



YAYASAN PENDIDIKAN DAYANG SUMBI
**INSTITUT TEKNOLOGI
NASIONAL**
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
Jl. Pdt. Mustape 23, Bandung 40124 Indonesia. Telepon: +62-22-7772215 ext 157. Fax: 022-7202802
Web site: <http://www.itenas.ac.id>, e-mail: lpp@itenas.ac.id

**SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
314/A.01/TL-FTSP/Itenas/IX/2025**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Vanya Nurulita Santana
NRP : 252021031
Email : Vanya.nurulita@mhs.itenas.ac.id

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Inventarisasi Emisi Pencemar Udara pada PT. Industri Susu Alam Murni (PT.ISAM) Bandung
Tempat : PT. Industri Susu Alam Murni (PT.ISAM) Bandung
Waktu : 24 Juni 2024 s.d. 2 Agustus 2024
Sumber Dana : Dana Pribadi

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 1 September 2025

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,

(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**INVENTARISASI EMISI PENCEMAR UDARA PADA PT.
INDUSTRI SUSU ALAM MURNI (PT.ISAM) BANDUNG**

KERJA PRAKTIK



Oleh:

VANYA NURULITA SANTANA

252021031

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA
INVENTARISASI EMISI PENCEMAR UDARA PADA PT. INDUSTRI
SUSU ALAM MURNI (PT.ISAM) BANDUNG

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Mata Kuliah Praktik Kerja (TLB-490) Pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung
Disusun oleh :
Vanya Nurulita Santana
25-2021-031
Bandung, 13 Maret 2025
Semester Ganjil 2024/2025
Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

Dr. Eng. Didin Agustian Permadi, S.T., M.Eng.

NIDN: 0420088009

Koordinator Kerja Praktek

20/03/25

Siti Ainun, S.T., S.Psi.,M.Sc.

NIDN: 0416087701

Ketua Program Studi

**itenas**

Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.

NIDN: 0403047803

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada PT. Industri Susu Alam Murni (PT. ISAM) Bandung dengan tujuan untuk mengidentifikasi sumber pencemar udara, melakukan inventarisasi emisi, serta mengevaluasi efektivitas penggunaan bahan bakar pada boiler. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data sekunder berupa penggunaan bahan bakar, data kendaraan, serta hasil pemantauan kualitas udara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber pencemar utama berasal dari sumber titik yaitu boiler dan sumber bergerak berupa kendaraan operasional. Inventarisasi emisi dilakukan dengan metode faktor emisi (FE) Tier 1 berdasarkan jenis bahan bakar, yaitu Compressed Natural Gas (CNG) dan solar. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan nilai beban emisi antara hasil uji lapangan dan hasil inventarisasi emisi sumber titik menghasilkan beban emisi SO₂ maupun NO₂ yang diinventarisasikan pada boiler 1, boiler 2, dan boiler 3 menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda dikarenakan faktor emisi yang digunakan sama yang membedakannya pada jam operasional yang mempengaruhi besarnya beban emisi yang dihasilkan dan terlihat pada hasil beban emisi antara hasil pengujian dengan hasil inventarisasi menghasilkan beban emisi yang cukup signifikan perbedaannya dimana hal tersebut disebabkan karena, akurasi hasil pengujian lebih akurat dibandingkan faktor emisi dan penggunaan faktor emisi tier-1 juga mempengaruhi hasil karena, tingkat kompleksitas data yang digunakan paling sederhana.. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pengelolaan emisi melalui audit energi, pengukuran efisiensi boiler, serta pelaporan penggunaan bahan bakar secara rinci dan berkala..

Kata kunci: emisi sumber titik, bahan bakar, boiler, faktor emisi, inventarisasi

ABSTRACT

This study was conducted at PT. Industri Susu Alam Murni (PT. ISAM) Bandung with the aim of identifying sources of air pollution, conducting an emissions inventory, and evaluating the effectiveness of fuel use in boilers. The methods used were secondary data collection in the form of fuel use, vehicle data, and air quality monitoring results. The results of the study show that the main sources of pollution come from point sources, namely boilers, and mobile sources, namely operational vehicles. The emission inventory was carried out using the Tier 1 emission factor (EF) method based on fuel type, namely Compressed Natural Gas (CNG) and diesel. The analysis results show that the difference in emission load values between the field test results and the point source emission inventory results produced SO₂ and NO₂ emission loads that were inventoried in boiler 1, boiler 2, and boiler 3 were not significantly different because the emission factors used were the same, with the difference being the operating hours that affected the amount of emissions produced. The results of the emissions load between the test results and the inventory results showed a significant difference, which was due to the fact that the accuracy of the test results was more accurate than the emission factors, and the use of Tier 1 emission factors also affected the results because the level of complexity of the data used was the simplest. Therefore, improved emission management is needed through energy audits, boiler efficiency measurements, and detailed and regular reporting on fuel usage.

Keywords: point source emissions, fuel, boiler, emission factors, inventory

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan salah satu unsur penting bagi kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya, hal paling nyata untuk bernafas tanpa udara manusia dan makhluk hidup lainnya tidak bisa hidup. Udara campuran berbagai macam gas yang tidak berwarna dan tidak berbau, seperti O₂ dan N₂ pada permukaan bumi. Menurut Laporan Kualitas Udara Dunia IQAir 2024, Indonesia menempati posisi ke-14 negara yang memiliki kualitas udara terburuk dengan konsentrasi rata-rata PM 2.5 sebesar 7,4 kali nilai panduan kualitas udara tahunan oleh WHO dengan ambang batas sebesar 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sumber emisi utama yang terdapat di dalam dan di sekitar wilayah Jakarta, Banten, dan Jawa Barat, termasuk 136 fasilitas industri terdaftar.

Udara dibedakan menjadi udara emisi dan udara ambien. Udara emisi merupakan udara yang dikeluarkan oleh sumber emisi seperti knalpot kendaraan dan cerobong gas buang industri sedangkan udara ambien adalah udara bebas yang berada dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan berpengaruh terhadap kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya (Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021).

Industri adalah seluruh kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku dan/atau memanfaatkan sumber daya industri sehingga menghasilkan barang yang mempunyai nilai tambah atau manfaat lebih tinggi, termasuk jasa industri (Undang-Undang Republik Indonesia No.3 Tahun 2014 tentang Perindustrian). Industri pengolahan susu merupakan salah satu sektor industri yang menyumbang emisi di udara.

PT. Industri Susu Alam Murni (PT.ISAM) adalah sebuah perusahaan pangan yang bergerak dalam bidang industri minuman mengandung susu yang dikelola untuk memproduksi susu dari bahan baku segar menjadi susu olahan siap minum. PT. ISAM memproduksi minuman mengandung susu dan rasa dengan menggunakan peralatan utama yaitu, turbo mixer, storage tank, strainer, homogenizer, tubular heat exchanger, filling machine, dan lain-lain.

Peralatan penunjang untuk mendukung proses pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi diantaranya, pallet, *forklift*, timbangan, timbangan digital, boiler dan *conveyor belt*. Boiler yang digunakan menggunakan bahan bakar CNG (*Compressed Natural Gas*) dan solar sebagai cadangan.

Boiler pada proses pemanasan air baku untuk proses pembuatan susu berjenis *watertube boiler*. Watertube boiler mempunyai prinsip kerja, pada ruang bahan bakar, bahan bakar tersebut dimasukkan dan dibakar lalu pertukaran panas diperoleh dengan *iradiasi* dimana campuran air dan uap mengalir melalui tabung, pertukaran panas tersebut berjumlah 35% - 40% dari total panas yang ditukar didalam boiler. Pada boiler bahan bakar merupakan sumber utama energi yang digunakan untuk proses penguapan , bahan bakar yang digunakan CNG (*Compressed Natural Gas*) merupakan salah satu produk dari pengolahan gas bumi, dan solar sebagai bahan bakar cadangan dan proses boiler menghasilkan panas yang lepas secara blowdown atau air panas yang memiliki energi dari bahan bakar (Achmad, 2022).

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud praktik kerja ini adalah melakukan penelitian untuk mengidentifikasi sumber-sumber pencemar udara dan memperkirakan jumlah spesifik pencemar udara yang diemisikan pada wilayah PT.ISAM sebagai langkah pengelolaan kualitas udara pada industri . Adapun tujuan dalam pelaksanaannya yaitu:

1. Mengidentifikasi area yang menjadi sumber pencemar udara.
2. Penyusunan strategi pengurangan emisi disusun berdasarkan prioritas pencemar udara yang ditangani.
3. Inventarisasi emisi untuk mengetahui efektivitas bahan bakar CNG (*Compressed Natural Gas*).
4. Inventarisasi emisi untuk memperkirakan jumlah pencemar udara yang diemisikan.
5. Penetapan strategi terkait pengendalian pencemaran udara pada PT. ISAM.

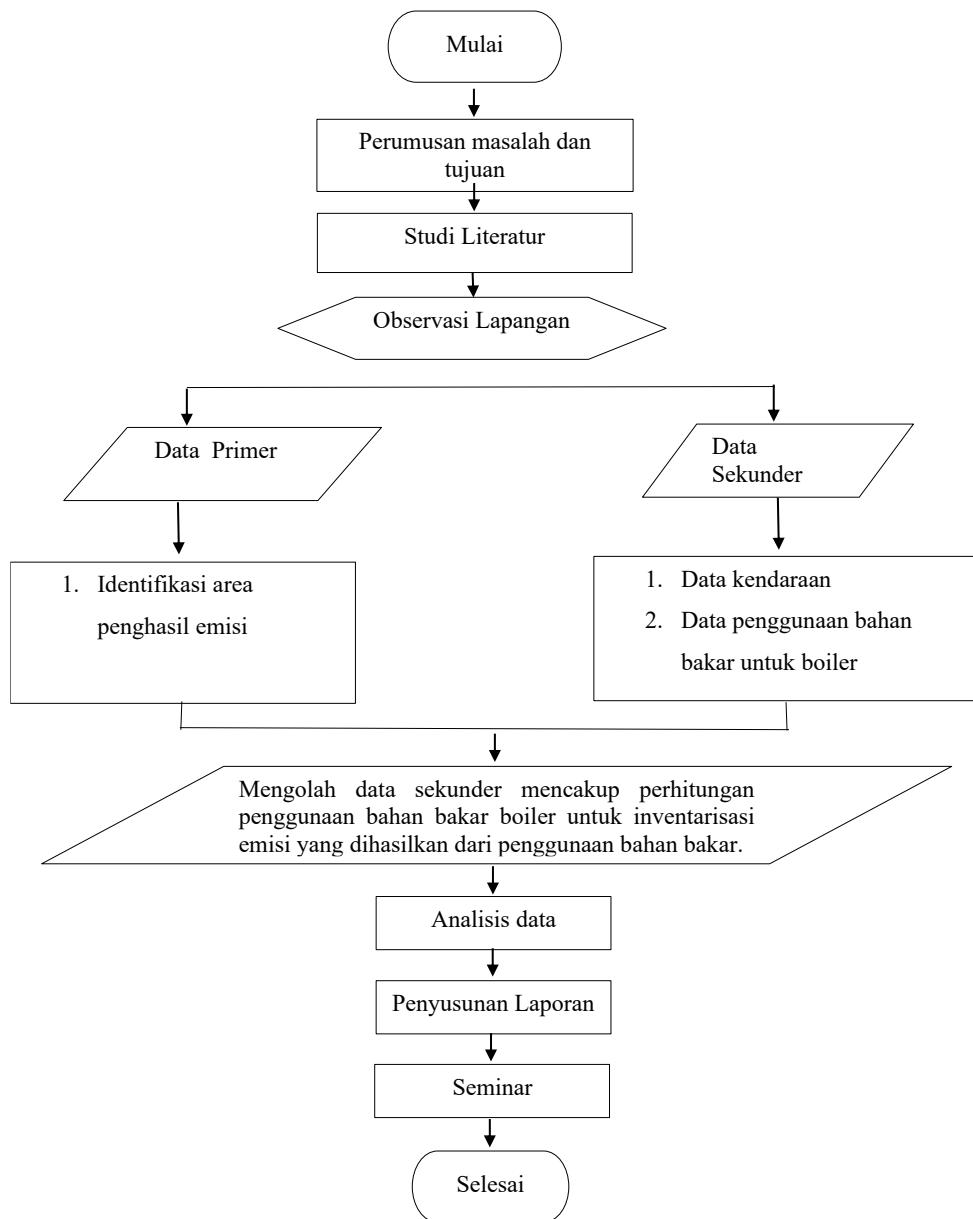
1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari praktik kerja ini yaitu:

1. Praktik kerja di lapangan dilakukan di PT. Industri Susu Alam Murni pada tanggal 24 Juni sampai dengan 2 Agustus 2024.
2. Kegiatan produksi susu pada PT. Industri Susu Alam Murni.
3. Objek penelitian berupa data sekunder sebagai berikut:
 - a. Data udara ambien area titik sampling 1 (depan PT ISAM)
 - b. Data udara ambien area titik sampling 2 (belakang PT. ISAM)
 - c. Data udara emisi area titik sampling 3 (boiler).
4. Metode pengecekan udara ambien dan udara emisi oleh PT. ISAM.
5. Penyusunan inventarisasi pencemar udara pada PT. ISAM.

1.4 Metodologi

Metodologi digunakan sebagai metode untuk mencapai maksud dan tujuan yang telah ditentukan. Alur kerja untuk mencapai maksud dan tujuan disajikan dalam bentuk diagram alir yang dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Diagram Alir Pelaksanaan Kerja Praktik
Sumber: Hasil analisis, 2024

Berikut penjelasan dari metodologi kerja praktik yang dilakukan, yaitu:

1.5 Sistematika Laporan

Laporan kerja praktik ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab memiliki topik pembahasan yang berbeda, dengan sistematika laporan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup, metodologi penelitian serta sistematika penulisan laporan

dari praktik kerja.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum lokasi praktik kerja beserta sejarah dan perkembangan, visi, misi, nilai perusahaan, struktur organisasi, deskripsi kegiatan, dan deskripsi kegiatan.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan studi pustaka dari berbagai teori sebagai dasar dan pendukung penulisan laporan berkaitan dengan inventarisasi kualitas udara.

BAB IV ANALISA PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah pengumpulan data dan pengolahan data dimana data yang diolah merupakan data sekunder yang diperoleh dan diolah ketika pengkajian secara langsung dilapangan untuk mendapatkan data udara ambien, emisi bahan bakar yang digunakan dan operasi boiler dapat diinventarisasikan serta, efisiensi operasi boiler maupun, memberikan rekomendasi ataupun saran yang mendukung agar emisi yang dihasilkan dan efisiensi boiler dapat lebih diperhatikan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan hasil analisis data merupakan penjelasan tujuan, dan saran yang berhubungan dengan hasil analisis data.

BAB II

KESIMPULAN DAN SARAN

2.1 Kesimpulan

Sebagai langkah pengelolaan kualitas udara pada industri dilakukan inventarisasi terhadap emisi yang dihasilkan dan berdasarkan hasil pembahasan disimpulkan pada poin-poin berikut :

1. Sumber pencemar udara yang terdiri atas sumber titik dan sumber bergerak dimana, sumber titik pencemaran udara yang dihasilkan oleh boiler pada area utility dan sumber bergerak merupakan aktivitas pada PT. ISAM yang berhubungan dengan aktivitas mobil, truk dan motor diarea PT. ISAM.
2. Berdasarkan sumber pencemar yang ada pada PT. ISAM yang menjadi skala prioritas merupakan sumber titik dimana penggunaan boiler yang menggunakan bahan bakar.
3. Data pemakaian bahan bakar yang digunakan boiler menggunakan diinventarisir emisi sumber titik dengan metode FE (Faktor Emisi) menggunakan metode Tier 1 dimana FE dibedakan berdasarkan jenis bahan bakarnya bahan bakar minyak berupa solar dan bahan bakar gas berupa *Compressed Natural Gas* (CNG).
4. Bahan bakar CNG dan solar digunakan secara bersamaan pada waktu tertentu pengukuran emisi yang dihasilkan setiap cerobong paling sedikit 2 (dua) kali selama periode operasi setiap tahunnya bagi ketel uap yang beroperasi selama 6 (enam) bulan atau lebih berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 tahun 2007 tentang Baku Mutu Sumber Emisi Tidak Bergerak Ketel Uap pengukuran dilakukan oleh pihak ke-3 dimana pada tahun 2023 bulan juni dan tahun 2024 bulan mei menggunakan pihak ke-3 yang sama sedangkan, pada tahun 2023 bulan desember menggunakan pihak berbeda, pada tanggal pengecekan tersebut yang digunakan hanya bahan bakar CNG saja tetapi, dilihat berdasarkan hasil pengecekan pada bulan mei tahun 2024 ketel uap yang dilakukan pengecekan tidak ada yang beroprasi sama sekali dan jika dibandingkan hasilnya dengan hasil pengukuran pada bulan juni tahun

2023 ketel uap 1 dan 3 saja yang beroprasi selama 24 jam hasil pengukuran emisi yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan bulan juni 2023. Inventarisasi penggunaan bahan bakar digunakan untuk memperkirakan jumlah pencemar udara yang diemisikan berdasarkan penggunaan bahan bakar selama 6 bulan untuk mengetahui perbandingan nilai beban emisi berdasarkan hasil uji dengan hasil inventarisasi.

5. Hasil inventarisasi emisi sumber titik menghasilkan beban emisi SO_2 maupun NO_2 yang diinventarisasikan pada boiler 1, boiler 2, dan boiler 3 menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda dikarenakan faktor emisi yang digunakan sama yang membedakannya pada jam operasional yang mempengaruhi besarnya beban emisi yang dihasilkan dan terlihat pada hasil beban emisi antara hasil pengujian dengan hasil inventarisasi menghasilkan beban emisi yang cukup signifikan perbedaannya dimana hal tersebut disebabkan karena, akurasi hasil pengujian lebih akurat dibandingkan faktor emisi dan penggunaan faktor emisi tier-1 juga mempengaruhi hasil karena, tingkat kompleksitas data yang digunakan paling sederhana.

2.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan inventarisasi yang telah dilakukan di PT. Industri Susu Alam Murni (PT. ISAM), saran untuk pengelolaan emisi yang dihasilkan sebagai berikut:

1. Pelaporan cacatan secara rinci dan rutin penggunaan bahan bakar.
2. Pada ketel uap harus diadakan audit dalam potensi pengehamatan energi dan sebagai penunjang perlu mengetahui performa/unjuk kerja boiler maka diperlukan pengukuran efisiensi boiler. Efisiensi boiler dapat dihitung dengan metode langsung dan tidak langsung yang mengacu pada standar (ASME PTC 4.1 Power Test Code Steam Generating Units).

DAFTAR PUSTAKA

Cheremisinoff, N.P. (2002). *Handbook of air pollution and control*. USA: Elsevier Science.

Farzaneh-Gord, M., Deymi-Dashtebayaz, M. & Rahbari, H. R., 2011. Studying Effect of Storage Types on Performance of CNG Filling Stations. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, Volume 3, pp. 334-340.

Hasan, Katherine. (2024). Kualitas Udara Indonesia: Memburuk pada tahun 2023 tanpa intervensi efektif dan terpicu El Nino. Bagaimana pada tahun 2024?. CREA.

Husen, A. (2022). Analisis Efisiensi Energi Pada Boiler Industri Tipe Fire-Tube Kapasitas 2Ton/Jam Dengan Bahan Bakar *Compressed Natural Gas (Cng)* Di Pt. X. SAINSTECH: *JURNAL PENELITIAN DAN PENGKAJIAN SAINS DAN TEKNOLOGI*, 32(2), 67-75.

Kemenkes RI, 2018. Riset Kesehatan Dasar 2018, Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2013. Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemaran Udara Di Perkotaan. Jakarta.

Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Permen LH No.07 Tahun 2007 tentang BAKU MUTU EMISI SUMBER TIDAK BERGERAK BAGI KETEL UAP.

Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Rahma, Nabila Mutia. 2022. Laporan Magang MBKM PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap, Jawa Tengah. Perpustakaan Universitas Airlangga.

Setyoningsih, D. (2022). *Gambaran Hasil Pengukuran Kebisingan Di Pt Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap Pada Tahun 2021 Berdasarkan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja* UNIVERSITAS AIRLANGGA].

S.Zaini, et al., 2013. Analisis Ekonomis Penggunaan PLTG CNG (*Compressed Natural Gas*) Di Jakabaring Dalam Memenuhi Energi Listrik Waktu Beban Puncak Di Kota Palembang. Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoer), pp. 173-178.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014. Perindustrian. 15 Januari 2014. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 4. Jakarta.

U.S.EPA. (1996). Emission Inventory Improvement Program: Preferred and alternative methods for gathering and locating specific emission inventory data. Washington, DC: U.S.EPA.

Heywood, John B. Internal Combustion Fundamental. London: Mc Grawhill, 2002.