

KARYA TULIS ILMIAH
PENGUKURAN LINGKUNGAN FISIK KERJA
DI PT. TIRTA SIBAYAKINDO BERASTAGI
KABUPATEN KARO
TAHUN 2019



OLEH :

SHINTA C.B NAPITUPULU

NIM: P00933016104

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KABANJAHE
2019

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PENGUKURAN LINGKUNGAN FISIK KERJA DI PT.TIRTA
SIBAYAKINDO BERASTAGI KABUPATEN KARO TAHUN
2019**

NAMA : SHINTA CHRISTINE BETHARIA NAPITUPULU

NIM : P00933016104

Karya Tulis Ini Disetujui Untuk Diseminarkan Di Hadapan Tim

Penguji Karya Tulis Ilmiah Politeknik Kesehatan Medan

Jurusan Kesehatan Lingkungan

Kabanjahe, Agustus 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Risnawati Tanjung,SKM,M.Kes

NIP. 196911151992032003

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

Politektik Kesehatan Kemenkes Medan

Erba Kalto Manik,SKM,M.sc

NIP. 196203261985021001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PENGUKURAN LINGKUNGAN FISIK KERJA DI PT. TIRTA
SIBAYAKINDO BERASTAGI KABUPATEN KARO
TAHUN 2019
NAMA : SHINTA CHRISTINE BETHARIA NAPITUPULU
NIM : P00933016104

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program
Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
Poltekkes Kemenkes Medan 2019

Penguji I

Penguji II

Marina Br Karo ,SKM,M.Kes

NIP. 196911151992032003

Susanti Br Perangin Angin,SKM,M.Kes

NIP. 197308161998032001

Ketua Penguji

Risnawati Tanjung,SKM,M.Kes

NIP. 196911151992032003

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Erba Kalto Manik, SKM, M.Sc

NIP.196203261985021001

BIODATA PENULIS



Nama : Shinta Christine Betharia Napitupulu
Nim : P00933016104
Tempat / tanggal lahir : Silau Malela / 15 Maret 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen Protestan
Anak Ke : Tiga (3) dari Empat (4) Bersaudara
Alamat : Huta III Huta Dipar
Nama Ayah : Alm. M Napitupulu
Nama Ibu : T. Siahaan

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD (2004-2010) : SDN 091264 DOLOK MALELA
2. SMP (2010-2013) : SMP NEGERI 1 SIANTAR
3. SMA (2013-2016) : SMA NEGERI 1 SIANTAR
4. DIPLOMA III (2016-2019) : POLTEKKES KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

KEMENTRIAN KESEHATAN RI MEDAN
POLTEKNIK KESEHATAN MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN KABANJAHE
KARYA TULIS ILMIAH
AGUSTUS 2019

SHINTA CHRISTINE BETHARIA NAPITUPULU
“PENGUKURAN LINGKUNGAN FISIK KERJA DI PT TIRTA
SIBAYAKINDO BERASTAGI KABUPATEN KARO TAHUN
2019”

Vi + 51 Halaman + Daftar Pustaka + 18 Tabel + Lampiran

ABSTRAK

PT. Tirta Sibayakindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) untuk menghasilkan air minum yang berkualitas dan sehat PT. Tirta Sibayakindo harus menjaga Lingkungan kerjanya khususnya lingkungan fisiknya (tingkat pencahayaan,kebisingan suhu, dan kelembaban) yang semuanya mendukung untuk terciptanya kenyamanan pekerja Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi dan mengukur serta mengevaluasi lingkungan fisik kerja di PT. Tirta Sibayakindo.

Hasil dari penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi bagaimana menciptakan ruang bagian produksi yang sesuai dengan kebutuhan pekerja, area produks galon, area produksi aqua 600 ml, area prouksi botol aqua 1500 ml yang sesuai dengan standar tingkat kenyamanan dan kesehatan serta memiliki Ruang produksi yang sesuai dengan kebutuhan kerja. Berdasarkan hasil perolehan data mengenai Pencahayaan diruang Galon sebesar 81,96 dBA, diruang produksi 600 ml sebesar 81,93 dBA, dan diruangan 1500 ml sebesar 82,1 dBA, suhu dan kelembaban diperoleh data suhu udara dalam ruangan produksi adalah 26 C yang artinya ruangan ini berada pada standar Keputusan Mentri Kesehatan No. 1405 Tahun 2002. serta kelembaban 26 %, nilai ini berada di luar ketentuan standar Keputusan Mentri Kesehatan No. 1405 Tahun 2002 karna dikatakan Memenuhi Persyaratan bila nilai kelembaban > 80 %

Kata Kunci : Pencahayaan, Kebisingan, Suhu dan Kelembaban.

**MINISTRY OF HEALTH RI
POLYTECHNIC OF HEALTH MEDAN
DEPARTEMENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH
SCIENTIFIC PAPERS KABANJAHE, AUGUST 2019**

SHINTA CHRISTINE BETHARIA NAPITUPULU

**"MEASUREMENT OF WORK PHYSICAL ENVIRONMENT IN PT TIRTA
SIBAYAKINDO BERASTAGI KARO DISTRICT, 2019 "**

Vi + 51 Pages + Bibliography + 17 Tables + Appendices

ABSTRACT

PT. Tirta Sibayakindo is a company engaged in the processing of Bottled Drinking Water (AMDK) to produce quality and healthy drinking water PT. Tirta Sibayakindo must maintain its work environment, especially its physical environment (lighting levels, temperature noise and humidity) which all support the creation of worker comfort. The problem faced in this study is how to identify and measure and evaluate the physical working environment at PT.Tirta Sibayakindo.

The results of this study aim to provide recommendations on how to create a production subspace that fits the needs of workers, a gallon production area, a 600 ml aqua production area, a 1500 ml aqua bottle production area that complies with standards of comfort and health and has a production space that is in accordance with work requirements.

Based on the results of data acquisition regarding the Gallon room lighting of 339.1 lux, Production of 600 ml of 416 lux and production of 1500 ml of 547.3 lux. Noise in the 81.96 dBA gallon room, 600 ml production room at 81.93 dBA, and 1500 ml room at 82.1dba, and the overall temperature of the air in the production room is obtained, which means that this room is in the standard of Health Decree No. 1405 of 2002. And humidity of 60% All measurement results are stated to meet the Requirements in accordance with the Republic of Indonesia Minister of Health Decree NO. 1405 /MENKES / SK / XI / 2002).

Keywords : Lighting, Noise, Temperature and Humidity

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat AnugrahNya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya. Dimana Karya Tulis ini berjudul "PENGUKURAN LINGKUNGAN FISIK KERJA DI PT.TIRTA SIBAYAKINDO TAHUN 2019" Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Ahli Medya/Diploma III pada Politeknik Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis tidak lepas dari berbagai kesulitan dan hambatan namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulis dapat menyelesaikannya dan penulis telah berbuat semaksimal mungkin.

Dalam kesempatan ini penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Medan
2. Bapak Erba Kalto Manik SKM, M.Kes.M.Sc selaku Ketua Jurusan Politeknik Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
3. Ibu Risnawati Tanjung SKM, M.Kes selaku Dosen pembimbing karya tulis ilmiah saya yang selama ini telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan kritik dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Susanti Br Perangin-Angin SKM, M.Kes dan Ibu Marina Br Karo SKM, M.Kes selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukkan perbaikan penulis serta menguji hasil penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staf pendidikan Politeknik Kesehatan Lingkungan Kabanjahe yang telah membekali ilmu pengetahuan dan membantu selama penulis mengikuti perkuliahan.
6. Terimakasih untuk Direktur PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo yang telah memberikan ijin sehingga saya dapat melakukan penelitian ini.
7. Terkhusus kepada Bapak Juna Tarigan yang sudah sangat banyak membantu saya dalam proses pengambilan data di PT. Tirta Sibayakindo tersebut.
8. Teristimewa buat kedua orang tua saya Alm. M Napitupulu dan T. Siahaan dimana telah memberikan kasih sayang, dorongan, motivasi, materi dan

sekaligus serta doa yang telah membuat penulis mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

9. Buat saudara saya Mayance Napitupulu, Sahala Leonardo Napitupulu, Helen Valentina Napitupulu. Terimakasih atas dukungan dan motivasinya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Buat sahabat-sahabat Terkasih Saya Carolus Pinem, Dola Mei Sormin, Balqis Nasution, Titania Sembiring, Elysa Elisabet, Wiwi Purba, Irma Sinaga, Muhamad Rizky Fernando, Apri Salwan Siregar, Jonray Dame Ginting Terimakasih Untuk Tiga tahun ini karna selalu ada memberikan dukungan dan motivasi atas bantuan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Buat Sahabat Tercinta Rio Anggita Sinaga, Edward Naibaho, Andrianto Pasaribu, Erine Ginting, Yuni Sarah Sembiring, Sikelita Br Bangun, Mami Susana Vadena Ginting, Riana Nainggolan, Olivia Siburian, Peggy Sitorus, Cristine Togatorop, dan Kandung Fika Amaliza, Popy Syahfitri, Fany Rahmadayani, Indri Siregar, Rani Tarigan, Ferdinand Simangunsong, Harris Sirait, Rio Panjaitan. Terimakasih atas motivasi, waktu dan dan Persahabatan yang telah kita bina selama 3 Tahun ini.
12. Buat teman-teman seperjuangan saya Tingkat 3A dan 3B terimakasih banyak sudah ada dan mendukung saya dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini. dan adik tingkat saya Armiel Tambunan, Agnes Sipayung, Lidya, Sri Rezeky, Johannes Simanjuntak, Maisigya Sembiring, Jenita maha, April Gulo. dan masih banyak lagi yang tak dapat disebut satu persatu. Terimakasih atas dukungannya atas penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
13. Buat Abang/Kakak Alumni Thander Pardede, Dwiki Cahya Purnama dan Kakak DONAL Terimakasih banyak atas dukungan dan Motivasi sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
14. Buat Keluarga Paduan Suara Grezia a Voice Seluruhnya tanpa terkecuali. juga Untuk Pelatih Bang Tama Sibagariang dan team dari Medan yang tak dapat disebut satu persatu Terimakasih atas motivasi, waktu dan dan dukungannya atas penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
15. Buat Keluarga ASRAMA Seluruhnya yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu. Terimakasih atas dukungannya atas penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Dalam penulisan ini menyadari sepenuhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini belum sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran-saran dan kritik yang bersifat membangun dalam kesempurnaan penulisan Karya tulis ilmiah ini.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan semoga penulis ini bermanfaat bagi kita semua.

Kabanjahe, Agustus 2019
Penulis,

Shinta C.B Napitupulu
P00933016104

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI ii

DAFTAR TABEL v

BAB I PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 3

C. Tujuan Penelitian 3

C.1. Tujuan umum 3

C.2. Tujuan khusus 3

D. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4

A. Pengertian Lingkungan Fisik 4

B. Unsur-unsur Lingkungan Fisik 5

B.1 Pencahayaan 5

B.1.1 Alat Pengukur Intensitas cahaya 6

B.1.2 Peraturan mengenai standart Pencahayaan 6

B.1.3 Kelelahan Mata 8

B.2 Kebisingan 9

B.2.1 Jenis – Jenis Kebisingan 9

B.2.2 Sumber Kebisingan 10

B.2.3 Syarat Kebisingan 11

B.2.4 Dampak Kebisingan 13

B.2.4.1 Gangguan Kebisingan Terhadap Kesehatan
Tenaga Kerja 13

B.2.4.2 Gangguan Kebisingan Yang Bukan Pada
Pendengaran 14

B.2.4.3 Penyakit atau Kelainan Pada Telinga 14

B.2.5 Upaya Pengendalian Kebisingan	15
B.2.6 Program Pengendalian Pendengaran	17
B.3 Suhu	17
B.4 Kelembaban	18
C. Kerangka Konsep	19
D. Variabel Penelitian	19
E. Defenisi Operasional	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Jenis Penelitian	21
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	21
C. Objek Penelitian	21
D. Cara Pengambilan Data	21
D.1. Data Primer	21
D.2 Data Sekunder	21
E. Prosedur Kerja	21
1. Mengukur Kebisingan	21
2 . Mengukur Pencahayaan.....	22
3. Mengukur Suhu	22
4. Mengukur Kelembaban	23
F. Pengolahan dan Analisa Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Perusahaan PT. Tirta Siibayakindo	25
A.1 Latar Belakang Perusahaan	25
A.2 Fasilitas Produksi	28
B.1 Ruang Produksi Galon	28
B.1.1 Pengukuran Pencahayaan	28
B.1.2 Pengukuran Kebisingan	29
B.1.2.1 Titik Pertama (di area Mesin Pencucian Galon)	29
B.1.2.2 Titik kedua (di Area Mesin Produksi)	31
B.1.2.3 Tiik Ketiga (di Area mesin seleksi galon yang bisa digunakan dan tidak)	33
B.1.3 Pengukuran Suhu	34

B.1.4	Pengukuran Kelembaban	35
C.1	Ruang Produksi 600 ml	35
C.1.1	Pengukuran Pencahayaan	35
C.1.2	Pengukuran Kebisingan	36
C.1.2.1	Titik Pertama (di Area mesin Produksi air)	36
C.1.2.2	Titik Kedua(di Area mesin Pemasangan label pada botol)	38
C.1.2.3	Titik Ketiga (di Area Pengemasan Botol)	40
C.1.3	Pengukuran Suhu	41
C.1.4	Pengukuran Kelembaban	42
D.1	Ruang Produksi 1500 ml	42
D.1.1	Pengukuran Pencahayaan	42
D.1.2	Pengukuran kebisingan	43
D.1.2.1	Titik Pertama (di Area mesin Produksi air)	43
D.1.2.2	Titik Kedua (di Area mesin Pemasangan label pada botol)	45
D.1.2.3	Titik Ketiga (di Area Pengemasan Botol)	47
D.1.3	Pengukuran Suhu	48
D.1.4	Pengukuran Kelembaban	49
E	PEMBAHASAN	49
1	Pengukuran Pencahayaan	49
2	Pengukuran kebisingan	50
3	Pengukuran Suhu	50
4	Pengukuran Kelembaban	51
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
A.	KESIMPULAN	52
B.	SARAN	52
	DAFTAR PUSTAKA	
	DOKUMENTASI	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Jenis-Jenis Pencahayaan Buatan	6
Tabel 2.2	Standart tingkat Pencahayaan	8
Tabel 2.3	Sumber Kebisingan dalam Industry dan Intensitasnya	12
Tabel 2.4	Nilai Ambang Batas (NAB) untuk Kebisingan	12
Tabel 2.5	Pembagian Zona Bising	13
Tabel 2.6	Nilai Ambang Batas Cuaca Kerja	19
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran kebisingan titik pertama pada area ruang pencucian galon di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	30
Tabel 4.2	Distribusi Frekuensi Kebisingan di Area Ruang Pencucian Galon di PT. Tirta Sibayakindo Kabupaten karo Tahun 2019	31
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Kedua Pada Area Mesin Produksi di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	32
Tabel 4.4	Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada area Mesin Produksi di PT. Tirta Sibayakindo Kabupaten karo Tahun 2019 .	33
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Kedua pada area (Mesin seleksi galon yang bisa digunakan dan tidak di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019.....	34
Tabel 4.6	Tabel Distribusi Kebisingan pada Area (Mesin Seleksi Galon yang bisa digunakan dan tidak) di PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	35
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Pertama Pada Area Mesin Produksi air 600 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	36
Tabel 4.8	Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan Pada Area Mesin Produksi air 600 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	36
Tabel 4.9	Hasil Pengukuran Kebisingn Titik Kedua Pada area Mesin Pemasangan Label pada botol 600 ml di PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019.....	38

Tabel 4.10	Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada area Mesin Pemasangan Label pada botol 600 ml di PT. Tirta Sibayaindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	39
Tabel 4.11	Hasil Pengukuran Kebisingan Pada Titik Ketiga di Area Pengemasan botol 600 ml di PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	40
Tabel 4.12	Hasil Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Pengemasan botol 600 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	41
Tabel 4.13	Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Pertama Pada Area mesin Produksi air 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	43
Tabel 4.14	Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Mesin Produksi air 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	44
Tabel 4.15	Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Kedua Pada Area mesin Pemasangan Label pada botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019.....	45
Tabel 4.16	Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Mesin Pemasangan Label pada botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Kabupaten karo Tahun 2019	46
Tabel 4.17	Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Ketiga Pada Area mesin Pengemasan botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	47
Tabel 4.18	Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Mesin Pengemasan botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lingkungan kerja yang kondusif memberikan rasa aman dan nyaman memungkinkan karyawan untuk dapat bekerja optimal. Lingkungan kerja fisik yang terdapat di sekitar tempat kerja dapat mempengaruhi karyawan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Lingkungan fisik yang tidak langsung mempengaruhi kondisi pekerja, seperti: temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau tidak sedap, warna, dan lain-lain. Untuk dapat memperkecil pengaruh lingkungan fisik terhadap karyawan, maka langkah pertama adalah harus mempelajari manusia, baik mengenai fisik dan tingkah lakunya, kemudian digunakan sebagai dasar memikirkan lingkungan fisik yang sesuai. Menurut Sedarmayanti (2009) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terbentuknya suatu kondisi lingkungan kerja yang dikaitkan dengan kemampuan karyawan, diantaranya pencahayaan, suhu, dan kebisingan.

Pencahayaan sangat besar manfaatnya bagi karyawan guna mendapat keselamatan dan kelancaran kerja. Cahaya yang menyilaukan kurang jelas mengakibatkan pekerjaan akan lambat, banyak mengalami kesalahan, dan pada akhirnya menyebabkan kurang efisien, begitu pula dengan kebisingan di tempat kerja yang merupakan salah satu polusi yang cukup menyibukan para pakar untuk mengatasinya karena dalam jangka panjang bunyi tersebut dapat mengganggu ketenangan pada saat karyawan bekerja, merusak pendengaran, dan menimbulkan kesalahan komunikasi. Seperti yang disebutkan Sedarmayanti (2009) di jurnalnya kebisingan yang serius bisa menyebabkan kematian. Karena pekerjaan membutuhkan konsentrasi, maka suara bising hendaknya dihindarkan agar pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan dengan efisien sehingga produktivitas kerja meningkat. Disamping kebisingan dan pencahayaan temperatur dan kelembaban juga mempengaruhi karyawan saat bekerja. Keadaan dengan temperatur udara yang sangat panas dan kelembaban tinggi, akan menimbulkan pengurangan panas dari tubuh secara besar-besaran karena sistem penguapan. Sehingga berpengaruh pada makin cepatnya denyut jantung

karna makin aktifnya peredaran darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen, dan tubuh manusia selalu berusaha untuk mencapai keseimbangan antara panas tubuh dengan suhu sekitarnya. Guna
wan(2011:22)

Menurut Cary Cooper dalam Rini, 2002 kondisi lingkungan buruk berpotensi menjadi penyebab karyawan mudah jatuh sakit, mudah stress, sulit berkonsentrasi, menurunnya produktivitas kerja. Penyakit Akibat Kerja (PAK) (Occupational Diseases) adalah penyakit yang disebabkan oleh Pekerjaan atau lingkungan kerja (Permennaker No. Per. 01/Men/1981) yang akan berakibat cacat.

Berdasarkan data dari International Labour Organization (ILO), pada tahun 2012 ILO mencatat angka kematian yang diakibatkan karena kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) sebanyak 2 juta kasus setiap tahun. Sedangkan data pada tahun 2013, disebutkan bahwa setiap 15 detik terdapat 1 tenaga kerja yang meninggal dunia akibat kecelakaan kerja dan 160 tenaga kerja mengalami Sakit Akibat Kerja (Kemenkes RI, 2014). Selanjutnya berdasarkan ILO data pada tahun 2015, setiap hari terjadi sekitar 6.000 kecelakaan kerja yang mengakibatkan korban fatal di dunia, sedangkan di Indonesia terdapat 20 kasus kecelakaan kerja yang dialami para buruh dari setiap 100 ribu tenaga kerja (Viva News, 2015).

Oetomo, A dkk (1993) dalam penelitiannya terhadap 105 karyawan pabrik dengan intensitas bising antara 79 s/d 100 dB didapati bahwa sebanyak 74 telinga belum terjadi pergeseran nilai ambang, sedangkan sebanyak 136 telinga telah mengalami pergeseran nilai ambang dengar, derajat ringan sebanyak 116 telinga (55,3%), derajat sedang 17 (8%) dan derajat berat 3 (1,4%).

PT. Tirta Sibayakindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan air minum dalam kemasan (amdk). Desain dan *layout* pabrik PT. Tirta Sibayakindo serta bahan konstruksi baik gedung maupun peralatannya sudah sesuai dengan *gmp* (*good manufacturing practice*). berdasarkan survei awal peneliti dibagian produksi, suara mesin mempunyai potensi untuk menyebabkan kebisingan pada pekerja, demikian jugadengan pencahayaan yang kurang pada ruang produksi, serta suhu wilayah yang dingin membuat suhu ruang produksi menjadi dingin dan dapat mengakibatkan kelembaban.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengukuran Lingkungan Fisik di PT. Tirta Sibayakindo tahun 2019”

B. Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana Lingkungan Fisik di PT. Tirta Sibayakindo tahun 2019”

C. Tujuan Penelitian

1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui Lingkungan Fisik di bagian produksi diPT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo tahun 2019.

2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui tingkat pencahayaan di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo Tahun 2019
- b. Untuk mengetahui tingkat kebisingan di PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo Tahun 2019.
- c. Untuk mengetahui tingkat suhu di PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo Tahun 2019.
- d. Untuk mengetahui tingkat kelembaban di PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo Tahun 2019.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagipihak perusahaan

Penulis berharap penelitian ini dapat berguna untuk masukan PT.Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten Karo Tahun 2019.

2. Bagipihak pendidikan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk diadakan penelitian selanjutnya, sehingga dapat menambah pengetahuan bagi pembaca

3. Bagipenulis

Penulis dapat mempraktekkan pengetahuan yang diperoleh selama kuliah pada penelitian ini dan menambah wawasan, pemahaman serta ilmu di dalam mengetahui pengukuran lingkungan fisik yang meliputi,pencahayaan, kebisingan, kelembababan dan suhu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Lingkungan Fisik

Lingkungan kerja fisik adalah segala sesuatu yang ada di sekitar para pekerja yang dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas yang dibebankan padanya.

Menurut Nurmianto(1998) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas lingkungan dalam beraktifitas, salah satunya adalah kualitas lingkungan kerja fisik yang diantaranya terdiri atas intensitas penerangan, suhu dan kelembaban udara, dan tingkat kebisingan.

Menurut Wignjosoebroto (1995) kualitas lingkungan kerja fisik seperti penerangan, suhu dan kelembaban udara, dan tingkat kebisingan tersebut dapat menimbulkan gangguan terhadap suasana kerja dan sangat berpengaruh terhadap kesehatan dan keselamatan kerja apabila tidak dapat dikendalikan. Oleh karena itu kualitas lingkungan kerja harus ditangani dan didesain secara baik.

Begitu juga menurut Gibson (1996) bahwa lingkungan kerja merupakan serangkaian hal dari lingkungan yang dipersepsikan oleh orang-orang yang bekerja dalam suatu lingkungan organisasi dan mempunyai peran yang besar dalam mengarahkan tingkah laku karyawan. Artinya bagaimana karyawan merasakan bahwa lingkungan kerjanya baik atau buruk, menyenangkan atau tidak menyenangkan, mendukung atau justru menjadi tekanan, tergantung dari bagaimana karyawan akan memandang, menafsirkan dan memberi arti terhadap sesuatu yang terjadi didalam lingkungan kerjanya baik kondisi fisik maupun kondisi perusahaan dan hubungan interpersonal didalamnya. Selanjutnya persepsi tersebut akan berpengaruh terhadap semangat kerja karyawan.

Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan lingkungan fisik adalah keadaan di sekitar seperti suhu udara, pencahayaan, suara, penghawaan ruangan, kebersihan dan sikap kerja yang mempengaruhi pekerja dalam menjalankan pekerjaannya. Yang dibahas dalam penelitian ini adalah segala sesuatu yang berada disekitar para pekerja yang meliputi suhu udara, pencahayaan, suara, penghawaan, kebersihan serta sikapkerja yang dapat memengaruhi pekerja perusahaan dalam menjalankan

tugas-tugas yang dibebankan.

B. Unsur-unsur Lingkungan Kerja Fisik

Lingkungan kerja fisik merupakan salah satu penyebab dari keberhasilan dalam melaksanakan suatu pekerjaan, tetapi juga dapat menyebabkan suatu kegagalan dalam pelaksanaan suatu pekerjaan, karena lingkungan kerja dapat mempengaruhi pekerja, terutama lingkungan kerja yang bersifat psikologis, sedangkan pengaruh itu sendiri dapat bersifat positif dan dapat pula bersifat negatif.

Menurut Anoraga dan Widiyanti (2001) kondisi lingkungan kerja fisik meliputi beberapa aspek diantaranya sebagai berikut:

1. Pertukaran udara, yaitu agar setiap ruang diberi ventilasi yang cukup supaya karyawan merasa nyaman saat bekerja.
2. Penerangan yang cukup, untuk pekerjaan yang memerlukan ketelitian maka diperlukan penerangan yang cukup dan tidak menyilaukan.
3. Kebisingan, lingkungan kerja yang ramai dapat mengganggu konsentrasi dalam melaksanakan pekerjaan.

B.1 Pencahayaan

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas fisik kerja seorang pekerja yaitu pencahayaan. Pencahayaan merupakan sejumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Fungsi dari pencahayaan di area kerja antara lain memberikan pencahayaan di area kerja antara lain memberikan pencahayaan kepada benda-benda yang menjadi objek kerja operator tersebut, seperti: mesin atau peralatan, proses produksi, dan lingkungan kerja.

Intensitas pencahayaan (illumination level) merupakan jumlah atau kuantitatif cahaya yang jatuh ke suatu permukaan. Untuk satuan illumination level adalah lux pada area dengan satuan square meter. Tingkat atau intensitas pencahayaan tergantung pada sumber pencahayaan tersebut.

Terdapat beberapa macam sumber pencahayaan, antara lain :Pencahayaan alami,pencahayaan buatan.

Contoh dari pencahayaan buatan adalah:

- a. Lampu pijar

- b. Lampu tungsten-halogen
- c. Lampu sodium
- d. Lampu uap merkuri
- e. Lampu kombinasi
- f. Lampu metal halide
- g. Lampu led
- h. Lampu fluorescent tabung
- i. Lampu fluorescent berbentuk pendek
- j. Lampu induksi

Tabel 2.1
Perbandingan Jenis-Jenis Pencahayaan Buatan

Tipe lampu (kode)	Watt	Ciri	Suhu (k)	Umur (Jam)
Fluorescent pendek	5-55	Baik	2700-5000	5000-10000
Merkuri	80-750	Cukup	3300-3800	20000
Sodium tekanan tinggi	50-1000	Baik	2000-2500	6000-24000
Pijar	5-500	Baik	2700	1000-3000
Sodium tekanan rendah	26-180	Kuning Monokrom	1800	1600
Halogen tekanan rendah	12-100	Baik	3000	2000-5000
Metal halide	35-2000	Sangat baik	3000-5000	6000-20000
Fluorescent tabung	4-100	Baik	2700-6500	10000-15000
Halogen	100-2000	Baik	3000	2000-4000
Induksi	23-85	Baik	3000-4000	10000-60000

B.1.1 Alat Pengukur Intensitas Pencahayaan

Dalam melakukan pengukuran terhadap intensitas pencahayaan adalah lux meter. Alat ini mengubah energy cahaya menjadi energy listrik, kemudian energy listrik dalam bentuk arus listrik diubah menjadi angka yang dapat dibaca pada layar monitor.

B.1.2 Peraturan Mengenai Standart Pencahayaan

Nilai ambang dari bahaya fisik intensitas pencahayaan tidak di tampilkan melalui satuan waktu paparan tetapi di tentukan melalui

jenis pekerjaan dan berapa taraf standart kebutuhan akan cahaya dalam melakukan pekerjaan tersebut. Menurut IES(Illuminating Engineering Society), sebuah area kerja dapat dikatakan memiliki pencahayaan yang baik apabila memiliki iluminansi sebesar 300 lux yang merata pada bidang kerja. Apabila illuminasinya kurang atau lebih dari 300 lux, maka dapat menyebabkan ketidak nyamanan dalam bekerja, dan pada akhirnya menurunkan kinerja bekerja.

Standart atau tingkat pencahayaan Menurut ~ Permenkes nomor 1405 tahun 2002 akan di tampilkan pada tabel tersebut.

Tabel 2.2
Standart atau Tingkat Pencahayaan

Jenis kegiatan	Tingkat pencahayaan minimal (lux)	Keterangan
Pekerjaan kasar dan tidak terus-menerus	100	Ruang penyimpanan dan ruang perlatan/intalasi yang memerlukan pekerjaan yang continue
Pekerjaan kasar dan terus-menerus	200	Pekerjaan dengan mesin dan perkaitan kasar
Pekerjaan rutin	300	Ruang administrasi, ruang control, pekerjaan mesin dan perakitan/penyusun
Pekerjaan agak halus	500	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor, pekerja pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin
Pekerjaan halus	1000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus dan perakitan halus
Pekerjaan amat halus	1500(Tidak menimbulkan bayangan)	Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan dengan mesin dan perakitan yang sangat halus
Pekerjaan terinci	3000(Tidak menimbulkan bayangan)	Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus

Sumber: (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1405/Menkes/SK/XI/2002)

B.1.3 Kelelahan Mata

Salah satu dampak negative dari intensitas cahaya yang kurang atau berlebihan adalah kelelahan mata. Kelelahan mata adalah

ketegangan pada mata dan disebabkan oleh penggunaan indera penglihatan dalam bekerja yang memerlukan kemampuan untuk melihat dalam jangka waktu yang lama yang biasanya disertai dengan kondisi pandang yang tidak nyaman. Kelelahan mata tersebut tentunya memiliki tanda-tanda serta karakteristik antara lain mata berair, kelopak mata berwarna merah, penglihatan rangkap, sakit kepala, ketajaman mata merosot, dan kekuatan konvergensi serta akomodasi menurun.

Faktor-faktor yang dapat mengakibatkan kelelahan mata

Terbagi atas faktor karakteristik pekerja (usia, kelainan refraksi, dan istirahat mata), karakteristik pekerjaan (durasi kerja), dan faktor perangkat kerja (jarak monitor). Selain itu faktor yang mempengaruhi kinerja visual antara lain kemampuan individual itu sendiri, jarak penglihatan ke objek, pencahayaan, durasi ukuran objek, kesilauan, dan kontras.

Pekerjaan yang menggunakan computer selama berjam-jam juga menunjang terjadinya kelelahan mata. Pada area perkantoran unit Health, Safety, and Environmental (HSE) Refinery Unit VI balongan, tiap pekerja memiliki computer pada tiap mejakerja dan memiliki waktu kerja selama delapan jam per hari (selama satu shift kerja). Pekerjaan yang dilakukan tergolong kasar dan rutin.

B.2 Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Dwi P. Sasongko, 2000). Defenisi lain adalah bunyi yang didengar sebagai rangsangan–rangsangan pada telinga oleh getaran–getaran melalui media elastis manakala bunyi–bunyi tersebut tidak diinginkan (Suma`mur P. K, 2009).

Selain itu kebisingan atau *noise pollution* sering disebut sebagai suara atau bunyi yang tidak dikehendaki atau dapat diartikan pula sebagai suara yang salah pada tempat atau waktu yang salah (budiman chandra, 2007). Sedangkan defenisi kebisingan menurut KEPMANKER(1999) adalah suara yang tidak dikendaki yang bersumber dari alat–alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. WHO juga

mengutarakan bahwa kebisingan adalah segala bunyi yang tidak diinginkan yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan, kenyamanan dan ketentraman.

Terdapat dua hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi suatu dan intensitas suara. Biasanya suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Telinga manusia mampu mendengar frekuensi antara 16–20.000 Hz (Suma`mur p. K, 2009).

B.2.1 Jenis – Jenis Kebisingan

1. Bising yang kontiniu

bising dimana fluktuasi dari intensitasnya tidak lebih dari 6db dan tidak putus-putus. Bising kontiniu dibagi menjadi 2 yaitu:

- a. Wide spectrum adalah bising dengan spectrum frekuensi yang luas. Bising ini relative tetap dalam batas kurang dari 5db untuk periode 0,5 detik berturut-turut, seperti suara kipas angin, suara mesin tenun.
- b. Narrow spectrum adalah bising yang relative tetap, akan tetapi mempunyai frekuensi tertentu saja (frekuensi 500, 1000, 4000) misalnya gergaji sirkuler, katup gas.

2. Bising terputus-putus

Bising jenis ini sering di sebut juga intermitten noise, yaitu bising yang berlangsung secara tidak terus menerus, melainkan pada periode relative tenang, misalnya lalu lintas, kendaraan, kapal terbang, kereta api.

3. Bising implusif

Bising jenis ini memiliki perubahan intensitas suara melebihi 40db dalam waktu sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengaran seperti suara tembakan, suara ledakan mercon.

4. Bising implusif berulang

- a. Sama dengan bising implusif, hanya bising ini terjadi berulang-ulang misalnya mesin tempah

Berdasarkan pengaruhnya pada manusia, bising dapat di bagi atas:

- a. Bising yang mengganggu (irritating noise)

Merupakan bunyi yang mempunyai intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.

b. Bising yang menutupi (dasking noise)

Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas, secara tidak langsung bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tengelam dalam bising dari sumber lain.

c. Bising yang merusak (damaging/injurious noise)

Merupakan bunyi yang intensitasnya melampaui nilai ambang batas. Bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

B.2.2 Sumber Kebisingan

Sumber bising ialah sumber bunyi yang kehadirannya dianggap mengganggu pendengaran baik dari sumber bergerak maupun tidak bergerak. Umumnya sumber kebisingan dapat berasal dari kegiatan industri, perdagangan, pembangunan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga. Di industri sumber kebisingan dapat di klasifikasikan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Mesin

Kebisingan yang di timbulkan aktivitas mesin

2. Vibrasi

Kebisingan yang ditimbulkan oleh akibat getaran yang ditimbulkan akibat gesekan, benturan atau ketidak seimbangan gerakan bagian mesin. Terjadi pada roda gigi, roda gila, piston, fan, bearing dan lain-lain.

3. Pergerakan udara, gas dan cairan

Kebisingan ini di timbulkan akibat pergerakan udara, gas, dan cairan dalam kegiatan proses kerja industri misalnya pada pipa penyalur gas, outlet pipa, gas buang, zet, flare boom dan lain-lain.

Tabel 2.3
Sumber Kebisingan Dalam Industry Dan Intensitasnya

Jenis Industry	Intensitas suara Kebisingan (db)
Pabrik kereta uap	90-120
Dermaga penguji motor	90-100
Pabrik mesin mobil	90-100
Pabrik mesin	75-100
Pons berat	95-110
Merapikan barang cor	95-115
Pabrik mebel	90-105
Gergaji	75-105
Mesin pengerat	85-105
Pabrik tenun	95-105
Pabrik bir	85-105
Pabrik coklat	101-106

Sumber :Sastrowinoto

B.2.3 Syarat Kebisingan

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NO.1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang nilai ambang batas (nab) untuk kebisingan di tempat kerja di tetapkan 85 db dan di nyatakan untuk maksimal bekerja 8 jam sehari.

Tabel 2.4
Nilai Ambang Batas (NAB) Untuk Kebisingan

No	Tingkat Kebisingan (dba)	Pemaparan Harian
1	85	8 jam
2	88	4 jam
3	91	2 jam
4	94	1 jam
5	97	30 menit
6	100	15 menit

Sumber: Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1405/Menkes/Sk/Xi/2002

Berdasarkan Permenkes No. 718/MENKES/PER/XI/1987 tentang kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan telah menetapkan kriteria nasional tingkat kebisingan yang di sarabkan dan yang di peroleh kan untuk berbagai zona dan di bagi dalam 4 zona, yaitu

A,B,C,D yang masing masing zona mempunyai peruntukannya sebagai berikut di bawah ini:

1. Zona A = Tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan, atau sosial dan sejenisnya
2. Zona B = Perumahan, tempat pendidikan, rekreasi dan sejenisnya.
3. Zona C = Perkantoran, pertokoan, perdagangan, pasar dan sejenisnya
4. Zona D = Industri, pabrik, stasiun kereta api, terminal bis dan sejenisnya

Sesuai dengan keputusan direktur jenderal PPM dan PLP No. 70_1/PD.03.04. LP tahun 1992 dalam hal menggunakan nilai dBA leg, maka tingkat kebisingan yang di perbolehkan tercantum dalam peraturan menteri kesehatan no. 718/MENKES/Per/XI/1987, untuk masing-masing zona di tambah dengan 10 Db (decibel).

Decibel (dB) menurut keputusan Dirjen. PPM dan PLP tentang penyelenggaraan pengawasan kebisingan yang berhubungan dengan no. 70_1/PD.03.04.LP tahun 1992 adalah sebagai berikut: "Decibel (dB) adalah suatu unit tumpah dimensi yang dignakan untuk menyatakan besaran-besaran relative dari tenaga. (Kep.Dirjen. PPM dan PLP no 70_1/PD.03.04.LP tahun 1992

Tabel 2.5
Pembagian Zona Bising

Zona	Tingkat kebisingan	
	Maksimum yang di anjurkan	Maksimum yang diperbolehkan
Zona a	35	45
Zona b	45	55
Zona c	50	60
Zona d	60	70

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan No.718/Menkes/Kes/Per/Xi/1987

Dari table diatas yang dimaksud dengan tingkat kebisingan yang dianjurkan maupun yang diperbolehkan adalah rata-rata nilai modus dari

tingkat kebisingan pada siang hari dan sore hari. Dimana sore hari dan siang hari orang berkerja dan berpergian.

B.2.4 Dampak Kebisingan

intensitas kebisingan yang tinggi dapat menimbulkan ketulian atau kerusakan pendengaran. Ketulian akibat kebisingan ini terjadi secara perlahan-lahan dan tidak dirasakan oleh tenaga kerja. Pada saat pekerja merasa adanya gangguan pendengaran maka pada umumnya sudah dalam keadaan permanen yang susah untuk di sembuhkan.

B.2.4.1 Gangguan Kebisingan Terhadap Kesehatan Tenaga Kerja

Gangguan kebisingan ini bermacam-macam dan menurut ir.Haryudi dalam bukunya tentang kebisingan, tahun 1991, bahwa gangguan ini dapat berupa gangguan kebisingan yang bukan pada pendengar. Gangguan kebisingan pada pendengaran seperti :

a). Trauma akustik

Trauma akustik merupakan gangguan pendengaran yang disebabkan oleh pemaparan tunggal (sigle exposure) terhadap intensitas kebisingan yang sangat tinggi dan terjadi secara tiba-tiba.

b). Temporary therhold shift (tts)

Merupakan gangguan pendengaran yang bersifat sementara, yaitu bagi seseorang yang masuk ke tempat suatu bising, maka pada mulanya orang tersebut merasa terganggu dan tidak senang dengan adanya kebisingan. Namun setelah beberapa jam berada di tempat yang bising tadi maka orang yang bersangkutan tidak lagi merasa terganggu karena telah mengalami ketulian. Dan bila orang tersebut keluar dari tempat yang bising tadi maka daya pendengarnya sedikit demi sedikit akan pulih kembali seperti semula.

c). Permanen therhold shift (pts)

Bila mana seseorang pekerja mengalami tts dan terpapar bising kembali sebelum pemulihan secara lengkap terjadi, maka akan terjadi akumulasi sisa ketulian (tts) dan bila hal ini terjadi atau berlangsung secara berulang dan menahun, sifat ketulian akan menjadi menetap atau permanen.

B.2.4.2 Gangguan Kebisingan Yang Bukan Pada Pendengaran

a) Gangguan komunikasi

Bila seseorang bicara di suatu ruangan dalam keadaan bising maka suara orang tersebut akan sulit ditangkap atau dimengerti oleh pendengarnya. Pembicara tersebut tidak jarang harus berteriak, karena khawatir tidak kedengaran

b) Gangguan tidur

Dinyatakan bahwa presentasi seseorang akan terbangun dari tidurnya adalah 5% pada tingkat intensitas suara 40db dan meningkat mencapai 30% pada 70dba. Pada tingkat intensitas suara yakni 100dba sampai 120dba, hampir pada setiap orang yang akan terbangun dari tidurnya

c) Gangguan pelaksanaan tugas

Menurut beberapa peneliti yang dilakukan di laboratorium menunjukkan berbagai hasil yang kadang kadang saling bertentangan. Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil beberapa studi yang dilakukan di laboratorium adalah sebagai berikut :

1. Kebisingan yang terputus-putus adalah mengganggu dari pada kebisingan kontiniu juga kebisingan yang belum dikenal sebelumnya oleh seseorang adalah lebih mengganggu dari pada yang lebih di kenang.
2. Pekerjaan yang rumit akan lebih banyak terganggu dari pada yang sedikit
3. Kebisingan dengan frekuensi yang tinggi akan mengganggu dari pada kebisingan yang frekuensinya rendah.
4. Kebisingan lebih banyak mengganggu kecermatan atau ketelitian kerja seseorang dari pada kuantitas kerja. Dan beberapa gangguan lainnya.

B.2.4.3 Penyakit Atau Kelainan Pada Telinga

Dalam buku kumpulan materi pelatihan Hyperkes bagi dokter perusahaan menyebutkan bahwa kelainan akibat kebisingan merupakan penyakit akibat kerja yaitu sesuai dengan Keputusan

Presiden No. 22 Tahun 1993 Tentang penyakit yang timbul akibat kerja.

Menurut dr. Harwinta, dalam buku penelitian hyperkes bagi dokter perusahaan tersebut menyatakan bahwa kebisingan pada kadar di atas 85 db akan menimbulkan ketulian yang berupa :

a. Tuli konduktif

Tuli ini terjadi karena gangguan terhadap alat pengantar suara yang dimulai dari daun telinga hingga ke forame oval

b. Tuli perseptif

Tuli ini terjadi akibat kerusakan cochlea dan saraf pendengaran ataupun otak. Dengan tuli perseptif ini pekerja dapat mendengar suara pembicaraan namun semua kata-kata bercampur aduk sehingga sulit dalam berkomunikasi.

B.2.5 Upaya Pengendalian Kebisingan

Pengendalian ditempat kerja pada prinsipnya mengurangi intensitas kebisingan ataupun mengurangi lamanya waktu pemaparan. dan upaya ini menurut Harwinta, F. Eyaner dan Edward Zega, dalam buku kumpulan pelatihan hyperkes dapat dilaksanakan dengan dua cara yaitu:

a. Pengendalian Secara Teknik

Beberapa cara teknik dalam pengendalian kebisingan adalah sebagai berikut :

a) Peredam ruangan

Dengan pemakaian bahan penyerap suara seperti fiber glass yang dapat menurunkan intensitas dari suara

b) Isolasi getaran

Dengan menjaga jarak tertentu dari mesin yang bergetar ataupun meletakkan bahan karet antara mesin dengan panel

c) Bahan pelapis

Dua benda yang bergerak akan dapat menimbulkan suara dan kebisingan dapat dicegah bila permukaannya dilapisi dengan cat atau sejenisnya

d) Pemasangan penghalang

Pemasangan penghalang suara antara mesin dengan pekerja dapat mengurangi intensitas suara 8-10 db.

e) Penutup sebagian atau total

Dengan menempatkan mesin ruangan tertutup maka dapat mengurangi intensitas suara 10-15db.

f) Pemasangan knalpot

Suatu system knalpot yang baik terutama pada sistem pelepasan asap, akan dapat mengurangi kebisingan.

b. Pengendalian Secara Medis

Dalam pelaksanaan pengendalian daya pendengaran secara medis maka dilakukan pemeriksaan diri/pra karya pendengaran terhadap tenaga kerja. Dengan pemeriksaan dapat ditentukan di antara pekerja yang telah menderita ketulian, peka terhadap bising ataupun karyawan yang sesuai pekerjaan yang tersedia. Dan selanjutnya perlu diadakan pemeriksaan secara berkala untuk memantau kehilangan daya pendengaran semasa bekerja.

B.2.6 Program Konservasi Pendengaran

suatu kerja sama yang ampuh antara usaha, tenaga kerja dan petugas pelayanan kesehatan akan dapat melahirkan program yang efektif berupa:

1. Pelaksanaan pendidikan/latihan terhadap dan tenaga kerja mengenai hilangnya kemampuan pendengaran
2. Menegakkan diagnosa dan hilangnya pendengaran secara dini
3. Menyediakan dan memperagakan pemakaian alat pelindung telinga
4. Pengukuran kebisingan.

Maksud pengukuran kebisingan adalah:

- a) Memperoleh data kebisingan di perusahaan
- b) Mengurangi gangguan dengan cara mengurangi tingkat kebisingan

B.3 Suhu

Suhu merupakan faktor iklim yang mempengaruhi kenyamanan manusia. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan mengganggu

kegiatan manusia. Suhu dikatakan sebagai derajat panas atau dingin yang diukur berdasarkan skala tertentu dengan menggunakan thermometer dan merupakan unsur iklim yang sangat penting. Variasi harian dari suhu atau temperature umumnya serupa.

Suhu di permukaan bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Jumlah radiasi yang diterima per tahun, perhari, permusim
2. Pengaruh daratan atau lautan
3. Pengaruh ketinggian tempat
4. Pengaruh angin secara tidak langsung
5. Pengaruh panas laten
6. Penutup tanah
7. Tipe tanah
8. Pengaruh sudut datang matahari (Tjasyono 1996)

Pada setiap hari temperature atau suhu udara maksimum terjadi sesudah tengah hari, biasanya sekitar jam 14.00 dan akan mencapai minimum sekitar jam 06.00 atau sekitar matahari terbit. Temperature atau suhu udara yang bertambah secara continue ini, dari matahari terbit sampai kira-kira jam 15.00 ditahan oleh angin laut (Tjasyono 1991). Seorang tenaga kerja akan bekerja secara efisien dan produktif bila tenaga kerja berada dalam tempat yang nyaman (comfort) atau dapat dikatakan efisiensi kerja yang optimal dalam daerah yang nikmat kerja, yaitu suhu yang sesuai, tidak dingin tidak panas (Santoso, 1985, 5). bagi orang Indonesia suhu udara yang dirasa nyaman adalah berada antara 24°C - 26°C serta toleransi $2-3^{\circ}\text{C}$ di atas atau di bawah suhu nyaman. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 1405/MENKES/SK/XI/2002 Persyaratan Suhu Industri $18-30^{\circ}\text{C}$. Untuk itu Surat Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP. 51/MEN/1999 Tentang Nab Cuaca Kerja Berdasarkan Indeks Suhu adalah sebagai berikut:

Tabel 2.6
Nilai Ambang Batas Cuaca Kerja

Waktu kerja	Waktu istirahat	Beban kerja		
		Ringan ° c	Sedang ° c	Berat ° c
8 jam/hari				
Kerja terus		30	26,7	25
75%	25 %	30,6	28	25,9
50%	50%	31,4	29,4	27,9
25%	75%	32,2	31,1	30,0

Sumber : (Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. Kep 51/Men/1999)

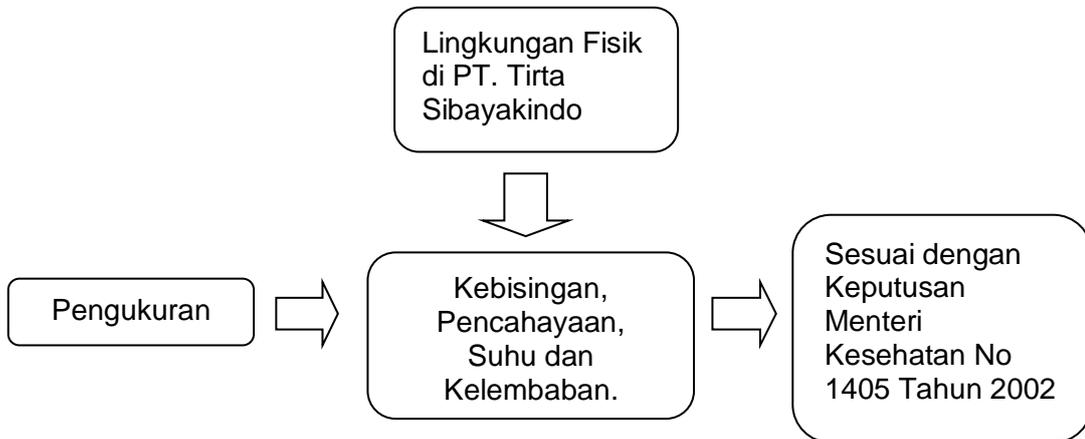
Suhu udara yang akan mengurangi efisiensi kerja dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Suhu udara yang panas terutama menurunkan prestasi kerja fisik, penurunan sangat hebat terjadi sesudah 32^o c. Suhu lingkungan yang terlalu tinggi menyebabkan meningkatnya beban psikis(stress) sehingga akhirnya menurunkan konsentrasi dan persepsi kontrol terhadap lingkungan kerja yang selanjutnya menurunkan prestasi kerja. Dan juga dengan suhu yang terlalu tinggi dapat menimbulkan terjadinya resiko kecelakaan dan kesehatan kerja.

B.4 Kelembaban

Kelembaban udara adalah kandungan uap air dalam udara. Uap air yang ada dalam udara berasal dari hasil penguapan air di permukaan bumi, air tanah, atau air yang berasal dari penguapan tumbuh-tumbuhan, alat ukur adalah Higrometer. Satuannya biasanya dinyatakan dalam kg/m³. Menurut Gunawan (2011:22) Kelembaban adalah kandungan total uap air di udara atau banyaknya kandungan uap air di atmosfer.

Udara atmosfer adalah campuran dari udara kering dan uap air. Kelembaban udara menggambarkan kandungan uap air di udara yang dapat dinyatakan sebagai kelembaban mutlak. Secara umum kelembaban (Relative Humidity) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah uap air yang ada di udara dan dinyatakan dalam persen dari jumlah uap air maksimum dalam kondisi jenuh.

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka konsep.

D. Variabel Penelitian

Variable penelitian yang dilakukan adalah pengukuran lingkungan fisik (pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban).

E. Defenisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
1	Lingkungan Fisik				
	Pencahayaan	Pencahayaan merupakan sejumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif.	Lux meter	a. Memenuhi syarat bila minimal 200 lux b. Tidak memenuhi syarat bila kurang dari 200 lux (Kepmenkes RI NO. 1405/MENKES/S K/XI/2002)	Nominal
	Kebisingan	Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia	Sound level meter	a. Memenuhi syarat bila <85 dba b. Tidak memenuhi syarat bila >85dba (Kepmenkes RI NO. 1405/MENKES/S K/XI/2002)	Nominal
	Suhu	Suhu merupakan faktor iklim yang mempengaruhi kenyamanan manusia. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan mengganggu kegiatan manusia	Thermometer	a. Memenuhi syarat bila < 30 ⁰ c b. Tidak memenuhi syarat bila > 30 ⁰ c (Kepmenkes RI NO. 1405/MENKES/S K/XI/2002)	Nominal
	Kelembaban	Kelembaban udara adalah kandungan total uap air di udara atau banyaknya kandungan uap air di atmosfer	Higrometer	a. Memenuhi syarat bila 40 % - 60% b. Tidak memenuhi syarat bila > 60% (Kepmenkes RI NO. 1405/MENKES/S K/XI/2002)	Nominal

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Deskriptif yaitu melakukan Pengukuran Lingkungan Fisik di PT. Tirta Sibayakindo.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Tirta Sibayakindo. pada bulan Juli 2019 yang terletak di Jln.Medan- Berastagi Km. 55 Desa Doulu Kec.Berastagi kab. Karo Sumatera utara

C. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah ruang produksi dimana dilakukan Pengukuran meliputi tingkat kebisingan, pencahayaan, suhu dan kelembaban ruang kerja produksi.

D. Cara Pengambilan Data

1. Data Primer

Data Primer yang didapatkan yaitu untuk data lingkungan fisik, pencahayaan dengan Lux Meter, Kebisingan dengan Sound Level Meter, suhu dilakukan pengukuran dengan Thermometer, dan kelembaban dilakukan dengan alat Higrometer.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari pimpinan perusahaan PT. Tirta Sibayakindo Berastagi berupa gambaran umum perusahaan.

E. Prosedur Kerja

1. Mengukur Kebisingan

Waktu pengukuran pada pukul 11:00 wib

a. Alat dan Bahan

- 1) Sound level meter
- 2) Stop watch

- 3) Formulir hasil pengukuran kebisingan
 - 4) Alat tulis
- b. Prosedur Kerja
- 1) ditentukan unit kerja yang diukur
 - 2) Siapkan alat pengukur sound level meter beserta jam dan formulir pencatatan hasil pengukuran.
 - 3) Pada unit kerja yang akan diukur ditentukan titik sampel pada ruang kerja. (3 titik).
 - 4) Dilakukan pengukuran dengan pencatatan hasil pengukuran setiap empat detik sekali dalam waktu 15 menit pada setiap titik sampel.
 - 5) Demikian dilakukan untuk setiap titik sampel yang telah ditentukan
 - 6) Tabulasi data dari hasil pengukuran pada setiap titik sampel
 - 7) Setiap ditabulasi, hitung menggunakan rumus berikut:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum f_i \frac{10L_i}{10} \right)$$

Dimana :

Leg = tingkat kebisingan

N = jumlah sampel pengukuran

Fi = persen waktu interval yang bersangkutan dari seluruh waktu pengukuran

Li =tingkat suara yang sama dengan nilai kelas interval bersangkutan

2. Mengukur Pencahayaan

Waktu penelitian : Pukul 12:00

- a. Alat dan Bahan
 - 1). Luxmeter
 - 2). Stopwatch
- b. Langkah Kerja
 - 1) Tentukan titik lokasi atau ruangan percobaanyaitu ruangan produksi
 - 2) Ukur luas ruangan lalu Bagi tiga
 - 3) Mulai pengukuran Dititik yang sudah ditentukan yaitu 9 titik

3. Mengukur Suhu

Waktu Penelitian Pukul 14:00 wib

- a. Alat dan Bahan
 - 1). Thermometer
 - 2). Alat Tulis
 - 3). Stopwatch
- b. Langkah Kerja
 - 1) Genggam termometer
 - 2) dan lakukan pengukuran dan catat hasilnya.

4. Mengukur Kelembaban

Waktu Penelitian Pukul : 14:00 wib

- a. Alat dan Bahan
 - 1). Higrometer
 - 2). Alat Tulis
 - 3). Air
- b. Langkah Kerja
 - 1) Basahi lubang pada bawah batang temperatur wet dengan
 - 2) air,dengan tidak mengenakan air pada temperatur dry.
 - 3) Tunggu 15 menit
 - 4) Baca hasil pengukuran dan catat.

F. Pengolahan dan analisa data

Data yang diperoleh diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk narasi. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan teori yang ada untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang tingkat baku lingkungan fisik (pencahayaan, kebisingan, suhu dan kelembaban) sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan No 1405 Tahun 2002.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Perusahaan PT. Tirta Sibayakindo

A.1 Latar Belakang Perusahaan

PT. Tirta Sibayakindo merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Industri air minum ini di prakarsai oleh Tirta Utomo (1930-1994) pada tanggal 23 Februari 1973. Sebelumnya, Tirta Utomo bekerja sebagai pegawai Pertamina (1970-an).

Latar belakang Tirta Utomo mendirikan perusahaan ini yaitu berawal dari melihat istri ketua delegasi sebuah perusahaan dari Amerika Serikat yang mengalami diare karena mengkonsumsi air yang tidak bersih. Tirta kemudian mengetahui bahwa tamu-tamunya yang berasal dari negara Barat tidak terbiasa meminum air minum yang direbus, tetapi air yang telah disterilkan. Setelah itu ia dan saudara-saudaranya mulai mempelajari bagaimana cara memproses air minum dalam kemasan. Ia meminta adiknya, Slamet utomo untuk magang di Polaris, sebuah perusahaan AMDK yang telah beroperasi selama 16 tahun di Thailand. Tidak mengherankan bila pada awalnya produk *Aqua* menyerupai *Polaris* mulai dari bentuk botol kaca, merek mesin pengolahan air, sampai mesin pencuci botol serta pengisi air, karena di Indonesia sama sekali tidak ada. Pada saat itu orang Indonesia mulai mengubah kebiasaannya dengan mengkonsumsi AMDK.

Beliau mendirikan perusahaan dengan nama PT. Golden Mississippi yang memiliki pabrik di Bekasi, Jawa Barat. Pada tahun 1989 nama PT. Golden Mississippi diubah menjadi PT. AQUA Golden Mississippi (AGM). Perusahaan ini merupakan perusahaan pertama di Indonesia yang bergerak di bidang pengolahan Air Minum Dalam Kemasan dengan merk dagang "AQUA". Sebelum bernama Aqua, dahulu bernama *Puritas* (nama lain dari Pure Artesian Water), yang berlogo daun semanggi. Tetapi, Eulindra Lim, mengusulkan untuk menggunakan nama *Aqua* karena cocok terhadap imej air minum dalam botol serta tidak sulit untuk diucapkan. Tirta setuju dan mengubah merek produknya dari *Puritas* menjadi *Aqua*, karena kata *Puritas* sulit diucapkan.

Produksi pertama Aqua diluncurkan dalam bentuk botol kaca ukuran 950ml. Pada tahun 1982 Aqua semakin berkembang. Tirta mulai mengganti bahan baku (air) yang semula berasal dari sumur bor menjadi mata air pegunungan yang mengalir sendiri (*self-flowing spring*) karena dianggap mengandung komposisi mineral alami yang kaya nutrisi seperti kalsium, magnesium, potasium, zat besi, dan sodium.

Willy Sidharta, *sales* dan perakit mesin pabrik pertama Aqua, merupakan orang pertama yang memperbaiki sistem distribusi Aqua. Ia memulai dengan menciptakan konsep *delivery door to door* khusus yang menjadi cikal bakal sistem pengiriman langsung Aqua. Konsep pengiriman menggunakan kardus-kardus dan galon-galon menggunakan armada yang didesain khusus membuat penjualan Aqua secara konsisten menanjak hingga akhirnya angka penjualan Aqua mencapai dua triliun rupiah pada tahun 1985.

Pada tahun 1984, Pabrik AQUA kedua didirikan di Pandaan, Jawa Timur sebagai upaya mendekatkan diri pada konsumen yang berada di wilayah tersebut. Setelah kemudian, terjadi pengembangan produk Aqua dalam bentuk kemasan PET 220 ml. Pengembangan ini membuat produk Aqua menjadi lebih berkualitas dan lebih aman untuk dikonsumsi.

Seiring dengan meluasnya pemasaran untuk produk Aqua di masyarakat Indonesia, perusahaan memberikan lisensi kepada PT. Tirta Sibayakindo (Berastagi) untuk memproduksi produk Aqua. Dan sekaligus menjadi pabrik ke-5 di Indonesia.

PT. Tirta Sibayakindo Berastagi terletak di Desa Doulu, dan didirikan pada tanggal 17 Mei 1993, dimana mata air yang dipakai berada ±100 meter dari lokasi pabrik. PT. Tirta Sibayakindo sampai saat ini sudah memiliki surat izin,

Logo Perusahaan



Visi Misi Perusahaan

Visi :

“Kami menjamin ketersediaan Product AQUA yang berkualitas”

Misi :

“ BISA ”

a. **Best Performance [Performance Terbaik]**

Pabrik Berastagi menjadi pabrik dengan performance terbaik dalam hal Safety, Quality, Cost, Delivery, Motivation, Environment

b. **Interdependence Safety Culture [Budaya Safety Interdependent]**

Setiap karyawan dan pihak lain yang bekerja di pabrik Berastagi menjalankan safety dalam budaya interdependence sesuai dengan nilai-nilai safety.

c. **Sustainable Environment [Lingkungan yang Berkelanjutan]**

Pabrik Berastagi menjadi pabrik yang aman dan nyaman untuk bekerja, pabrik yang ramah lingkungan serta selalu patuh pada peraturan dan persyaratan lingkungan

d. **Agile Operation [Operasional yang trampil/tangkas]**

Pabrik Berastagi selalu menghasilkan produk dengan kualitas yang terbaik, setiap orang yang bekerja di pabrik Berastagi adalah orang yang kompeten dalam menjalankan perannya,

A.2 Fasilitas Produksi

PT. Tirta Sibayakindo memiliki fasilitas-fasilitas yang memperlancar jalannya perusahaan yang terdiri dari :

a. Sarana Produksi

Terdiri dari ruang water treatment, ruang Green Sand , Bangunan produksi, ruang pencucian batol dan gallon, ruang pengisian dam penutupan, ruang produksi kemasan, ruang Laboratorium, ruang Labeling dan Sealling, tangki Penampungan Air, Mesinmesin produksi dan ruang Pengepakan.

b. Prasarana / ruang penunjang produksi

Terdiri dari Gudang produk jadi, Ruang administrasi, Poliklinik, Kantin Karyawan, Toilet, Locker, Tempat istirahat karyawan, Pos Satpam, Parkir karyawan, Gudang penyimpanan sarana proses produksi, Mushollah dan Koperasi.

B.1 Ruang Produksi Galon

B.1.1 Pengukuran Pencahayaan

Alat Ukur : Lux meter

titik 1 : 67 lux

titik 2 : 80 ux

titik 3 : 205 lux

titik 4 : 458 lux

titik 5 : 232 lux

titik 6 : 438 lux

titik 7: 449 lux

titik 8: 389 lux

titik 9: 345 lux

Hasil = jumlah titik

9

= 3052

9

= 339,1 lux

B.1.2 Pengukuran Kebisingan

B.1.2.1 Titik Pertama (di area Mesin Pencucian galon)

Tabel 4.1
Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Pertama Di Area Ruang Pencucian Galon di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019

82	81	82	82	82	82	81	82	82	81	81	82	81	82	81
82	81	81	81	81	82	81	82	82	81	81	81	81	82	82
81	82	81	82	81	81	82	83	83	81	81	81	81	81	82
82	81	83	81	82	82	83	83	82	82	82	81	82	81	82
82	83	83	82	82	82	83	82	83	83	82	82	82	82	81
82	81	83	81	82	83	81	82	83	83	81	82	82	82	81
81	81	83	81	82	83	81	82	83	81	81	82	82	82	81
83	81	83	81	82	81	82	82	82	82	81	83	81	83	82
81	81	82	82	81	82	82	81	82	82	82	83	81	83	82
81	81	82	81	83	82	83	82	82	82	82	82	82	83	82
81	81	81	82	81	82	81	81	81	82	82	81	81	82	81
82	82	82	83	81	81	82	81	82	81	82	81	81	83	81
81	82	82	83	81	81	81	81	82	81	81	82	81	83	81
81	81	82	83	81	82	81	82	81	81	81	82	82	83	82
83	82	81	81	82	83	82	83	81	81	81	82	82	82	82

$$\text{Range} = \text{Nilai terbesar} - \text{Nilai terkecil}$$

$$= 83 - 81$$

$$= 2$$

$$K = 3,3 \log N + 1$$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

$$C = R : K$$

$$= 2 : 8,755$$

$$= 0,22 \sim 0,2$$

Tabel 4.2
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan di Area Ruang Pencucian Galon di
PT. Tirta Sibyakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,2	81,1	92
81,3 – 81,5	81,4	0
81,6 – 81,8	81,7	0
81,9 – 82,1	82	97
82,2 – 82,4	82,3	0
82,5 – 82,7	82,6	0
82,8 – 83	82,9	36
Total		225

$$\begin{aligned}
 Ti_{eq} &= 10 \log 1/N \sum fi \times 10^{Li/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(92 \times 10^{8,11}) + (0 \times 10^{8,14}) + (0 \times 10^{8,17}) + (97 \\
 &\quad \times 10^{8,02}) + (0 \times 10^{8,23}) + (0 \times 10^{8,26}) + (36 \times 10^{8,29})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [11851895875,5 + 0 + 0 + 10157146916,1 + \\
 &\quad 0 + 0 + 7019440559,14] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 29028483350,7 \\
 &= 10 \log 8,11064182776 \\
 &= 10 \times 81,1064182776 \\
 &= 81,1064182776 \\
 &= \mathbf{81,10 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

B.1.2.2 Titik kedua (di area Mesin produksi)

Tabel 4.3
Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Kedua Pada Area Mesin Produksi di PT.
Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

82	81	82	82	83	81	83	82	84	83	84	82	81	81	81
82	82	82	81	83	82	81	83	83	81	83	83	84	84	81
83	82	81	81	82	83	83	84	81	82	83	84	81	81	81
85	84	84	85	82	82	81	83	84	84	84	85	85	85	84
83	82	82	83	82	82	82	82	82	82	83	84	82	84	84
83	83	82	83	82	82	83	84	83	85	81	84	84	82	82
82	83	82	83	82	82	83	84	83	85	81	84	85	82	82
82	83	82	84	82	83	83	84	83	85	81	84	82	84	82
81	83	83	84	81	84	82	84	84	85	81	84	81	84	82
83	82	82	85	81	82	82	84	82	81	82	82	81	84	84
82	82	82	85	81	82	82	82	82	81	82	83	81	82	82
84	82	83	85	82	83	82	82	82	81	82	84	82	84	82
85	83	84	85	84	82	81	81	82	82	82	84	82	84	82
85	82	82	84	83	82	82	81	81	81	82	84	82	84	81
84	82	82	84	82	82	82	82	82	82	81	85	81	82	81

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 85 - 81$$

$$= 4$$

$$K = 3,3 \log N + 1$$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

$$C = R : K$$

$$= 4 : 8,755$$

$$= 0,457 \sim 0,5$$

Tabel 4.4
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada area Mesin Produksi di PT.
Tirta Sibyakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,5	81,25	39
81,6 – 82,1	81,85	88
82,6 – 83,1	82,85	38
83,6 – 84,1	83,85	44
84,6 – 85,1	84,85	16
Total		225(N)

$$\begin{aligned}
 T_{i \text{ eq}} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ Db} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(39 \times 10^{8,125}) + (88 \times 10^{8,185}) + (38 \times 10^{8,285}) \\
 &\quad + (44 \times 10^{8,385}) + (16 \times 10^{8,485})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [5200733585, \\
 &\quad 42 + 13473569662,8 + 7324594670,12 + 10677084418,4 + \\
 &\quad 4887873781,15] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 41563856117,9 \\
 &= 10 \log 184728249,413 \\
 &= 10 \times 8,26653331464 \\
 &= 82,6653331464 \\
 &= \mathbf{82,7 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

B.1.2.3 Titik ketiga (di area mesin seleksi galon yang bisa digunakan dan tidak)

Tabel 4.5

Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Ketiga Pada Area (mesin seleksi galon yang bisa digunakan dan tidak) di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019

83	81	81	81	81	81	84	82	81	81	83	82	83	81	83
83	82	81	81	81	82	83	82	81	81	82	82	84	82	82
82	82	81	82	83	82	83	82	82	81	82	81	81	83	81
82	83	82	83	83	82	83	82	82	82	82	82	81	84	81
82	82	82	83	83	84	83	84	81	82	81	81	82	82	81
82	81	83	83	82	84	83	84	81	81	81	81	81	81	81
81	82	83	83	81	82	83	82	82	81	81	81	81	81	81
82	83	82	84	82	84	83	82	81	81	81	82	81	82	81
82	82	81	84	81	82	84	82	82	82	82	81	82	81	82
81	82	81	84	81	82	84	83	82	81	82	82	82	82	82
82	81	82	84	82	84	83	84	81	81	81	82	81	82	82
81	81	82	81	81	81	82	82	81	81	81	81	82	82	81
82	83	81	82	82	81	81	82	81	81	82	81	82	83	82
82	82	81	81	82	82	81	81	82	81	81	82	82	81	81
83	82	81	84	82	82	81	82	82	82	81	82	81	81	83

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 84 - 81$$

$$= 3$$

$$K = 3,3 \log N + 1$$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

$$C = R : K$$

$$= 3 : 8,755$$

$$= 0,342 \sim 0,3$$

Tabel 4.6
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area (mesin seleksi galon yang bisa digunakan dan tidak) di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,3	81,15	85
81,4 – 81,7	81,55	0
81,8 – 82,1	81,95	90
82,2 – 82,5	82,35	0
82,6 – 82,9	82,75	0
83 – 83,3	83,15	31
83,4 – 83,7	83,55	0
83,8 – 84,1	83,95	19
Total		225

$$\begin{aligned}
 Ti_{eq} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(85 \times 10^{8,115}) + (0 \times 10^{8,155}) + (90 \times 10^{8,195}) + \\
 &\quad (0 \times 10^{8,235}) + (0 \times 10^{8,275}) + (31 \times 10^{8,315}) + (0 \times 10^{8,355}) + \\
 &\quad (19 \times 10^{8,395})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [11076917616,8 + 0 + 14100759631 + 0 + 0 + \\
 &\quad 6402678483,01 + 0 + 4717952900,07] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 36298308630,9 \\
 &= 10 \log 161325816,137 \\
 &= 10 \times 8,20770387085 \\
 &= 82,0770387085 \\
 &= \mathbf{82,0 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

Maka hasil dari nilai rata-rata dari hasil ketiga titik adalah

$$= \frac{81,10 + 82,7 + 82,0}{3}$$

3

$$= \mathbf{81,93 \text{ dB}}$$

B.1.3 Pengukuran Suhu

dilakukan pengukuran selama 15 menit di ruang produksi galon

1. dititik pertama
= 26 °C

2. dititik kedua

$$=26\text{ }^{\circ}\text{C}$$

3. dititik ketiga

$$=25\text{ }^{\circ}\text{C}$$

maka hasil dari nilai rata-rata dari ketiga titik adalah

$$= \frac{26 + 26 + 25}{3}$$

3

$$= 26^{\circ}\text{C}$$

B.1.4 Pengukuran Kelembaban

Setelah dilakukan pengukuran selama 15 menit di satu titik yang sudah ditentukan dengan tujuan supaya pengukuran yang dihasilkan secara maksimal didapatkan nilai kelembaban 43 %

C.1 Ruang Produksi 600 ml

C.1.1 Pengukuran Pencahayaan

titik 1 : 633

titik 2 : 618

titik 3 : 201

titik 4 : 349

titik 5 : 344

titik 6 : 687

titik 8 : 567

titik 9 : 346

Hasil = jumlah titik

9

$$= \frac{3,745}{9}$$

9

$$= 416\text{ lux}$$

C.1.2 Pengukuran Kebisingan

C.1.2.1 Titik Pertama (di area mesin Produksi air 600 ml)

Tabel 4.7

Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Pertama Pada Area Mesin Produksi air 600 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019

81	81	81	83	83	81	81	82	83	83	83	82	83	82	81
82	82	82	82	82	82	82	82	83	82	83	81	82	82	82
81	83	83	81	81	81	81	82	83	81	82	81	82	81	81
81	81	82	82	83	81	81	81	82	82	83	82	83	82	81
81	81	83	81	82	81	82	81	81	82	82	81	83	82	81
82	81	83	83	82	81	82	82	81	83	81	82	82	82	82
81	82	82	82	81	82	82	82	82	83	82	83	81	81	82
82	82	81	82	82	81	82	81	81	83	81	83	82	81	81
81	81	83	81	81	82	82	82	83	82	82	82	81	81	82
81	82	83	82	82	82	81	81	82	82	82	82	82	82	81
82	81	82	81	82	83	81	82	82	81	81	83	82	81	82
81	81	81	82	81	83	82	81	81	81	81	82	81	82	82
82	82	82	83	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	82	81	83	82	81	81	82	82	82	82	81	82	82	82
82	82	82	82	81	82	81	81	81	82	83	83	81	81	81

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 84 - 81$$

$$= 3$$

K = $3,3 \log N + 1$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

C = R : K

$$= 3 : 8,755$$

$$= 0,342 \sim 0,3$$

Tabel 4.8
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Mesin Produksi Air 600 ml
di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,3	81,15	3
81,4 – 81,7	81,55	0
81,8 – 82,1	81,95	98
82,2 – 82,5	82,35	0
82,6 – 82,9	82,75	0
83 – 83,3	83,15	94
83,4 – 83,7	83,55	0
83,8 – 84,1	83,95	30
Total		225

$$\begin{aligned}
 Ti_{eq} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(3 \times 10^{8,115}) + (0 \times 10^{8,155}) + (98 \times 10^{8,195}) + (0 \\
 &\quad \times 10^{8,235}) + (0 \times 10^{8,275}) + (94 \times 10^{8,315}) + (0 \times 10^{8,355}) + \\
 &\quad (30 \times 10^{8,395})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [390950033,535 + 0 + 15354160487,1 + 0 + 0 \\
 &\quad + 19414573464,6 + 0 + 7449399315,9] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 42609083301,1 \\
 &= 10 \log 189373703,56 \\
 &= 10 \times 8,2773196727 \\
 &= 82,773196727 \\
 &= \mathbf{82,8 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

C.1.2.2 Titik Kedua (di area mesin pemasangan label pada botol 600 ml)

Tabel 4.9
Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Kedua Pada Area Mesin Pemasangan
Label pada botol 600 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

83	83	82	81	81	82	81	81	82	81	82	82	81	81	82
83	83	82	81	82	82	83	82	82	81	82	83	83	82	82
83	83	82	82	83	82	83	83	83	83	82	82	83	82	82
83	83	82	83	82	83	82	81	81	81	82	81	82	82	81
81	82	81	81	81	81	82	81	82	82	83	82	82	82	81
82	81	81	81	82	82	82	81	82	81	82	81	82	82	81
83	83	83	83	82	81	82	82	82	82	82	81	81	81	82
83	83	83	83	82	82	81	82	81	82	81	82	82	81	82
83	83	82	81	82	82	81	82	81	81	81	81	82	81	82
83	83	82	82	81	81	82	82	82	82	81	81	82	81	81
83	83	83	83	83	82	82	81	82	83	82	81	83	83	83
82	83	81	83	82	83	83	82	81	83	82	82	82	82	82
81	83	81	83	82	83	82	82	81	83	81	82	83	82	82
82	83	82	82	82	83	82	83	83	83	82	82	82	83	83
82	82	81	83	81	82	81	81	83	83	83	82	82	82	81

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 83 - 81$$

$$= 2$$

K = $3,3 \log N + 1$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

C = R : K

$$= 2 : 8,755$$

$$= 0,22 \sim 0,2$$

Tabel 4.10
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Mesin Pemasangan Label
pada botol 600 ml di PT. Tirta Sibyakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,2	81,1	58
81,3 – 81,5	81,4	0
81,6 – 81,8	81,7	0
81,9 – 82,1	82	100
82,2 – 82,4	82,3	0
82,5 – 82,7	82,6	0
82,8 – 83	82,9	67
Total		225

$$\begin{aligned}
 T_{i\text{ eq}} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(58 \times 10^{8,11}) + (0 \times 10^{8,14}) + (0 \times 10^{8,17}) + (100 \\
 &\quad \times 10^{8,02}) + (0 \times 10^{8,23}) + (0 \times 10^{8,26}) + (67 \times 10^{8,29})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [7471847399,8 + 0 + 0 + 10471285480,5 + 0 \\
 &\quad + 0 + 13063958818,4] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 31007091698,7 \\
 &= 10 \log 137809296,439 \\
 &= 10 \times 8,13927851551 \\
 &= 81,3927851551 \\
 &= \mathbf{81,39 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

C.1.2.3 Titik Ketiga (di area Pengemasan botol)

Tabel 4.11

**Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Ketiga Pada Area Pengemasan botol
600 ml di PT. Tirta Sibyakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019**

81	83	83	83	82	83	81	81	83	83	83	83	83	82	82
81	82	83	82	81	83	82	82	81	83	81	83	82	82	82
81	82	82	82	82	83	83	81	82	83	83	83	82	83	82
81	83	83	81	82	82	83	82	82	82	83	82	82	83	82
82	83	83	82	83	83	82	83	81	83	83	83	82	83	82
82	82	82	81	82	83	83	81	82	82	82	82	83	83	82
81	82	82	82	81	83	82	83	83	83	83	81	83	83	82
81	82	82	82	83	83	82	83	83	83	83	82	82	83	83
83	83	81	82	82	83	82	81	82	83	83	82	82	82	82
82	83	82	83	82	82	82	82	83	82	82	82	83	81	81
83	83	83	83	81	81	82	82	83	83	81	82	82	82	82
83	82	83	83	81	83	83	82	82	83	82	82	81	83	81
83	82	83	82	81	83	83	83	83	83	82	81	81	83	81
82	83	83	82	81	83	83	83	83	82	82	83	81	82	82
81	81	82	81	81	83	83	82	83	83	82	83	82	81	81

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 83 - 81$$

$$= 2$$

$$K = 3,3 \log N + 1$$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

$$C = R : K$$

$$= 2 : 8,755$$

$$= 0,22 \sim 0,2$$

Tabel 4.12
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Pengemasan botol 600 ml
di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,2	81,1	38
81,3 – 81,5	81,4	0
81,6 – 81,8	81,7	0
81,9 – 82,1	82	90
82,2 – 82,4	82,3	0
82,5 – 82,7	82,6	0
82,8 – 83	82,9	97
Total		225

$$\begin{aligned}
 T_i \text{ eq} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(38 \times 10^{8,11}) + (0 \times 10^{8,14}) + (0 \times 10^{8,17}) + (90 \times \\
 &\quad 10^{8,02}) + (0 \times 10^{8,23}) + (0 \times 10^{8,26}) + (97 \times 10^{8,29})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [4895348296,42 + 0 + 0 + 9424156932,45 + 0 \\
 &\quad + 0 18913492617,7] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 33232997846,6 \\
 &= 10 \log 147702212,652 \\
 &= 10 \times 8,16938700131 \\
 &= 81,6938700131 \\
 &= \mathbf{81,7 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

Maka hasil dari nilai rata-rata dari hasil ketiga titik adalah

$$\begin{aligned}
 &= \frac{82,8 + 81,39 + 81,7}{3} \\
 &= \mathbf{81,96 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

C.1.3 Pengukuran Suhu

dilakukan pengukuranselama 15 menit di ruang produksi galon

1. dititik pertama = 26 °C
2. dititik kedua =26 °C
3. dititik ketigam =26 °C

$$\begin{aligned}
& \text{maka hasil dari nilai rata-rata dari ketiga titik adalah} \\
& = \frac{26 + 26 + 26}{3} \\
& = 26^\circ \text{ C}
\end{aligned}$$

C.1.4 Pengukuran Kelembaban

Setelah dilakukan pengukuran selama 15 menit sdi satu titik yang sudah ditentukan dengan tujuan supaya pengukuran yang dihasilkan secara maksimal didapatkan nilai kelembaban 43 %

D.1 Ruang Produksi 1500 ml

D.1.1 Pengukuran pencahayan

Alat Ukur : lux meter

titik 1 : 629

titik 2 : 627

titik 3 : 678

titik 4 : 359

titik 5 : 327

titik 6 : 670

titik 7 : 478

titik 8 : 534

titik 9 : 624

$$\begin{aligned}
\text{Hasil} &= \frac{\text{jumlah titik}}{9} \\
&= \frac{4,926}{9} \\
&= 547,33 \text{ l lux}
\end{aligned}$$

D.1.2 Pengukuran Kebisingan

D.1.2.1 Titik Pertama (di Area mesin Produksi air)

Tabel 4.13

Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Pertama pada Area mesin produksi air
1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

81	84	82	83	82	82	81	81	81	82	82	82	82	82	83
81	81	83	83	81	82	81	81	81	82	82	81	82	82	83
81	81	83	83	82	81	82	81	82	81	81	81	82	81	81
81	81	82	81	82	81	82	81	82	82	82	81	81	81	81
81	81	82	81	82	82	81	81	81	81	82	81	81	82	81
81	81	82	81	82	81	82	82	81	81	82	82	82	82	81
81	81	81	81	81	81	82	82	82	81	81	82	82	82	81
82	81	81	82	81	82	81	82	82	81	82	81	81	82	81
82	81	81	82	82	82	81	83	82	81	82	81	81	82	82
82	81	81	83	81	82	81	83	81	81	81	81	82	81	83
81	81	82	82	81	82	81	83	82	81	81	81	82	81	83
81	82	81	82	81	82	81	83	82	81	81	81	82	81	83
81	82	81	82	81	82	81	81	83	81	81	82	82	81	84
81	81	82	81	81	82	81	83	81	81	82	82	81	82	84
81	81	81	81	81	82	81	83	81	81	82	82	81	81	84

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 84 - 81$$

$$= 3$$

$$K = 3,3 \log N + 1$$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

$$C = R : K$$

$$= 3 : 8,755$$

$$= 0,342 \sim 0,3$$

Tabel 4.14
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Mesin Produksi air 1500
ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,3	81,15	119
81,4 – 81,7	81,55	0
81,8 – 82,1	81,95	84
82,2 – 82,5	82,35	0
82,6 – 82,9	82,75	0
83 – 83,3	83,15	18
83,4 – 83,7	83,55	0
83,8 – 84,1	83,95	4
Total		225

$$\begin{aligned}
 T_{i\text{ eq}} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(119 \times 10^{8,115}) + (0 \times 10^{8,155}) + (84 \times 10^{8,195}) + \\
 &\quad (0 \times 10^{8,235}) + (0 \times 10^{8,275}) + (18 \times 10^{8,315}) + (0 \times 10^{8,355}) + (4 \times \\
 &\quad 10^{8,395})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [11507684663,6 + 0 + 13160708988,9 + 0 + 0 \\
 &\quad + 3717684280,46 + 0 + 993253242,12] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 33379331175,1 \\
 &= 10 \log 148352583 \\
 &= 10 \times 8,17129511232 \\
 &= 81,7129511232 \\
 &= \mathbf{81,8 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

D.1.2.2 Titik Kedua di (Area Mesin Pemasangan Label pada botol)

Tabel 4.15

Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Kedua pada Area Pemasangan label pada botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019

84	81	83	82	81	83	83	81	81	82	83	83	84	81	81
84	81	84	84	82	83	83	82	81	82	82	82	84	81	82
82	82	84	81	83	83	83	82	82	83	82	82	84	82	18
83	82	82	81	83	82	83	82	82	83	83	82	84	82	83
82	82	82	82	83	82	82	82	82	83	83	83	84	83	82
81	83	83	82	83	83	81	83	82	82	82	82	84	82	82
82	82	83	82	83	84	82	83	82	82	83	82	84	82	82
82	83	84	81	83	84	82	83	82	82	83	82	84	82	82
81	84	84	83	82	84	82	83	83	83	83	83	83	83	83
83	84	84	83	83	84	83	82	82	82	82	83	83	83	83
83	83	84	82	82	83	82	83	82	82	82	83	82	83	83
82	82	84	83	82	83	82	83	83	83	82	82	82	82	82
83	82	84	83	83	82	82	83	83	82	83	82	82	82	83
82	83	84	83	83	82	81	82	83	83	83	83	82	83	83
82	82	84	82	83	82	82	81	83	83	83	83	83	83	82

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 84 - 81$$

$$= 3$$

K = $3,3 \log N + 1$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

C = R : K

$$= 3 : 8,755$$

$$= 0,342 \sim 0,3$$

Tabel 4.16
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area mesin Pemasangan label
pada botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81,3	81,15	18
81,4 – 81,7	81,55	0
81,8 – 82,1	81,95	93
82,2 – 82,5	82,35	0
82,6 – 82,9	82,75	0
83 – 83,3	83,15	87
83,4 – 83,7	83,55	0
83,8 – 84,1	83,95	27
Total		225

$$\begin{aligned}
 Ti_{eq} &= 10 \log 1/N \sum f_i \times 10^{L_i/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(18 \times 10^{8,115}) + (0 \times 10^{8,155}) + (93 \times 10^{8,195}) + \\
 &\quad (0 \times 10^{8,235}) + (0 \times 10^{8,275}) + (87 \times 10^{8,315}) + (0 \times 10^{8,355}) + (27 \\
 &\quad \times 10^{8,395})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [2345700201,21 + 0 + 14570784952 + 0 + 0 + \\
 &\quad 17968807355,5 + 0 + 6704459384,31] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 41589751893 \\
 &= 10 \log 184843341,747 \\
 &= 10 \times 8,26680381144 \\
 &= 82,6680381144 \\
 &= \mathbf{82,7 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

D.1.2.3 Titik Ketiga (di area Pengemasan botol 1500 ml)

Tabel 4.17
Hasil Pengukuran Kebisingan Titik Ketiga pada Area Pengemasan botol
1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo
Tahun 2019

81	81	82	82	81	82	82	82	81	81	82	81	81	81	84
81	82	82	81	81	82	82	83	83	81	84	81	81	83	82
81	81	81	81	82	82	81	82	82	83	81	82	81	81	82
82	81	82	82	83	81	82	81	81	83	82	81	83	83	83
82	81	81	82	82	81	81	81	81	84	83	83	83	83	83
83	81	83	82	82	81	81	81	81	82	82	81	83	82	81
82	82	81	83	81	82	81	81	82	82	83	82	81	81	83
81	82	81	82	81	82	82	81	83	81	81	81	81	83	81
82	82	81	83	81	81	82	81	82	81	81	81	81	81	81
81	81	81	82	81	81	82	82	82	81	82	81	83	83	83
81	81	82	84	82	82	81	82	81	81	81	83	83	83	82
81	81	82	81	82	82	81	81	83	81	81	82	81	82	83
82	81	83	82	82	81	81	82	84	81	83	83	83	83	83
81	81	82	82	82	81	82	81	84	81	82	81	81	81	82
81	82	81	81	83	81	83	81	82	81	83	82	82	81	83

Range = Nilai terbesar – Nilai terkecil

$$= 84 - 81$$

$$= 3$$

$$K = 3,3 \log N + 1$$

$$= 3,3 \log 225 + 1$$

$$= 3,3 \cdot 2,35 + 1$$

$$= 7,755 + 1$$

$$= 8,755$$

$$C = R : K$$

$$= 3 : 8,755$$

$$= 0,342 \sim 0,3$$

Tabel 4. 18
Tabel Distribusi Frekuensi Kebisingan pada Area Pengemasan botol 1500 ml di PT. Tirta Sibayakindo Berastagi Kabupaten karo Tahun 2019

Pengukuran	Titik Tengah (Li)	Frekuensi (fi)
81 – 81, 3	81, 15	122
81, 4 – 81, 7	81, 55	0
81, 8 – 82, 1	81, 95	71
82, 2 – 82, 5	82, 35	0
82, 6 – 82, 9	82, 75	0
83 – 83, 3	83, 15	27
83, 4 – 83, 7	83, 55	0
83, 8 – 84, 1	83, 95	5
Total		225

$$\begin{aligned}
 Ti \text{ eq} &= 10 \log 1/N \sum fi \times 10^{Li/10} \text{ dB} \\
 &= 10 \log 1/225 \times [(122 \times 10^{8,115}) + (0 \times 10^{8,155}) + (71 \times 10^{8,195}) + \\
 &\quad (0 \times 10^{8,235}) + (0 \times 10^{8,275}) + (27 \times 10^{8,315}) + (0 \times 10^{8,355}) + (5 \times \\
 &\quad 10^{8,395})] \\
 &= 10 \log 1/225 \times [15898634697,1 + 0 + 11123932597,8 + 0 + 0 \\
 &\quad + 5576526420,69 + 0 + 1241566552,65] \\
 &= 10 \log 1/225 \times 33840660268,2 \\
 &= 10 \log 150402934,525 \\
 &= 10 \times 8,1772563099 \\
 &= 81,772563099 \\
 &= \mathbf{81,8 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

maka hasil dari rata rata kebisingan

$$\begin{aligned}
 &= \frac{81,8 + 82,7 + 81,8}{3} \\
 &= \mathbf{82,1 \text{ dB}}
 \end{aligned}$$

D.1.3 Pengukuran Suhu

1. dititik pertama = 26 °C
2. dititik kedua = 26 °C
3. dititik ketigam = 26 °C

maka hasil dari nilai rata-rata dari ketiga titik adalah

$$= \frac{26 + 26 + 26}{3}$$

$$= 26^{\circ} \text{ C}$$

D.1.4 Pengukuran Kelembaban

Setelah dilakukan pengukuran selama 15 menit di satu titik yang sudah ditentukan dengan tujuan supaya pengukuran yang dihasilkan secara maksimal didapatkan nilai kelembaban 43 %

E. PEMBAHASAN

1. Pencahayaan

Penerangan yang baik merupakan salah satu faktor untuk memberikan suatu kondisi penglihatan yang baik karena penerangan dapat mempengaruhi dalam melihat obyek-obyek. Apabila tingkat penerangannya cukup bagus maka obyek akan terlihat secara jelas dan cepat dalam mencarinya tanpa menimbulkan kesalahan berarti. Analisa intensitas cahaya perlu dilakukan sebagai salah satu pendukung lingkungan kerja bagi keselamatan dan kenyamanan kerja

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas fisik kerja seorang pekerja yaitu pencahayaan. Pencahayaan merupakan sejumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Fungsi dari pencahayaan di area kerja antara lain memberikan pencahayaan di areakerja antara lain memberikan pencahayaan kepada benda-benda yang menjadi objek kerja operator tersebut, seperti: mesin atau peralatan, proses produksi, dan lingkungan kerja.

Pengukuran pencahayaan dilakukan dengan alat lux meter. diambil 9 titik untuk melakukan pengukuran. dimana ruang produksi baik galon Aqua 600 ml dan 1500 ml. dimana dilihat dari peta ruangan Perusahaan itu berbentuk persegi panjang jadi kita mengambil di setiap sudut bagian produksi dan satu titik pengukuran diperoleh dari tengah. pengukuran pencahayaan di ruangan produksi galon adalah sebesar 339,1 lux, diruangan produksi aqua 600 ml terdapat 621 lux dan diruangan produksi aqua 1500 ml terdapat 547 lux dinyatakan memenuhi persyaratan Keputusan Menteri Kesehatan No 1405 Tahun 2002 yaitu batas pencahayaan diruang produksi minimum 300 lux

2. Kebisingan

Pengukuran kebisingan dilakukan dengan tujuan memperoleh data kebisingan Ruangan produksi Galon Aqua 600 ml dan Aqua 1500 ml. sehingga dapat diketahui tingkat kebisingan kemudian dianalisis dan dijadikan masukan bagi pihak perusahaan karna kebisingaan yang melewati ambang batas dapat mengganggu kesehatan para karyawan yang ada di ruangan produksi. Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan adalah sound level meter dengan satuan intensitas kebisingan sebagai hasil pengukuran adalah decibel(dBA). Keputusan Menteri Kesehatan No 1405 Tahun 2002. menjelaskan bahwa NAB kebisingan adalah 85 dB untuk 8 jam/hari dan 40 jam/minggu. Peneliti melakukan pengukuran kebisingan di 3 ruangan produksi dan masing masing dilakukan pengukuran dengan 3 titik tujuannya agar pengukuran yang kita Dapat menghasilkan nilai yang baik karna sudah dibandingkan dengan pengukuran pertama dan kedua. dan disetiap pengukuran kebisingan dilakukan pengukuran kebisingan di 4 titik sebanyak 15 x 15. jadi jumlah tabel untuk kebisingan sebanyak 9 tabel.

Pada Ruang produksi Galon hasil pengukuran kebisingan di titik 1 yaitu dBA, di titik 2 yaitu dBA, di titik 3 yaitu dBA dengan total kebisingan $81,07 + 81,7 + 82,7 + 82,8 = 81,93\text{dBA}$. Maka dapat disimpulkan di ruang produksi galon paparan kebisingan tidak melampaui NAB

Pada Ruang Produksi 600 ml hasil pengukuran kebisingan di titik 1 yaitu 82,8 dBA, di titik 2 yaitu 81,39 dBA, di titik 3 yaitu 81,7 dBA dengan total kebisingan $82,8+81,39+81,7 : 3 = 81,96\text{ dBA}$. Maka dapat disimpulkan di ruangan

Pada Ruang produksi 1500 ml hasil pengukuran kebisingan di titik 1 yaitu dBA, di titik 2 yaitu dBA, di titik 3 yaitu dBA dengan total kebisingan $81,8+ 82,7 + 81,8 = 82,1\text{dBA}$. Maka dapat disimpulkan di ruang produksi galon paparan kebisingan tidak melampaui NAB.

3. Suhu

Suhu diukur menggunakan termometer yang didasarkan pada bermacam jenis skala suhu. Seluruh dunia (kecuali Amerika Serikat) menggunakan skala Celsius untuk kebanyakan penggunaan pengukuran

suhu. pada setiap ruangan produksi hasil pengukuran diperoleh dengan menambahkan hasil 1,2 dan 3 lalu ditambahkan dan dibagi 3 dapatlah hasil yang pasti seluruhnya 26 °C dari hasil tersebut suhu yang ada diruang produksi memenuhi persyaratan. karna menurut keputusan Menteri No 1405 memenuhi syarat bila < 30 °C dan tidak memenuhi apabila > 30 °C.

4. Kelembaban

Kelembaban udara adalah kandungan uap air dalam udara. Uap air yang ada dalam udara berasal dari hasil penguapan air di permukaan bumi, air tanah, atau air yang berasal dari penguapan tumbuh-tumbuhan, alat ukur adalah Higrometer. dilakukan pengukuran kelembaban masing-masing diruangan produksi dan titik pengukuran yang dilakukan itu adalah satu yang sudah mewakili kelembaban yang ada didalam ruangan produksi. pengukuran dilakukan selama 15 menit dari pengukuran yang dilakukan di 3 ruangan produksi terdapat nilai yang sama disetiap pengukurannya yaitu 43 % dimana nilai yang didapat memenuhi syarat yaitu 40-60%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu melakukan Pengukuran Lingkungan Fisik kerja di PT Tirta Sibayakindo Berastagi pada Bagian Produksi Galon, aqua botol 600 ml dan aqua botol 1500. jadi diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari Hasil pengukuran yang telah dilakukan terdapat nilai Pencahayaan diruangan produksi galon 339,1 lux hasil pengukuran diruang produksi 600 ml 416 lux , hasil pengukuran diruang produksi 1500 ml hasil pengukuran tersebut baik karna menurut Keputusan Menteri Kesehatan No.1405 Tahun 2002 tingkat pencahayaan pada ruang produksi adalah minimum 300 lux dan hasil yang didapat semuanya diatas 300 lux
2. Dari hasil pengukuran pada ruang produksi didapatlah kebisingan di ruang produksi galon sebesar 81,93 dB, produksi 600 ml sebesar 81,96 dB dan produksi 1500 sebesar 82,1 db Maka dapat disimpulkan di ruang Produksi kebisingan tidak melampaui NAB yaitu diatas 85 dBA
3. Pada setiap ruangan produksi hasil pengukuran diperoleh dengan menambahkan hasil 1,2 dan 3 lalu ditambahkan dan dibagi 3 dapatlah hasil yang pasti seluruhnya 26 °C dari hasil tersebut suhu yang ada diruang produksi memenuhi persyaratan menurut Keputusan Menteri No 1405 memenuhi syarat bila < 30 °C dan tidak memenuhi apabila > 30 °C.
4. Dari hasil pengukuran pada ruang produksi didapatlah kelembaban 60 % Semua hasil pengukuran dinyatakan memenuhi Persyaratan sesuai dengan Kepmenkes RI NO. 1405/MENKES/SK/XI/2002).

B. Saran

1. Tingkat Pencahayaan,kebisingan,suhu serta kelembaban yang ada di PT.Tirta Sibayakindo Telah memenuhi persyaratan, diharapkan pihak perusahaan dapat mempertahankan standart baku mutu kondisi lingkungan fisik kerja di ruang produksi sesuai dengan Kepmenkes RI NO. 1405/MENKES/SK/XI/2002).

DAFTAR PUSTAKA

- Chaerani, tarawaka,2008."Pengolahan kondisi fisik lingkungan dan Keluhan kesehatan Pekerja diruang Produksi" Kebisingan.
- Departement Kesehatan RI.2002. paradigma sehat menuju indonesia sehat 2010, Jakarta: Depkes RI
- Dina Rahmayanti, Anggela Artha A." Analisis Bahaya dan Keluhan mata pada Perkantoran".
- Dwi p. Sasongko, 2000. Kebisingan lingkungan, semarang badan penerbit universitas diponogoro Semarang.
- Menurut sedamayanti (2001:21) Lingkungan kerja fisik pekeja.
- Menurut Gunawan (2011:22) Pengertian Kelembaban udara.
- KEPMENAKER No.Kep-51 MEN/1999 Standart Faktor kerja yang diterima oleh tenaga kerja.
- Permeneker Nomor. 13 Tahun 2011. Tentang Intensitas Kebisingan.
- PUSPERKES (1995. Penelitian kualitas iklim kerja dan Kebisingan Lingkungan kerja perkantoran, jakarta.
- Sastrowinoto, 1985,"Sumber Kebisingan dalam Industri dan Intensitasnya" Bandung, Gunung Agung.
- Suma'mur Pk. 2009. Hygine Perusahaan dan Kesehatan kerja Jakarta CV Sagung soto.
- Sutaryono, 2002.Hubungan antara tekanan panas, Kebisingn dan Penerangan dengan kelelahan pada tenaga kerja di PT Aneka Adho Logam Karya ceper klaten Skripsi, Semarang UNDIP.

DOKUMENTASI

