



## Ventilasi Industri



Disusun oleh:  
**Hendri Amirudin Anwar ST, MKKK**

# Curriculum Vitae



- Nama Hendri Amirudin Anwar
- TTL Jakarta, 7 Juni 1989
- Agama Islam
- Telp 085775015554 / 087875196639 (WA only)
- Email [anwar.hendri@gmail.com](mailto:anwar.hendri@gmail.com)
- Pekerjaan HSE *Glass Manufacture* (2012 - Sekarang)
- Pendidikan S1 Teknik Lingkungan UI (2008 - 2012)  
S2 K3 UI (2014 - 2016)
- Penelitian
  - Analisa potensi biogas pada instalasi pengolahan lumpur tinja Depok.
  - Analisa resiko pekerjaan pengoperasian dan maintenance robot di PT "ABC".

# AGENDA PEMBAHASAN 1 SEMESTER



Tujuan Pembelajaran

Pendahuluan

Definisi & Fungsi

Tipe / Jenis

Komponen, Perhitungan & Desain

Testing & Monitoring Equipment

Tugas Akhir

# Tujuan Pembelajaran



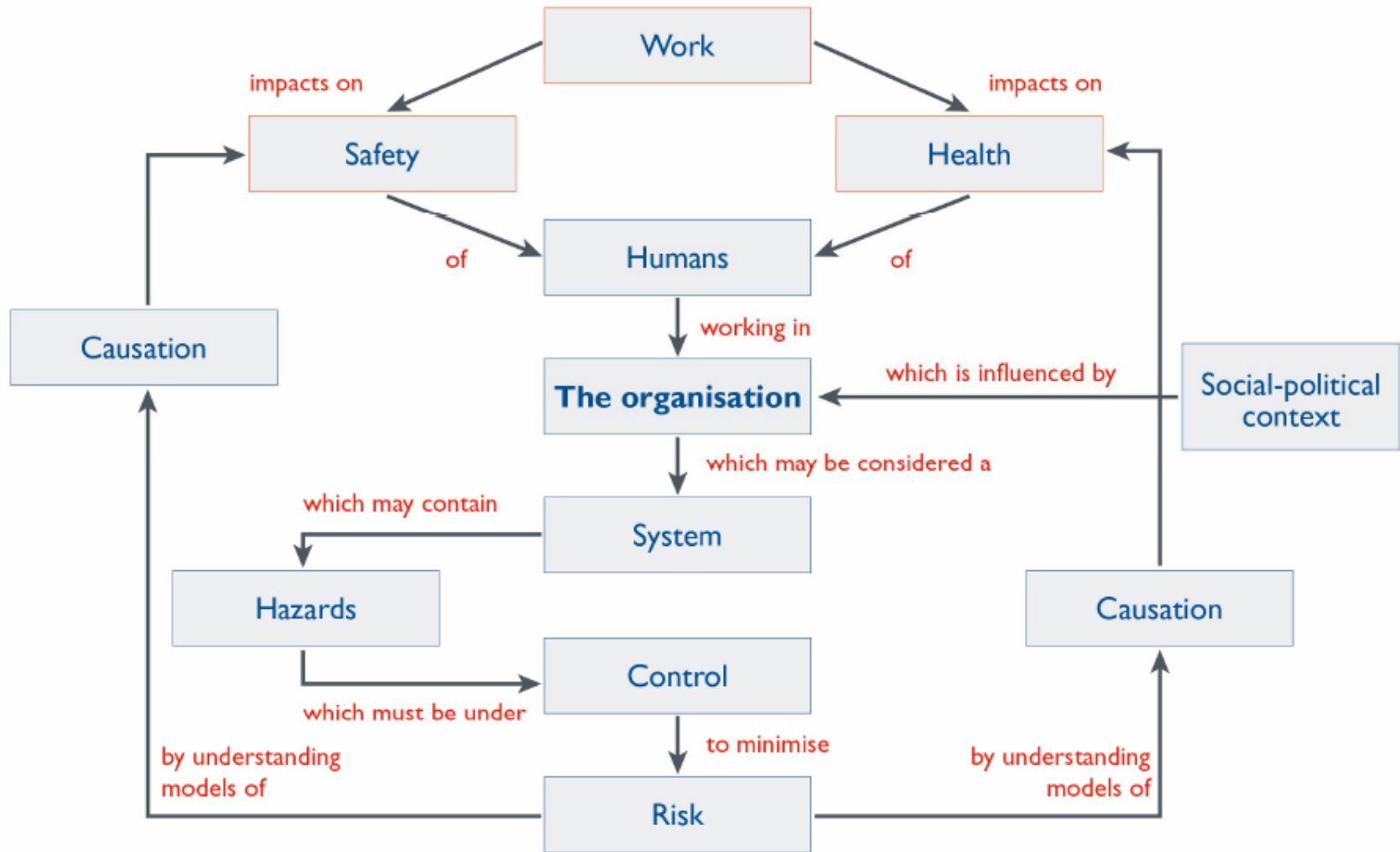
Agar mahasiswa ;

1. Memahami pengertian, fungsi, konsep dan jenis dari sistem ventilasi industri
2. Mampu menganalisa ventilasi industri yang sesuai untuk suatu area kerja.

# Pendahuluan



# Pendahuluan



**Which is influenced by OHS professional practice**

## Control philosophy

“The correct recognition and careful evaluation of the hazards are extremely important and will constitute the basis of appropriate control measures”

- Ventilation is a primary engineering control available to eliminate or reduce the concentration of gases, dusts, vapors, smoke, and fumes present in the work environment .
- Ventilation is defined as the process of supplying air to, or removing air from, any space by natural or mechanical means.



# Bahaya akibat kurangnya / tidak ada Ventilasi

- Lack of oxygen (headache, fatigue, Asphyxiation, particularly in confined spaces)
- Excessive heat, cold, and humidity
- Toxic fumes (Lead, cadmium, zinc)
- Toxic vapors (Benzene, toluene, xylene)
- Toxic gases (Hydrogen Sulphide, ammonia)
- Dusts (causing poisoning or gradually reduced lung capacity)
- Fire/explosion

# H2S RELEASE ACCIDENT ADCO ABUDHABI



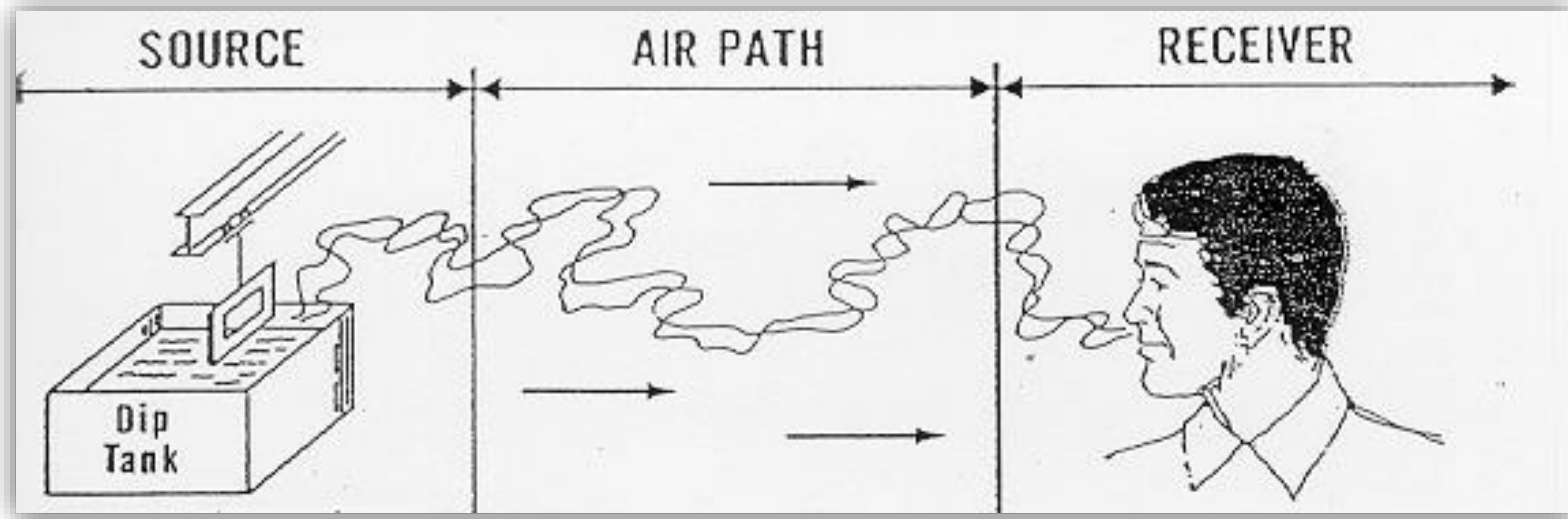
## Contoh PAK akibat bahan kimia berbahaya :

<b>Penyebab</b>	<b>Industri/pekerjaan</b>	<b>Penyakit yang ditimbulkan</b>
<b>Gas CO, HCN, SO<sub>2</sub></b>	<b>Pembakaran tidak sempurna, emisi dll</b>	<b>Intoksikasi, Asfiksia</b>
<b>Asbes</b>	<b>Industri dan penggunaan asbes</b>	<b>Asbestosis, mesothelioma, cancer saluran nafas</b>
<b>Benzene</b>	<b>Chemical</b>	<b>Leukemia, hepatitis</b>
<b>Pb</b>	<b>Soldering, Industri Baterey</b>	<b>Anemia, infertil, gangguan ginjal</b>
<b>Silica</b>	<b>Pabrik kaca, keramik dan batubara</b>	<b>silikosis</b>
<b>Chlorphenols</b>	<b>Furniture, sawmill, lumberjack, electrical, fitter</b>	<b>Cancer nasopharing</b>
<b>Radium, chromate, nickel, Chlorphenols</b>	<b>Furniture, saw mill, penambangan &amp; peleburan nickel, pabrik sepatu</b>	<b>cancer rongga hidung,</b>

# Generalized Diagram:--

## Pendahuluan

## Methods of Control



**Desired control priority for chemical hazards**

- 1. Source control**
- 2. Pathway control**
- 3. Receiver control**

# Pendahuluan

## Pathway Controls

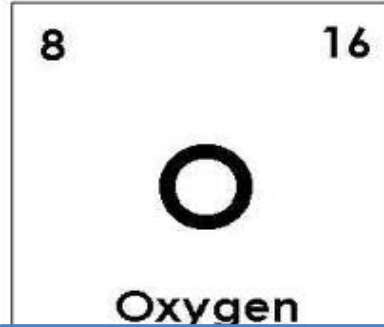
Pathway controls generally are **not as desirable as source controls**:-

- Exposures are reduced, but not eliminated (general ventilation)
- The source hazard still remains
- Pathway controls often are costly  
Operation cost ↑
- Pathway control systems must be maintained

# FUNGSI VENTILASI



Keep fresh air for respiratory system



Preserve correct level Of Oxygen in the air



Control Carbon Dioxide and toxic gas



Lowering the heat level & Control the moisture level



Prevent fire & explosion



Remove dust and odors

# ISTILAH – ISTILAH VENTILASI INDUSTRI



- ❖ **Aerosol** - Partikel (padat atau cair) yang masih tergantung di udara untuk jangka waktu tertentu. Termasuk aerosol kabut, asap, dan debu.
- ❖ **Air Changes Per Hour** / Pertukaran Udara Per Jam - Frekuensi udara dalam ruangan secara teoritis digantikan oleh udara bebas selama satu jam.
- ❖ **Air Cleaner** - Sebuah perangkat untuk memisahkan kontaminan dari aliran udara. Contohnya termasuk filter, scrubber, debu elektrostatis.
- ❖ **Air Horse Power (AHP)** - Kekuatan yang dibutuhkan untuk menggerakkan udara melalui sistem ventilasi terhadap tekanan tertentu



- ❖ **Air, Standard / Udara, Standar** – Udara kering [oksigen (20,95% dari volume), Nitrogen (78,09% dari volume) Karbon dioksida (0,03% dari volume)] pada 70 ° F dan 29,92 di (Hg) tekanan barometric. Hal ini secara substansial setara dengan 0,0757 lb/ft<sup>3</sup>. Panas spesifik udara kering = 0,24 Btu/lb/F.
- ❖ **Anemometer** - Sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan udara. jenis umum anemometers termasuk baling-baling berputar, baling-baling berayun, dan panas.
- ❖ **ANSI** - American National Standards Institute; menerbitkan standar konsensus pada ventilasi, misalnya ANSI / AIHA Z9.7-1998 untuk Resirkulasi Udara.
- ❖ **ASHRAE** - American Society of Heating Refrigerating and Air Contitioning Engineers



- ❖ **Base line** - Pengukuran dari Lokal Exhaust Ventilasi (LEV) statis jaringan saluran dan pengukuran tekanan aliran udara yang membuktikan semua titik pada jaringan yang berada dalam parameter desain. Ini adalah titik referensi dimana sistem harus dikembalikan di saat jaringan akan tidak seimbang. Informasi yang dicatat pada gambar sistem bila sistem yang terinstal dan mulai naik
- ❖ **Blast Gate** - Sebuah lembaran logam katup geser digunakan pada saluran untuk membuat kehilangan tekanan tambahan pada saluran talang dan membatasi aliran.
- ❖ **Brake Horse Power (BHP)** - Besarnya tenaga kuda yang diperlukan untuk memindahkan udara melalui sistem ventilasi terhadap tekanan total tetap ditambah dengan kerugian dalam kipas angin.

- ❖ **Capture Velocity** - Kecepatan udara yang diperlukan untuk menangkap debu atau aerosol diskors dan menarik mereka ke dalam pembuangan kap.
- ❖ **Carcinogen/Karsinogen** - Sebuah fisik, kimia atau agen biologis yang mampu merangsang kanker pada manusia atau hewan.
- ❖ **Coeffisien Entry/Koefisien Masuk/ (Ce)** - adalah ukuran efisiensi kemampuan tudung untuk mengkonversi tekanan statis untuk tekanan kecepatan.
- ❖ **Confined Space** - adalah penerapan ventilasi di area terbatas pada pekerjaan tertentu yang fungsinya untuk meminimalisasi polutan akibat pekerjaan yang dilaksanakan didalam suatu ruangan atau area terbatas.

- ❖ **Densitas/rapat massa** didefenisikan dalam satuan massa per satuan volum. Satuan kerapatan dalam ketiga system satuan ialah ; satu kilogram per m<sup>3</sup> (1 kg m<sup>-3</sup>), satu gram per cm<sup>3</sup> (1 g cm<sup>-3</sup>), dan satu slug per ft<sup>3</sup> (1 slug-3). Rapat massa dilambangkan dalam huruf Yunani  $\rho$  (rho)
- ❖ **Dust/ Debu** - mekanik yang dihasilkan partikel padat (misalnya dari penghancuran, pengeboran, menggiling, menyapu, atau penanganan bahan padat).
- ❖ **Entry Loss/Entry Hilang** - Kehilangan pada tekanan statis yang disebabkan oleh udara mengalir ke saluran atau duct. Hal ini biasanya dinyatakan dalam inci meteran air (inc-H<sub>2</sub>O)
- ❖ **Friction Loss/ Gesekan yang hilang** - Hilangnya tekanan statis dalam sistem ventilasi akibat gesekan antara udara bergerak dan dinding duct; dinyatakan sebagai inci WG (meteran air) per 100 feet saluran.

- ❖ **Fume/Asap** - partikel padat yang dihasilkan oleh kondensasi dari gas, umumnya setelah volatilisasi dari zat cair (las misalnya), dan sering disertai dengan reaksi kimia seperti oksidasi.
- ❖ **Gas** - Zat yang dalam keadaan gas pada suhu dan tekanan kamar.
- ❖ **HEPA** – High Efisiensi Particulate Air Filter - Sebuah filter yang dirancang untuk menyaring 99,97% partikulat jenis bahan tertentu (0,3 mikrometer diameter) dari udara.
- ❖ **Hood** - Sebuah perangkat dirancang untuk menangkap aerosol dan mengarahkan mereka ke jaringan saluran pembuangan.

- ❖ **Inci Water, "WG inci"** - Sebuah unit tekanan. Satu inci air sama dengan tekanan yang diberikan oleh kolom air satu inci (25.4mm) tinggi. Tekanan atmosfer pada kondisi standar adalah 407 inci WG
- ❖ **Make-up Udara** (juga dikenal sebagai Penggantian udara) - Udara dipasok ke ruang untuk menggantikan udara yang sudah jenuh.
- ❖ **Manometer** - Sebuah alat yang mengukur tekanan; dasarnya itu adalah tabung U diisi sebagian dengan cairan, biasanya air, merkuri, atau minyak lampu. Perbedaan tingkat cair antara kedua sisi tabung menunjukkan perbedaan tekanan diukur antara kedua sisi tabung-U.
- ❖ **Minimum Transport Velocity** - Kecepatan minimum yang akan mengangkut partikel di saluran dengan settling kecil (metrik-m/s; US-fpm).

- ❖ **Mist** - Sebuah aerosol cair yang terdiri dari partikel yang dihasilkan oleh kondensasi suatu zat dari gas ke keadaan cair.
- ❖ **NFPA** - National Fire Protection Association , Suatu asosiasi Perlindungan Kebakaran.
- ❖ **NIOSH** – National Institute for Occupational Safety and Health , Lembaga Nasional untuk Keselamatan dan Kesehatan.
- ❖ **OSHA** - Occupational Safety and Health Administration - Badan Federal AS yang menetapkan persyaratan minimum untuk ventilasi.
- ❖ **Defisiensi oksigen** - Konsentrasi oksigen di udara kurang dari 19,5% dari volume.

- ❖ **Slot Kecepatan** - Rata-rata kecepatan udara melalui slot. Hal ini dihitung dengan membagi total laju aliran volume dengan luas slot.
- ❖ **Smoke/Asap** - Aerosol, gas, dan uap yang dihasilkan dari pembakaran tidak lengkap
- ❖ **Tekanan, Atmosfer** - Gaya yang diberikan oleh berat atmosfer di area yang diberikan. Hal ini diukur dalam satuan pascal (Pa) atau torr (milimeter air raksa). Tekanan atmosfer normal adalah 760 atau 101 torr kilopascals (kPa).
- ❖ **Tekanan, Gauge** - Instrumen yang digunakan untuk mengukur tekanan disebut pengukur tekanan. Umumnya mempunyai tekanan udara relatif terhadap tekanan atmosfer. Hal ini dapat menunjukkan tekanan negatif (kurang dari atmosfer), atau positif (lebih besar dari atmosfer.) .

- ❖ **Tekanan Statik / Static pressure (SP)** - Tekanan potensial diberikan oleh udara diam. . Dengan kata lain, itu adalah perbedaan antara tekanan dalam pipa dan tekanan di atmosfer.
- ❖ **Tekanan Total/Total pressure (TP)** - Jumlah dari tekanan kecepatan dan tekanan statis udara dalam sebuah saluran.
- ❖ **Tekanan Kecepatan/Velocity pressure (VP)** - Tekanan kinetik (akibat dari gerakan) dalam arah aliran yang diperlukan untuk menyebabkan aliran udara dengan kecepatan tertentu.



- ❖ **TLV (*Threshold Limit Values*)**, adalah konsentrasi air bone dari suatu substansi di udara/tempat kerja yang mana memapar tenaga kerja selama jam kerja secara berulang-ulang setiap hari kerja, dianggap tidak menimbulkan dampak
- ❖ **TLV- TWA (*Time Weighed Average*)**, adalah konsentrasi rata-rata dari substansi di udara/tempat kerja yang mana memapar para pekerja selama jam kerja, 8 jam per hari 40 jam per minggu, dianggap tidak menimbulkan dampak. ..

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH TLV,1996 - 1997) : 4

American Industrial Hygiene Association (AIHA)

## **Faktor-Faktor Lingkungan Kerja :**

adalah unsur-unsur dari lingkungan kerja yang dapat mengakibatkan sakit, gangguan kesehatan, ketidak nyamanan dan keselamatan dalam bekerja, sehingga mengakibatkan efisiensi kerja menurun. Faktor-faktor lingkungan kerja yaitu, unsur fisik, kimia, biologi, dan ergonomi . ....

## **Nilai Ambang Batas (NAB),**

adalah kadar suatu substansi dalam udara/tempat kerja yang merupakan pedoman pengendalian, agar tenaga kerja masih dapat menghadapinya dengan tidak mengakibatkan penyakit atau gangguan kesehatan atau kenikmatan kerja dalam pekerjaan sehari-hari untuk waktu tidak boleh lebih 8 jam sehari atau 40 jam seminggu ....

American Industrial Hygiene Association (AIHA)

komisi tetap NAB 1992 :4

# Terima kasih & Sampai Jumpa di Pertemuan Selanjutnya

