

IDENTIFIKASI KEBISINGAN DAN PENGUKURAN INDEKS SUHU BASAH DAN BOLA (ISBB) DI LINGKUNGAN KERJA PT. GLOBAL ENVIRONMENT LABORATORY (PT. GEL)

NOISE IDENTIFICATION AND MEASUREMENT WET AND BALL TEMPERATURE INDEX (ISBB) IN THE WORK ENVIRONMENT PT. GLOBAL ENVIRONMENT LABORATORY (PT. GEL)

Mutiara Nur Az-zahraa*, Subur P. Pasaribu

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman

Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

*E-mail: mutza41@gmail.com

Diterbitkan: 31 Oktober 2024

ABSTRACT

Research has been carried out on finding disturbances and measuring the wet and ball temperature index (ISBB) in the PT work environment. Global Environmental Laboratory with 24 locations. Identification of disturbances is measured using a sound level meter based on Ministerial Decree. Environment Number 48/MENLH/11-. /1996 and ISBB measurements using a heat stress monitor based on SNI 7061-2019 concerning Work Climate Measurement and Evaluation. The method used is quantitative primary data collection (based on numerical). This primary data is based on the results of disturbance measurements and ISBB values which are then processed into secondary data. The secondary data that has been obtained is then analyzed and calculated. The aim is to determine the value of disturbance intensity and ISBB in the PT work environment. Global Environment Laboratory based on Minister of Industry Regulation Number 5 of 2018 concerning the Threshold Value for Physical Factors and Chemical Factors in the Workplace is 85 dBA and the heavy workload category is 27.5%. The research results show that the disturbance intensity and ISBB values are below the NAB which does not endanger workers while at PT. Global Environmental Laboratory.

Keywords: Noise, ISBB, NAB

PENDAHULUAN

Dengan seirangnya pembangunan dan pengembangan bidang industri memerlukan perubahan yang dinamis dan diharapkan berdampak positif. Salah satu aspek dalam mendukung pembangunan lingkungan kerja yang kondusif, dimana faktor-faktor di luar manusia baik fisik maupun non fisik dalam suatu organisasi yang diharapkan membawa pengaruh positif bagi pembangunan. Bahaya di tempat kerja dapat berasal dari berbagai penyebab, termasuk kondisi fisik seperti lingkungan kerja yang panas dan kebisingan. Masalah ini tentu saja ada di semua industri, termasuk PT Global Environment Laboratory atau PT GEL yang bergerak di bidang jasa laboratorium.

Kebisingan didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan dari suatu bisnis atau aktivitas pada volume dan frekuensi yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Kebisingan menimbulkan berbagai gangguan di tempat kerja, termasuk gangguan fisiologis, masalah komunikasi, dan ketulian. Beberapa gangguan diklasifikasikan sebagai gangguan pendengaran, seperti komunikasi yang terganggu, bahaya keselamatan, kinerja kerja yang lebih rendah, kelelahan, dan stres [1]. ISBB (Indeks Suhu Basah dan Bola) adalah parameter yang digunakan untuk menilai tingkat iklim kerja yang panas [2]. *Sound level meter* adalah instrumen yang digunakan dalam mengukur kebisingan, sedangkan *Heat Stress Monitor* digunakan untuk mengukur ISBB.

Dengan tujuan dapat mengetahui nilai intensitas kebisingan dan ISBB di beberapa ruang kerja PT. GEL berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No. 5 Tahun 2018 sebagai pedoman.

Diharapkan dengan adanya pengukuran ini, dapat meningkatkan kenyamanan karyawan PT. GEL selama bekerja.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian kebisingan dan ISBB dilakukan secara eksperimental di PT. GEL. Metode yang digunakan yaitu pengumpulan data primer kuantitatif. Data primer ini berdasarkan pada hasil pengukuran kebisingan dan nilai ISBB yang selanjutnya diolah menjadi data sekunder. Data sekunder yang telah didapatkan selanjutnya dianalisis dan dilakukan perhitungan. Parameter yang diuji dalam penelitian ini mengukur tingkat kebisingan dan ISBB di 24 lokasi yang tersebar di beberapa ruangan di PT. GEL.

Tabel 1. Titik Lokasi Penelitian

No	Titik Lokasi Sampling	No	Titik Lokasi Sampling
1	Office Kantor	13	Ruang Kerja Humas
2	Ruang Tamu	14	Laboratorium Tanah
3	Laboratorium Air	15	Ruang Preparasi Tanah
4	Ruang Timbang L1	16	Ruang Timbang L2
5	Ruang GC-MS	17	Ruang Spektro L2
6	Ruang AAS & Flame	18	Ruang Bahan Kimia
7	Ruang BOD	19	Ruang Mikro
8	Ruang Spektro L1	20	Ruang Preparasi Mikro
9	Mushola	21	Ruang Steril Mikro
10	Ruang Management	22	Ruang Analisis Tanah
11	Ruang Manager Teknis	23	Kantin
12	Laboratorium Udara	24	Ruang Pantri

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu air.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Sound level meter*, *clipboard*, pulpen dan *heat stress monitor*.

Prosedur Penelitian

Kebisingan

Hidupkan alat ukur intensitas kebisingan. Periksa kondisi baterai, pastikan bahwa keadaan power dalam kondisi baik. Pastikan skala pembobotan. Sesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejut). Posisikan mikropon alat ukur setinggi posisi telinga manusia yang ada di tempat kerja. Hindari terjadinya refleksi bunyi dari tubuh atau penghalang sumber bunyi. Arahkan mikropon alat ukur dengan sumber bunyi sesuai dengan karakteristik mikropon (mikropon tegak lurus dengan sumber bunyi, 70° – 80° dari sumber bunyi). Pilih tingkat tekanan bunyi sinambung setara (Leq) atau tingkat tekanan bunyi (SPL) sesuaikan dengan tujuan pengukuran. Catatlah hasil pengukuran intensitas kebisingan pada lembar data sampling.

ISBB

Letakkan alat pengukur iklim kerja pada titik pengukuran dengan mengatur ketinggian termometer sesuai posisi kerja mayoritas pekerja (posisi berdiri sekitar 1,00 m dan posisi duduk sekitar 0,60 m). Tempatkan alat ukur di titik pengukuran selama 20 menit untuk penyesuaian terhadap suhu lingkungan kerja. Lakukan pembacaan hasil pengukuran setiap 5 menit sebanyak 6 kali pembacaan dan catat dalam formulir yang disediakan. Untuk lingkungan kerja yang dipengaruhi oleh matahari langsung maka pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali (pagi, siang, sore) atau pengukuran dilakukan pada kondisi iklim kerja paling dirasa panas oleh pekerja. Apabila akan dilakukan pengukuran pada titik selanjutnya, maka ulangi dari langkah pertama.

Pengambilan Data

Data Kebisingan

Data primer didapatkan dari hasil pengukuran langsung dengan alat *Sound Level Meter*. Data-data tersebut dikumpulkan dalam sistem kuantitatif. Pengambilan data dilakukan di beberapa tempat yang berada di PT. GEL seperti pada **Tabel 1**. Data tingkat kebisingan diambil pada saat jam kerja. Pembacaan pada alat dilakukan setiap 5 detik selama 10 menit untuk satu kali pengukuran pada setiap titik sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.

Data ISBB

Data primer didapatkan dari hasil pengukuran langsung dengan alat *Heat Stress Monitor* yang beroperasi secara digital. Data-data tersebut dikumpulkan dalam sistem kuantitatif. Pengambilan data ini dilakukan di beberapa tempat yang berada di PT. GEL seperti pada **Tabel 1**. Adapun pengukuran data nilai ISBB ini mengacu pada SNI 7061-2019 tentang Pengukuran dan Evaluasi Iklim Kerja.

Analisis Data

Data Kebisingan

Data yang telah diperoleh disusun sistem tabulasi. Kemudian data-data tersebut hasilnya dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja disebutkan bahwa NAB untuk kebisingan di tempat kerja yaitu 85 db(A).

Data ISBB

Data yang telah diperoleh disusun dalam sistem tabulasi. Kemudian data-data tersebut hasilnya dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) Faktor Fisika yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

Perhitungan

Perhitungan Kebisingan

Metode perhitungan tingkat kebisingan yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan rumus nilai L_{eq} per-menit. Adapun rumus nya sebagai berikut:

$$L_{eq} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \left[t_1 \times \text{xantilog} \left(\frac{L_1}{10} \right) + t_2 \times \text{xantilog} \left(\frac{L_2}{10} \right) + \dots + t_n \times \text{xantilog} \left(\frac{L_n}{10} \right) \right] \right\}$$

Keterangan :

L_1 adalah tingkat tekanan bunyi pada periode t_1

L_n adalah tingkat tekanan bunyi pada periode n

T adalah total waktu

Perhitungan ISBB

Nilai akhir dari ISBB yang dinyatakan dalam derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$ ISBB) dapat dihitung dengan rumus perhitungan dasar menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{ISBB Tanpa Radiasi} &= 0,7 \text{ SBA} + 0,3 \text{ SB} \\ \text{ISBB Radiasi} &= 0,7 \text{ SBA} + 0,2 \text{ SB} + 0,1 \text{ SK} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk mengukur ISBB rata-rata menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{ISBB rata - rata} = \frac{(\text{ISBB1})(t_1) + (\text{ISBB2})(t_2) + \dots + (\text{ISBBn})(t_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Keterangan:

ISBB : Indeks Suhu Basah dan Bola

t_1, t_n : Lama waktu pengukuran ISBB1, ISBBn

SBA : Suhu Basah Alami

SB : Suhu Bola

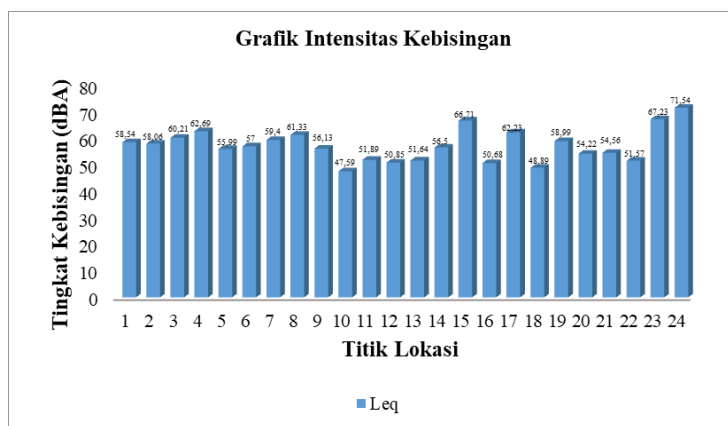
SK : Suhu Kering

Adapun rumus lajur metabolik sebagai berikut :

$$\text{Laju metabolik} = \frac{\text{Berat Badan Pekerja (Kg)}}{70 \text{ (Kg)}} \times \text{Laju metabolik (observasi)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada **Gambar 1**, dapat dilihat bahwa intensitas kebisingan tertinggi terdapat pada titik 24 di ruang pantri, yaitu 71,54 dBA. Hal ini, berdasarkan observasi lapangan, disebabkan dikarenakan jam istirahat kantor, sehingga terdapat aktivitas karyawan kantor saat mengambil maupun membersihkan peralatan makanan berupa piring, gelas dan sendok. Intensitas kebisingan terendah terdapat pada titik 10 di ruang management, yaitu 47,59 dBA. Hal ini, berdasarkan observasi lapangan, disebabkan karena pada saat dilakukan identifikasi kebisingan tidak terdapat banyak aktivitas. Secara Keseluruhan, perbandingan antara tingkat kebisingan hasil pengukuran di 24 titik dan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 05 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja Berdasarkan Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di tempat kerja sebesar 85 dBA dengan menunjukkan bahwa intensitas yang didapatkan masih tidak berbahaya untuk pekerja selama berada di PT. Global Environment Laboratory.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan

Namun apabila nilai intensitas kebisingannya melebihi NAB, maka perlu dilakukan pengendalian. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja pengendalian terdiri dari 5 pengendalian antara lain, yaitu

1. Eliminasi

Eliminasi adalah menghilangkan sumber potensi bahaya yang berasal dari bahan, proses, operasi, atau peralatan. Salah satu contoh yang sudah di terapkan PT. Global Environment Laboratory ialah terdapat ruangan khusus untuk preparasi sampel tanah dengan aktivitas menggerus tanah, sehingga suara dari luar ruangan preparasi terdengar senyap dan bisa menekan tingkat kebisingan pada area itu.

2. Substitusi

Substitusi adalah mengganti bahan, proses, operasi atau peralatan dari yang berbahaya menjadi tidak berbahaya. Salah satu contoh ialah dengan mengganti mesin vakum total suspended solid (TSS) dengan mesin vakum yang memiliki peredam suara atau suara senyap, sehingga bisa menekan tingkat kebisingan pada area itu.

3. Rekayasa Genetik

Rekayasa genetik adalah memisahkan sumber bahaya dari Tenaga Kerja dengan memasang sistem pengaman pada alat, mesin, atau area kerja. Salah satu contoh yang sudah di terapkan PT. Global Environment Laboratory ialah memberikan batas atau sekat kaca diantara mesin dan pekerja.

4. Administratif

Administratif adalah upaya pengendalian pada tenaga kerja agar dapat melakukan pekerjaan secara aman. Salah satu contoh yang sudah di terapkan PT. Global Environment Laboratory ialah teknik fokus pada manajemen antara tempat yang bising dengan tempat yang lebih kondusif dengan dasar intensitas kebisingan yang bisa diterima berdasarkan batas waktu pemaparan kebisingan yang diterima pekerja per hari kerja.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh/sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya. Alat pelindung diri harus disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang sedang dilaksanakan dan potensi bahaya yang ada. Contohnya menggunakan alat ear plug yang dapat mengurangi kebisingan di lingkungan kerja.

Tabel 2. Laju Metabolik ISBB Berat Rata-Rata

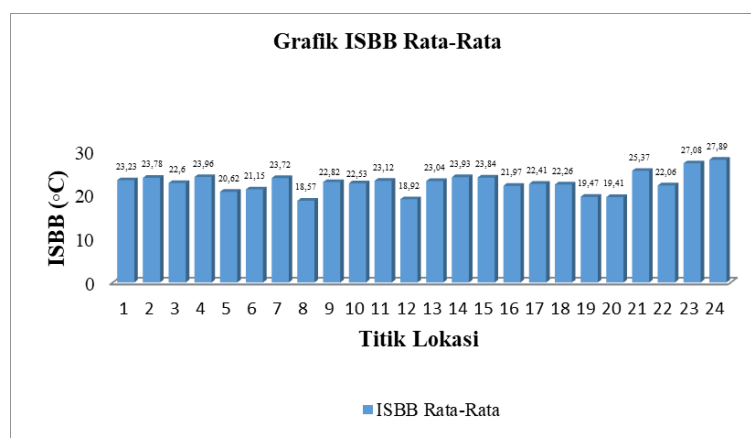
No	Umur	Berat Badan (Kg)		Laju Metabolik (Kg)		Kategori
		L	P	L	P	
1	20-25	66	53	391,3	366,6	Berat
2	26-30	70	60	415,0	415,0	Berat
3	31-40	75	57	444,6	394,3	Berat
4	41-50	68	55	403,1	380,4	Berat

Keterangan :

L adalah Laki-Laki

P adalah Perempuan

Pada **Tabel 2**, berdasarkan PERMENKES RI No.70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri, laju metabolik merupakan salah satu penentu NAB iklim lingkungan yang dapat mempengaruhi tingkat kenyamanan bagi tubuh. Perhitungan laju metabolik dilakukan untuk memperoleh kategori laju metabolik berdasarkan berat badan dan rentang umur untuk mengetahui potensi terjadinya *heat stress* pada kantor PT. GEL. Berdasarkan ISO 8996:2004, berat badan pada perhitungan laju metabolik dibagi menjadi 2, yaitu pada laki-laki sebesar 70 kg dan pada perempuan sebesar 60 kg.



Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran ISBB Rata-Rata

Pada **Gambar 2**, di atas, diketahui bahwa rata-rata nilai ISBB di kantor PT. Global Environment Laboratory adalah 22,66°C, dengan nilai ISBB tertinggi yaitu 27,89°C yang terletak pada titik 24 yaitu ruang pantri dan nilai ISBB terendah pada titik 8 yaitu 18,57°C yang terletak pada ruang spektro lantai 1. Pada saat pengukuran kelembaban berada pada sekitar 46%-92%. Adapun pengaturan waktu kerja yaitu 75%-100%, kategori lajur metabolik yaitu berat dengan Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 27,5°C. Sehingga, pekerjaan di kantor PT. Global Environment Laboratory tergolong memenuhi syarat karena tidak melebihi NAB iklim kerja panas kecuali pada ruang pantri.

Namun apabila nilai intensitas kebisingannya melebihi NAB, maka perlu dilakukan pengendalian. Menurut Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja pengendalian terdiri dari 5 pengendalian anantara lain, yaitu :

1. Eliminasi

Eliminasi adalah menghilangkan sumber potensi bahaya yang berasal dari bahan, proses, operasi, atau peralatan. Dalam upaya ini tidak dapat dilakukan jika sumber bahaya berasal dari alam yang manusia sendiri tidak dapat mengontrolnya.

2. Substitusi

Substitusi adalah mengganti bahan, proses, operasi atau peralatan dari yang berbahaya menjadi tidak berbahaya. Salah satu contoh yakni menggantikan kompor gas biasa dengan kompot listrik, sehingga mengurangi iklim panas di ruangan pantri.

3. Rekayasa genetik

Rekayasa genetik memisahkan sumber bahaya dari Tenaga Kerja dengan memasang sistem pengaman pada alat, mesin, atau area kerja. Salah satu contoh yang sudah di terapkan PT. Global Environment Laboratory ialah memasang ventilasi umum, memasang penyekat (shielding) untuk mengurangi panas radiasi, memasang pendingin udaradan menerapkan design jendela yang baik.

4. Administrasi

Administratif adalah upaya pengendalian pada tenaga kerja agar dapat melakukan pekerjaan secara aman. Salah satu contoh yang sudah di terapkan PT. Global Environment Laboratory ialah menyediakan air minum yang memadai, mengatur jam kerja dan penyediaan tempat istirahat dengan suhu nyaman.

5. Alat pelindung diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan alat yang digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi seluruh/sebagian tubuhnya terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya. Alat pelindung diri harus disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang sedang dilaksanakan dan potensi bahaya yang ada. Salah satu contoh yang sudah di terapkan PT. Global Environment Laboratory ialah menggunakan helm proyek/topi untuk pekerja outdoor.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai intensitas kebisingan di PT. GEL di dapatkan antara 47 dBA – 72 dBA. Secara keseluruhan, perbandingan antara tingkat kebisingan hasil pengukuran di 24 titik ruangan pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 05 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja Berdasarkan NAB Faktor Fisika di tempat kerja sebesar 85 dBA dengan menunjukkan bahwa intensitas yang didapatkan masih tidak berbahaya untuk pekerja selama berada di PT. GEL. Nilai rata-rata ISBB adalah 22,66°C, pengaturan waktu kerja yaitu 75%-100%, kategori lajur metabolik yaitu berat dengan NAB sebesar 27,5°C. Sehingga, pekerjaan di kantor PT. GEL tergolong memenuhi syarat karena tidak melebihi NAB iklim kerja panas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak PT. Global Environment Laboratory yang telah memberikan fasilitas dan dukungan dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Endrianto, E. (2023). Upaya Pencegahan Kebisingan di Industri Petrokimia. *Journal on Education*, Vol 5(4) : 16478-16493.
- [2] Indonesia, M. K. R. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*. Jakarta: Kemenaker RI.
- [3] ISO-8996. (2004). *Ergonomics of The Thermal Environment – Determination of Metabolic Rate*. Switzerland: International Organization for Standardization.
- [4] Indonesia, M. K. L. H. (2000). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Kep48/MENLH/11/1996 Tentang Kebisingan Lingkungan*. Jakarta : Kemen LHK RI.

- [5] Indonesia, M. K. R. (2016) *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016* Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri.
- [6] SNI 7061 : (2019). *Pengukuran dan Evaluasi Iklim Kerja*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.