

NEWSLETTER

Edisi Mei 2026



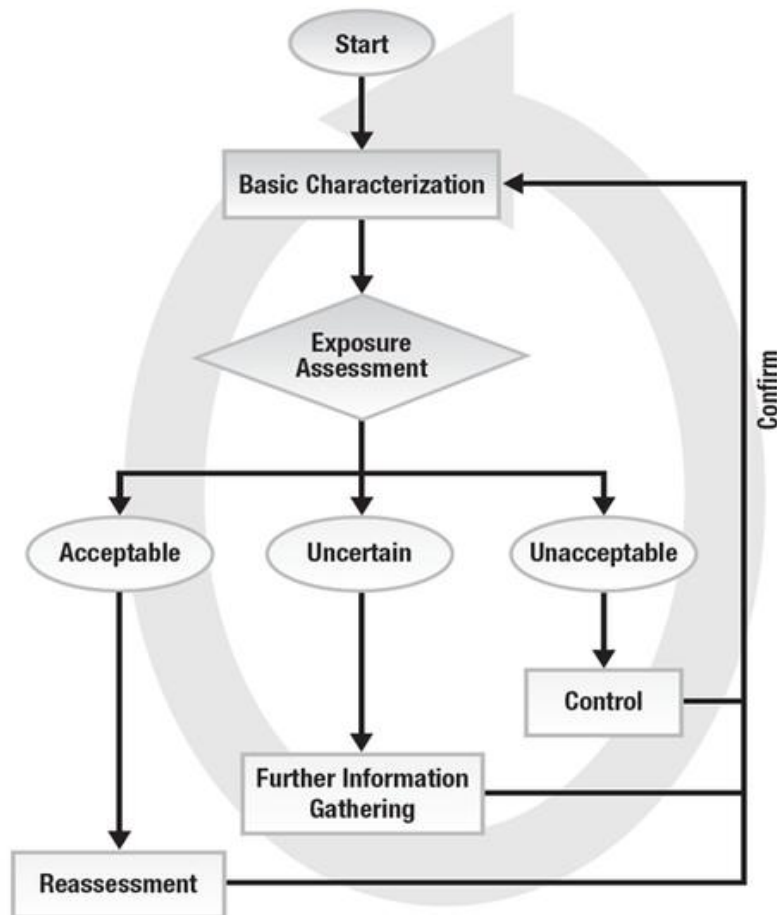
Analisis Data Hasil Personal Sampling dalam Industrial Hygiene

Pada Newsletter Edisi April 2026, telah dibahas bahwa perencanaan pengukuran dalam higienis industri merupakan langkah kunci dalam pengelolaan risiko kesehatan kerja. Mengingat kebutuhan sumber daya yang cukup besar, diperlukan pendekatan yang strategis dan berbasis risiko melalui *Health Risk Assessment* (HRA) untuk memahami kondisi kerja, potensi bahaya, serta pengelompokan pekerja dalam *Similar Exposure Groups* (SEG) guna menentukan prioritas pengukuran.

Dengan dasar tersebut, rencana pengukuran dapat disusun secara sistematis, mulai dari tujuan, metode sampling, hingga pengendalian kualitas data. Perencanaan yang baik juga mempertimbangkan variasi pajanan agar hasil lebih representatif. Pada akhirnya, strategi yang efektif tidak hanya menghasilkan data akurat, tetapi juga mendukung perlindungan kesehatan pekerja dan peningkatan pengelolaan risiko di tempat kerja.

Newsletter edisi ini akan membahas lanjutan dari edisi sebelumnya, mengenai Analisis Data Hasil Personal Sampling dalam Industrial Hygiene.

Setelah mendapatkan data-data yang akurat dari pengukuran IH. Maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data. Tujuan melakukan pengolahan data adalah agar kita dapat membuat keputusan dan menjalankan tindak lanjut yang sesuai. Secara umum, AIHA mendeskripsikan proses ini dalam bagan alir sebagai berikut:



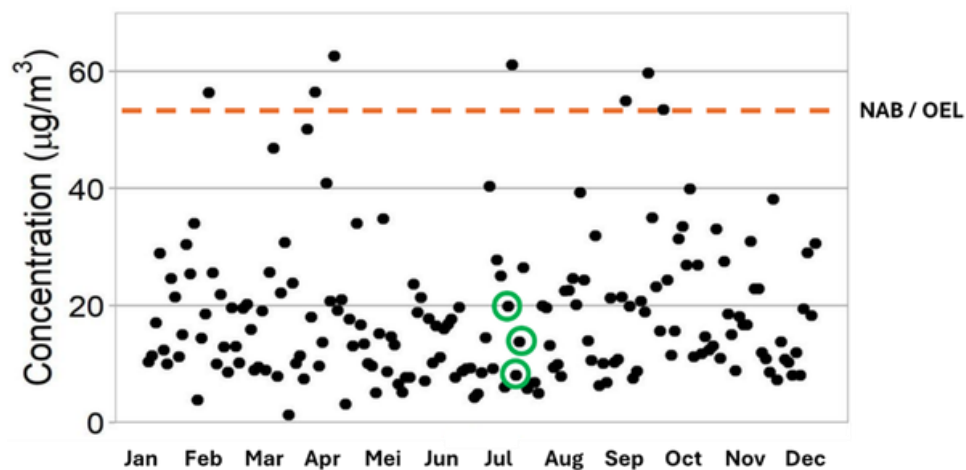
Sumber : AIHA, Risk Assessment Tools, <https://www.aiha.org/public-resources/healthierworkplaces/healthier-community-resources/apps-and-tools-resource-center/aiha-risk-assessment-tools>

Hasil exposure assessment / penilaian pajanan dibagi menjadi tiga kategori yaitu :

- 1. Acceptable / Dapat diterima.** Hasil ini dilanjutkan dengan proses *re-assessment* atau pengkajian ulang secara rutin atau jika ada perubahan pada proses kerja.
- 2. Uncertain / Tidak pasti.** Hasil ini dilanjutkan dengan mengumpulkan informasi tambahan, misal dengan sampel pengukuran yang lebih banyak, re-validasi SEG, dan lainnya.
- 3. Unacceptable / Tidak dapat diterima.** Hasil ini dilanjutkan dengan proses penerapan pengendalian di tempat kerja.

Pengukuran hasil area sampling dapat langsung dibandingkan dengan standar yang berlaku, misal untuk pengukuran kualitas udara dalam ruangan, apakah hasil pengukuran menunjukkan angka di dalam batas standar atau diluar standar yang berlaku. Sementara untuk pengukuran pajanan personal, yang paling sering ditemui adalah dengan membandingkannya secara langsung dengan Nilai Ambang Batas (NAB), misal untuk pajanan 8 jam dibandingkan dengan *Time Weighted Average* (TWA), sementara pajanan personal 15 menit dibandingkan dengan *Short Term Exposure Limit* (STEL). Namun pembandingan langsung hanya menggambarkan pajanan pada saat itu saja, tidak untuk menggambarkan pajanan yang diterima kelompok pekerja/*Similar Exposure Group* (SEG) sepanjang tahun selama bekerja.

Jika kita mengukur pajanan pekerja sepanjang tahun setiap shift selama ia bekerja, maka kita akan mendapatkan plot grafik hasil pajanan sebagai berikut:



Misal pengukuran pajanan dilakukan satu tahun sekali pada suatu waktu tertentu dan dengan jumlah sampel terbatas (digambarkan dengan lingkaran hijau). Apakah sampel tersebut dapat menginterpretasikan keseluruhan pajanan pada pekerja (SEG)?

Intepretasi beberapa sampel untuk menggambarkan populasi dapat dilakukan melalui pendekatan statistik. Dengan asumsi distribusi mengikuti log normal, maka parameter statistik seperti *geometric mean* (GM), *geometric standard deviation* (GSD), dan *95th percentile* dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik pajanan dalam suatu kelompok pajanan serupa (*Similar Exposure Group*/SEG).

1. *Geometric Mean* menggambarkan rata-rata pajanan (median).
2. *Geometric Standard Deviation* (GSD) menggambarkan variabilitas distribusi.
3. *95th percentile* menggambarkan nilai pajanan 95% populasi yang dapat dibandingkan dengan NAB / *Occupational Exposure Limit* (OEL).

Untuk menentukan tindak lanjut yang diperlukan dari hasil pengukuran, AIHA menetapkan exposure rating, yang mengkategorikan pengendalian pajanan berdasarkan hasil perhitungan 95th *percentile* dibandingkan dengan angka NAB / OEL.

Management and Exposure Control Categories		
	SEG Exposure Control Category**	Applicable Management/ Controls
	0 (<1% of OEL)	no action
	1 (<10% of OEL)	procedures and training, general hazard communication
	2 (10-50% of OEL)	+ chemical specific hazard communication, periodic exposure monitoring
	3 (50-100% of OEL)	+ required exposure monitoring, workplace inspections to verify work practice controls, medical surveillance, biological monitoring
	4+ (>100% of OEL, Multiples of OEL; e.g., based on respirator APFs)	+ implement hierarchy of controls, monitoring to validate respirator protection factor selection
**Upper Tail Statistic decision = 90th, 95th, 99th percentile		

Jika hasil perhitungan 95th *percentile* kurang dari 1% dari NAB/OEL, maka masuk kategori 0, yaitu tidak diperlukan tindakan pengendalian. Sementara jika kurang dari 10% (kategori 1) maka pengendaliannya adalah melalui prosedur kerja aman, pelatihan serta komunikasi bahaya. Jika hasilnya antara 10 – 50% dari NAB/OEL, maka masuk kategori (2), pengendaliannya adalah pengendalian pada kategori 1 ditambah dengan pengendalian kategori 2 yaitu komunikasi bahaya bahan berbahaya spesifik, pengukuran pajanan secara rutin. Pendekatan serupa kemudian diterapkan untuk kategori 3 dan 4 dengan tingkat pengendalian yang semakin ketat sesuai dengan besarnya pajanan.

Tabel AIHA ini mempermudah organisasi untuk bisa mengambil keputusan yang efisien dan efektif sesuai dengan tingkatan pajanan di tempat kerja. Hasil analisis juga dapat menjadi dasar dalam program pemantauan berkala untuk memastikan bahwa tingkat pajanan pekerja tetap berada dalam batas yang aman.

Dengan melakukan analisis data sampling secara sistematis dan komprehensif, organisasi dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai tingkat pajanan pekerja terhadap bahaya di tempat kerja. Informasi ini sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan risiko kesehatan kerja serta memastikan perlindungan kesehatan pekerja secara berkelanjutan.