Tempat penyediaan air minum pada gedung *Public Facility*



Gambar 15. Tempat penyediaan air minum pada gedung *Green House*



Gambar 16. Tempat penyediaan air minum pada gedung *Dormitory*

Keterangan :

■ : Tempat meletakkan air minum

F : *Rest area* untuk *spot cooling*

Lampiran E. Surat Izin penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT Jalan Kalimantan 37 Kampus Teggl Boto Kotak Pos 159 Jember 68121 Telepon (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995 Laman : www.fkm.unej.ac.id	
Nomor	: 4284 / UN25.1.12 / SP / 2019	20 SEP 2019
Lampiran	: 1 (satu) bendel	
Perihal	: Permohonan Ijin Penelitian	
 Yth. Project Manager PT HK - NK, JV Jakarta		
Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini, untuk melaksanakan penelitian :		
N a m a	: Nanda Rizki Dwi Lestari	
NIM	: 152110101206	
Judul penelitian	: Paparan Tekanan Panas Dan Keluham Heat Stress Pada Pekerja di Proyek Pembangunan Gedung Agrotecnopark Universitas Jember Jubung	
Tempat penelitian	: PT HK - NK, JV Jakarta	
Lama penelitian	: September - Oktober 2019	
Untuk melengkapi penelitian tersebut kami lampirkan proposal skripsi. Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.		
 Wakil Dekan Bidang Akademik,  Dr. Farida Wahyu Ningtyias, M.Kes. NIP 198010092005012002		

Lampiran F. Hasil pengukuran tekanan panas



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
UNIT PELAKSANA TEKNIS KESELAMATAN KERJA

Jl. Dukuh Menanggal 122 Telepon 8280440, 8294490, Fax. 8294277 Surabaya 60234
 e-mail : hiperkesjatim@gmail.com; admin@k3.disnakertrans.jatimprov.go.id
 Website : www.k2.disnakertras.jatimprov.go.id



LHU ini merupakan hasil pada lokasi dan saat pengukuran
LAPORAN HASIL PENGUJIAN
No. LAB. 0045/IX/2019

F.K2. 7.8 – 04 h
 Terbitan/Revisi : 5/0

- I Nama Pemakai Jasa : MAHASISWA UNEJ (Nanda Rizki Dwi Lestari)
 II Tempat Sampling : Gedung Agroteknopark Jubung Universitas Jember
 III Tanggal Pengukuran : 04 September 2019
 IV Waktu Penyelesaian : Jam 10.45 WIB, tanggal 09 September 2019
 V Jenis Pengukuran : Iklim Kerja Setempat
 VI Alat yang digunakan : Heat Stres Apparatus Merk Questem 44
 VII Hasil Pengukuran :

No	Lokasi Pengukuran	Jam (WIB)	Sk (°C)	Sb (°C)	Sg (°C)	ISBB (°C)	RH (%)	Jenis Ventilasi	Beban Kerja
1.	Public Facility	09.46	30,3	26,7	43,7	30,5	54,8	A	Berat
2.	Training Center	10.01	31,6	27,5	47,9	32,0	49,6	A	Berat
3.	Dormitory	10.16	30,5	26,0	45,2	30,3	48,9	A	Berat
4.	Green House	10:33	30,6	26,7	46,6	31,0	49,9	A	Berat


Catatan :

- A adalah jenis ventilasi Alami, Jenis ventilasi Alami berasal dari pintu dan jendela yang terbuka.
- Waktu pengukuran cuaca Cerah.
- Berdasarkan PERMENAKER No. 05 Tahun 2018, Tentang Keselamatan dan kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, Maka Nilai Ambang Batas Iklim kerja Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB) yang diperkenankan adalah:

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 %	32,2	31,1	30,5	30,0

Mengetahui,
KEPALA UPT K2 SURABAYA

Dra. RIRIH WINARNI, MM.
 NIP. 19611110 198603 2 017

Surabaya, 09 September 2019
MANAJER TEKNIK

S L A M E T. SKM
 NIP. 19630111 198803 1 012

Lampiran G. Hasil analisis data

Frequency Table

masa kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	8	7,8	7,8	7,8
3	6	5,9	5,9	13,7
4	7	6,9	6,9	20,6
6	14	13,7	13,7	34,3
7	6	5,9	5,9	40,2
8	21	20,6	20,6	60,8
9	15	14,7	14,7	75,5
10	12	11,8	11,8	87,3
12	13	12,7	12,7	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Rentang usia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 15-25 tahun	29	28,4	28,4	28,4
26-35 tahun	37	36,3	36,3	64,7
36-45 tahun	23	22,5	22,5	87,3
46-55 tahun	11	10,8	10,8	98,0
56-65 tahun	2	2,0	2,0	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Status Gizi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Kurus Tingkat Berat	4	3,9	3,9	3,9
Kurus Tingkat Ringan	12	11,8	11,8	15,7
Normal	71	69,6	69,6	85,3
Gemuk Tingkat Ringan	12	11,8	11,8	97,1
Gemuk Tingkat Berat	3	2,9	2,9	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Beban Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Ringan	85	83,3	83,3	83,3
Sedang	17	16,7	16,7	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Tekanan Panas

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid < NAB	39	38,2	38,2	38,2
> NAB	63	61,8	61,8	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Keluhan Kesehatan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Keluhan ringan	59	57,8	57,8	57,8
Keluhan sedang	43	42,2	42,2	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Konsumsi air minum

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid >=1,9L	45	44,1	44,1	44,1
<1,9L	57	55,9	55,9	100,0
Total	102	100,0	100,0	

Correlations

1. Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan *Heat Stress*

masa kerja * Keluhan Kesehatan Crosstabulation

			Keluhan Kesehatan		Total
			Keluhan ringan	Keluhan sedang	
masa kerja	2	Count	3	5	8
		Expected Count	3,8	4,2	8,0

	% within masa kerja	37,5%	62,5%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	6,3%	9,3%	7,8%
	% of Total	2,9%	4,9%	7,8%
3	Count	5	1	6
	Expected Count	2,8	3,2	6,0
	% within masa kerja	83,3%	16,7%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	10,4%	1,9%	5,9%
	% of Total	4,9%	1,0%	5,9%
4	Count	5	2	7
	Expected Count	3,3	3,7	7,0
	% within masa kerja	71,4%	28,6%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	10,4%	3,7%	6,9%
	% of Total	4,9%	2,0%	6,9%
6	Count	0	14	14
	Expected Count	6,6	7,4	14,0
	% within masa kerja	,0%	100,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	,0%	25,9%	13,7%
	% of Total	,0%	13,7%	13,7%
7	Count	5	1	6
	Expected Count	2,8	3,2	6,0
	% within masa kerja	83,3%	16,7%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	10,4%	1,9%	5,9%
	% of Total	4,9%	1,0%	5,9%
8	Count	8	13	21
	Expected Count	9,9	11,1	21,0

	% within masa kerja	38,1%	61,9%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	16,7%	24,1%	20,6%
	% of Total	7,8%	12,7%	20,6%
9	Count	7	8	15
	Expected Count	7,1	7,9	15,0
	% within masa kerja	46,7%	53,3%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	14,6%	14,8%	14,7%
	% of Total	6,9%	7,8%	14,7%
10	Count	7	5	12
	Expected Count	5,6	6,4	12,0
	% within masa kerja	58,3%	41,7%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	14,6%	9,3%	11,8%
	% of Total	6,9%	4,9%	11,8%
12	Count	8	5	13
	Expected Count	6,1	6,9	13,0
	% within masa kerja	61,5%	38,5%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	16,7%	9,3%	12,7%
	% of Total	7,8%	4,9%	12,7%
Total	Count	48	54	102
	Expected Count	48,0	54,0	102,0
	% within masa kerja	47,1%	52,9%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	47,1%	52,9%	100,0%

Correlations

			Keluhan Kesehatan	masa kerja
Spearman's rho	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	1,000	-,094
		Sig. (2-tailed)	.	,346
		N	102	102
		masa kerja	Correlation Coefficient	-,094
		Sig. (2-tailed)	,346	.
		N	102	102

2. Hubungan Usia dengan Keluhan *Heat Stress*

usia * Keluhan Kesehatan Crosstabulation

			Keluhan Kesehatan		Total
			Keluhan ringan	Keluhan sedang	
Usia	15-25 tahun	Count	13	16	29
		% within Rentang usia	44,8%	55,2%	100,0%
		% within Keluhan Kesehatan	26,0%	30,8%	28,4%
		% of Total	12,7%	15,7%	28,4%
26-35 tahun	Count	Count	17	20	37
		% within Rentang usia	45,9%	45,9%	100,0%
		% within Keluhan Kesehatan	34,0%	38,5%	36,3%
		% of Total	16,7%	19,6%	36,3%
36-45 tahun	Count	Count	13	10	23
		% within Rentang usia	56,5%	43,5%	100,0%
		% within Keluhan Kesehatan	26,0%	19,2%	22,5%
		Kesehatan			

	% of Total	12,7%	9,8%	22,5%
46-55 tahun	Count	5	6	11
	% within Rentang usia	45,5%	54,5%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	10,0%	11,5%	10,8%
	% of Total	4,9%	5,9%	10,8%
56-65 tahun	Count	2	0	2
	% within Rentang usia	100,0%	,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	4,0%	,0%	2,0%
	% of Total	2,0%	,0%	2,0%
Total	Count	50	52	102
	% within Rentang usia	49,0%	51,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	49,0%	51,0%	100,0%

Correlations

			Keluhan Kesehatan	Rentang usia
Spearman's rho	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	1,000	-,089
		Sig. (2-tailed)	.	,373
		N	102	102
Usia	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	-,089	1,000
		Sig. (2-tailed)	,373	.
		N	102	102

3. Hubungan Status Gizi dengan Keluhan *Heat Stress*

Status Gizi * Keluhan Kesehatan Crosstabulation

			Keluhan Kesehatan		Total
			Keluhan ringan	Keluhan sedang	
Status Gizi	Kurus Tingkat Berat	Count	4	0	4
		% within Status Gizi	100,0%	,0%	100,0%
		% within Keluhan Kesehatan	8,0%	,0%	3,9%
		% of Total	3,9%	,0%	3,9%
Kurus Tingkat Ringan		Count	3	9	12
		% within Status Gizi	25,0%	75,0%	100,0%
		% within Keluhan Kesehatan	6,0%	17,3%	11,8%
		% of Total	2,9%	8,8%	11,8%
Normal		Count	37	34	71

	% within Status Gizi	52,1%	47,9%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	74,0%	65,4%	69,6%
	% of Total	36,3%	33,3%	69,6%
Gemuk Tingkat Ringan	Count	5	7	12
	% within Status Gizi	41,7%	58,3%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	10,0%	13,5%	11,8%
	% of Total	4,9%	6,9%	11,8%
Gemuk Tingkat Berat	Count	1	2	3
	% within Status Gizi	33,3%	66,7%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	2,0%	3,8%	2,9%
	% of Total	1,0%	2,0%	2,9%

Total	Count	50	52	102
	% within Status Gizi	49,0%	51,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	49,0%	51,0%	100,0%

Correlations

			Keluhan Kesehatan	Status Gizi
Spearman's rho	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	1,000	,034
		Sig. (2-tailed)	.	,737
		N	102	102
Status Gizi	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	,034	1,000
		Sig. (2-tailed)	,737	.
		N	102	102

4. Hubungan Beban Kerja dengan Keluhan *Heat Stress*

Beban Kerja * Keluhan Kesehatan Crosstabulation

			Keluhan Kesehatan		Total
			Keluhan ringan	Keluhan sedang	
Beban Kerja Ringan	Count	42	43	85	
	% within Beban Kerja	49,4%	50,6%	100,0%	

	% within Keluhan Kesehatan	84,0%	82,7%	83,3%
	% of Total	41,2%	42,2%	83,3%
Sedang	Count	8	9	17
	% within Beban Kerja	47,1%	52,9%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	16,0%	17,3%	16,7%
	% of Total	7,8%	8,8%	16,7%
Total	Count	50	52	102
	% within Beban Kerja	49,0%	51,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	49,0%	51,0%	100,0%

Correlations

			Keluhan Kesehatan	Beban Kerja
Spearman's rho	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	1,000	,018
		Sig. (2-tailed)	.	,861
		N	102	102
Beban Kerja	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	,018	1,000
		Sig. (2-tailed)	,861	.
		N	102	102

5. Hubungan Tekanan Panas dengan Keluhan *Heat Stress*

Tekanan Panas * Keluhan Kesehatan Crosstabulation

		Keluhan Kesehatan		Total
		Keluhan ringan	Keluhan sedang	
Tekanan Panas < NAB	Count	31	8	39
	% within Tekanan Panas	79,5%	20,5%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	62,0%	15,4%	38,2%

	% of Total	30,4%	7,8%	38,2%
> NAB	Count	19	44	63
	% within Tekanan Panas	30,2%	69,8%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	38,0%	84,6%	61,8%
	% of Total	18,6%	43,1%	61,8%
Total	Count	50	52	102
	% within Tekanan Panas	49,0%	51,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	49,0%	51,0%	100,0%

Correlations

			Keluhan Kesehatan	Tekanan Panas
Spearman's rho	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	1,000	,480**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	102	102
	Tekanan Panas	Correlation Coefficient	,480**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	102	102

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

6. Hubungan Air Minum dengan Keluhan *Heat Stress*

air minum * Keluhan Kesehatan Crosstabulation

			Keluhan Kesehatan		Total
			Keluhan ringan	Keluhan sedang	
air minum	>=1,9L	Count	34	11	45
		% within air minum	75,6%	24,4%	100,0%
		% within Keluhan Kesehatan	68,0%	21,2%	44,1%
		% of Total	33,3%	10,8%	44,1%
	<1,9L	Count	16	41	57

	% within air minum	28,1%	71,9%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	32,0%	78,8%	55,9%
	% of Total	15,7%	40,2%	55,9%
Total	Count	50	52	102
	% within air minum	49,0%	51,0%	100,0%
	% within Keluhan Kesehatan	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	49,0%	51,0%	100,0%

Correlations

		Keluhan Kesehatan	air minum
Spearman's rho	Keluhan Kesehatan	Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,472**
		N	,000
air minum		Correlation Coefficient	1,000
		Sig. (2-tailed)	,472**
		N	,000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).