



VENTILASI INDUSTRI

- **FAKULTAS ILMU KESEHATAN – JURUSAHAN KESEHATAN MASYARAKAT,
PEMINATAN K3- INDUSTRI**



Ir. MUH. ARIF LATAR, MSc

1. PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Tujuan,
- 1.3. Pengertian,

2. JENIS DAN TIPE VENTILATON

- 2.1. Dilution (general) ventilation/Ventilasi Pengenceran Udara,
- 2.2. Local exhaust ventilation/Ventilasi pengeluaran setempat,
- 2.3. Sistim Ventilasi di Area Terbatas (Confined Spaces)

1. PENDAHULUAN

Ventilasi Industri

mengendalikan kondisi lingkungan kerja atau alat kontrol engineering

dengan menggunakan aliran udara bersih, guna menghilangkan kontaminan/polutan atau mengurangi konsentrasi

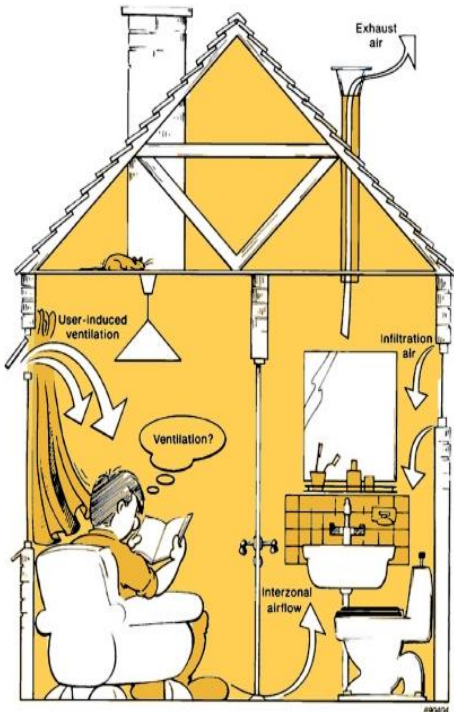
dari zona pernapasan perkerja

dari gas, debu, uap, asap, kabut minyak, dan kotoran di udara

selain itu berfungsi untuk mencairkan konsentrasi kontaminan dalam udara, dan menyediakan udara yang lebih baik

Apa itu ventilasi?

Ventilasi adalah proses pertukaran udara dengan cara mengeluarkan udara terkontaminan dari suatu ruangan/tempat kerja melalui saluran buang dan pemasukan udara segar melalui saluran masuk



Alam ventilasi:

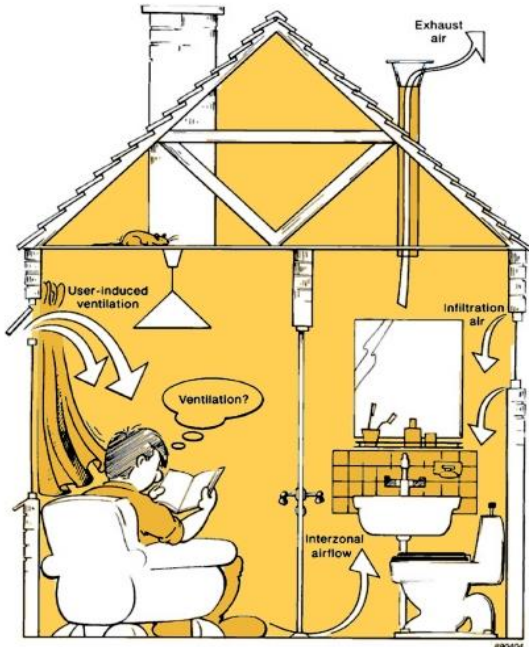
Pengantian udara dalam ruang tsb secara alami, tanpa menggunakan alat bantu seperti ; kipas angin, blower, dll.

Ventilasi dalam Ruang :

Pertukaran udara perkantoran, adalah kebutuhan udara segar yang berasal dari luar gedung (AC adalah bagian pertukaran udara)

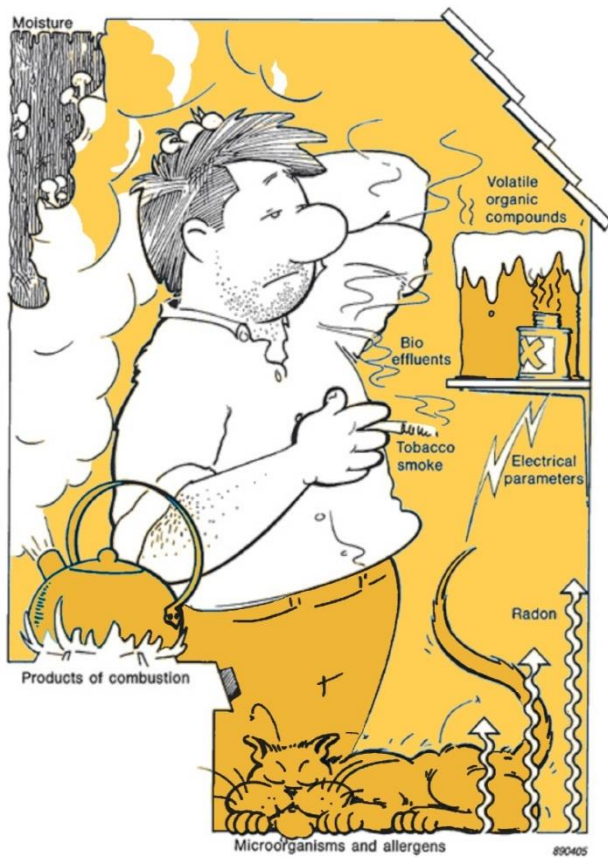
Apa itu ventilasi?

Ventilasi Industri, termasuk alat kontrol engineering (kerekayasaan) yang utama dan harus tersedia untuk mengurangi konsentrasi dari gas, debu, uap, asap, kabut minyak, dan kotoran di udara.



Mengapa kita perlu ventilasi?

Mengendalikan/engineering control atau upaya untuk mengurangi konsumsi energi.atau kualitas udara dalam ruangan yang terkontaminasi oleh:



- ❖ Asap tembakau
- ❖ Uap
- ❖ Debu
- ❖ VOC dari lem, cat & bahan
- ❖ Pembakaran produk
- ❖ Bio efluen dari orang-orang
- ❖ Mikro-organisme, alergen
- ❖ Serat
- ❖ Radon

Mengapa memiliki sistem ventilasi industri?

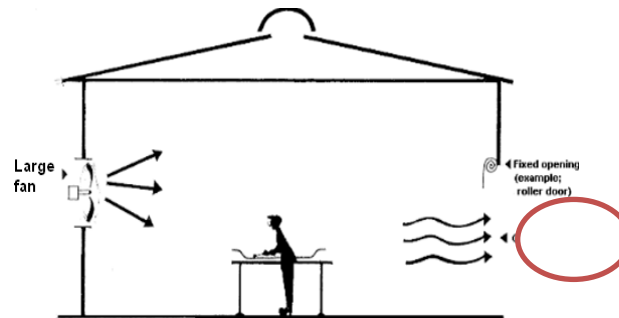
Ventilasi dianggap sebagai "teknik kontrol" untuk menghilangkan atau mengontrol kontaminan di lingkungan tempat kerja/dalam ruangan

1.2. Tujuan

- ❖ Menyediakan pasokan udara segar di luar secara kontinu.
- ❖ Mempertahankan suhu dan kelembaban di tingkat yang nyaman.
- ❖ Mengurangi potensi bahaya kebakaran atau ledakan.
- ❖ Mencairkan konsentrasi kontaminan dalam udara
- ❖ menciptakan lingkungan kerja yang memenuhi persyaratan kesehatan dan keselamatan kerja

Pengertian

VENTILASI, ADALAH PROSES PERTUKARAN UDARA DENGAN CARA PENGELUARAN UDARA TERKONTAMINASI DARI SUATU RUANG KERJA, MELALUI SALURAN BUANG, DAN PEMASUKAN UDARA SEGAR MELALUI SALURAN MASUK





JENIS DAN TIPE VENTILASI

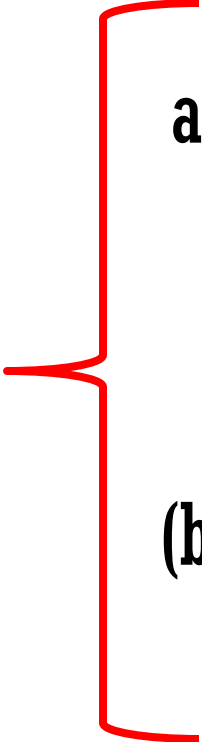
2/18/2016

ETAPRIMA SAFETY ENGINEERING, M.ARIEFF.L



Jenis-Jenis Saluran Udara

Umumnya pertukaran udara dalam ruang dilakukan dengan

- 
- a) **Pertukaran udara secara alami/secara umum**
 - (b) **Pertukaran udara dengan cara pengenceran**

Kitchen Duct :

Digunakan pada dapur yang membutuhkan pembuangan hawa panas dari kompor, biasanya di satukan dengan Cooker Hood.

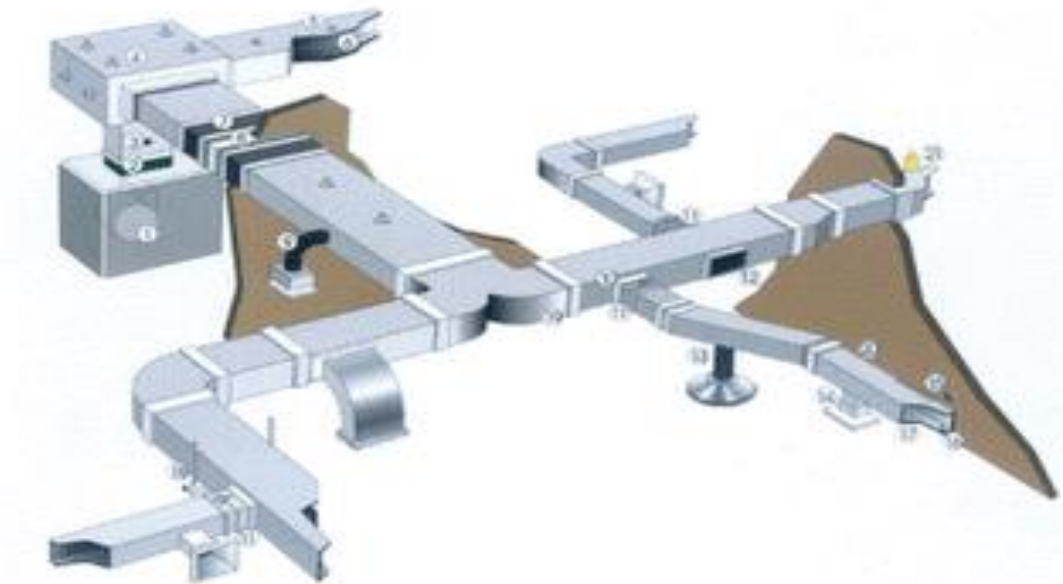
Sistim Kitchen duct yang baik tidak hanya membuang udara lama keluar, akan tetapi menyuplai udara baru ke dalam ruang dapur. biasanya digunakan oleh Restaurant, Home industry / Catering, Pabrik makanan, dan lain-lain .

Exhaust Duct / Fresh Air Duct :

Saluran udara ini digunakan untuk Office / Meeting room, Toilet, Karaoke room, Smoking Room, Rumah tinggal dan juga berbagai macam keperluan lainnya yang membutuhkan pertukaran udara ruangan.

Ventilating duct :

Digunakan pada gedung parkir yang membutuhkan ventilasi udara khususnya parkir lantai basement.



ADA TIGA JENIS VENTILASI DI TEMPAT KERJA

1. **"Indoor air quality ventilation"** digunakan terutama untuk memberikan udara segar, atau didinginkan udara dipanaskan untuk bangunan sebagai bagian dari pemanasan, ventilasi dan sistem pendingin udara,
2. **"Dilution (general) ventilation/Ventilasi Pengenceran Udara"**, pengenceran terhadap udara yang terkontaminasi di dalam bangunan atau ruangan, dengan bertiup udara bersih (tidak tercemar) yang bertujuan untuk mengendalikan bahaya di tempat kerja.
3. **"Local exhaust ventilation/Ventilasi pengeluaran setempat"** , adalah proses pengisapan dan pengeluaran udara terkontaminasi secara serentak dari sumber pencemaran sebelum udara berkontaminasi berda pada ketinggian zona pernapasan dan menyebar keseluruh ruang kerja, umumnya ventilasi jenis ini di tempatkan sangat dekat dengan sumber emisi

Eshausted Enclosure / Ventilasi Sistem Tertutup,

dimana kontaminan yang beracun yang dipancarkan dari suatu sumber dengan kecepatan yang tinggi harus dikendalikan dengan isolasi sempurna, atau menutup proses (khususnya pada pekerjaan blasting). Pekerjaan blasting adalah suatu proses yang tertutup, misalnya disebabkan oleh emisi debu silica bebas yang sangat besar.

Confort Ventilation / Ventilasi Kenyamanan.

Pertukaran udara didalam industri merupakan bagian dari 'Air Conditiong/AC, sering digunakan bersama –sama degan alat pemanas atau alat pendingin dan alat pengatur kelembaban udara

Apa jenis dasar sistem ventilasi?

Pada dasarnya ada dua jenis atau tipe sistem ventilasi, yaitu ;

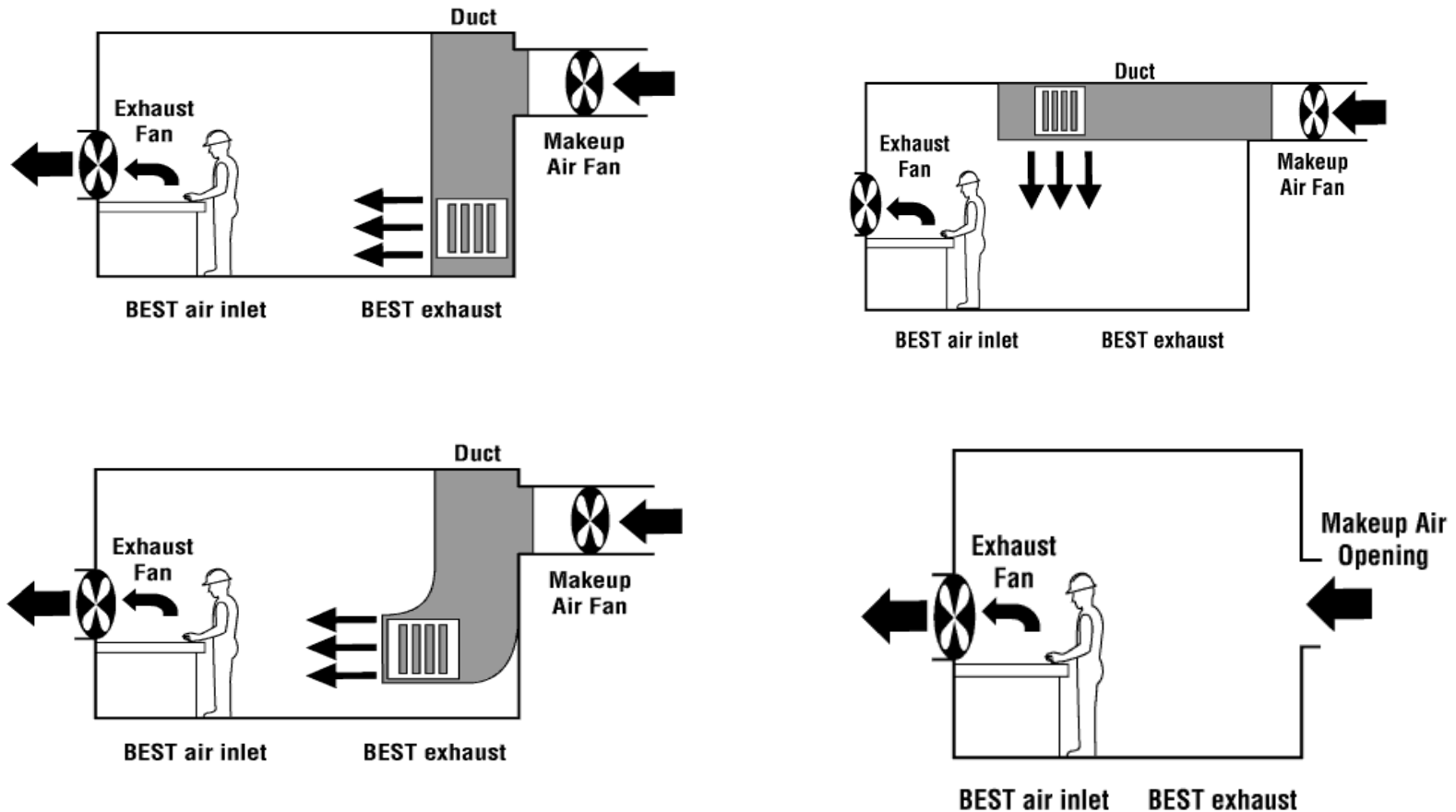
1. Dilution (general) ventilation/ Ventilasi Pengenceran Udara
2. Local exhaust ventilation/ Ventilasi pengeluaran setempat

1. DILUTION (general) VENTILATION/ Ventilasi Pengenceran Udara

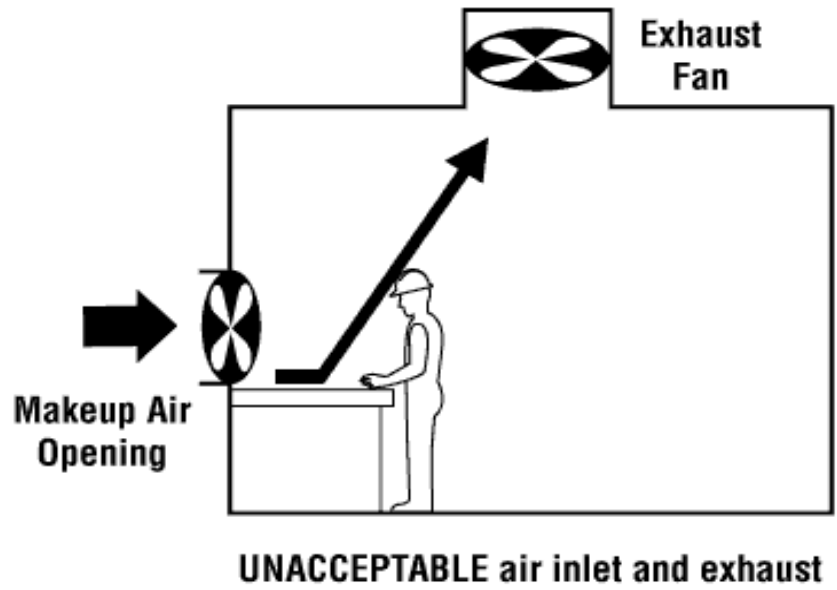
- **Dilusi ventilasi biasanya dicapai dengan cara mengencerkan udara yang terkontaminasi atau mengandung gas yang mudah terbakar dengan meniupkan udara ketempat kerja dan mengeluarkan kembali.**
- **Aliran udara harus diperhitungkan dalam desain gedung**

untuk contoh macam- macam tipe Dilution (general) ventilation/Ventilasi Pengenceran Udara, yang diadopsi dari ACGIH (American Conference Of Goveremental Industrial Hygienist)

Model penempatan tempat terbaik untuk kipas angin



Gambar 1 s/d 4: Contoh yang recommended dilution ventilation



Contoh yang tidak recommended

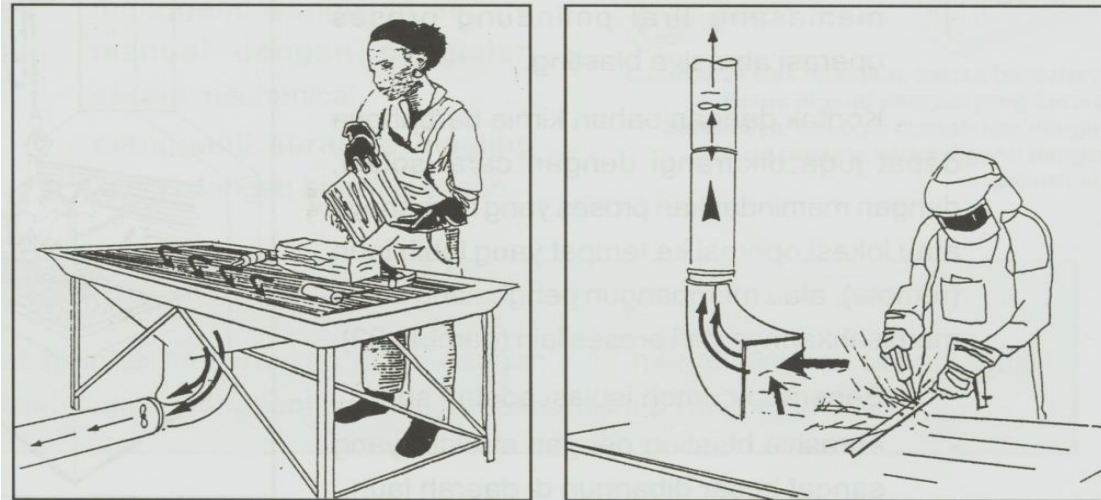
penempatan kipas/eshhaust fan kurang efektif dan masuk ke zona pernapasan pekerja

Keterbatasan Dilution (general) ventilation/Ventilasi Pengenceran Udara

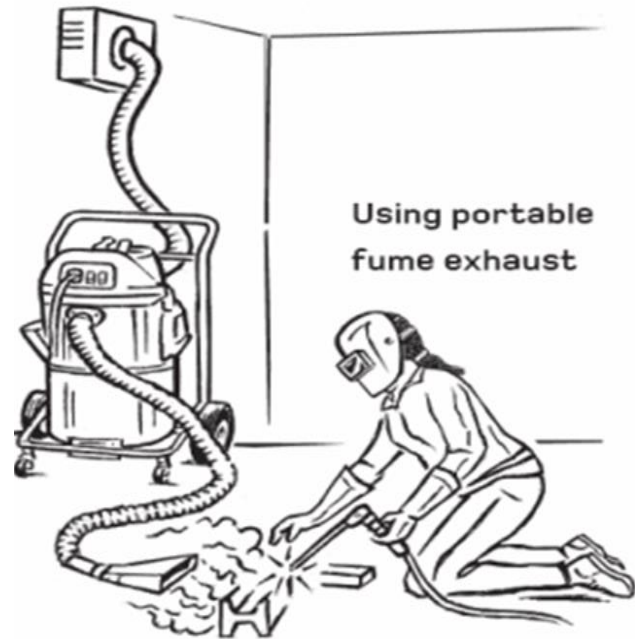
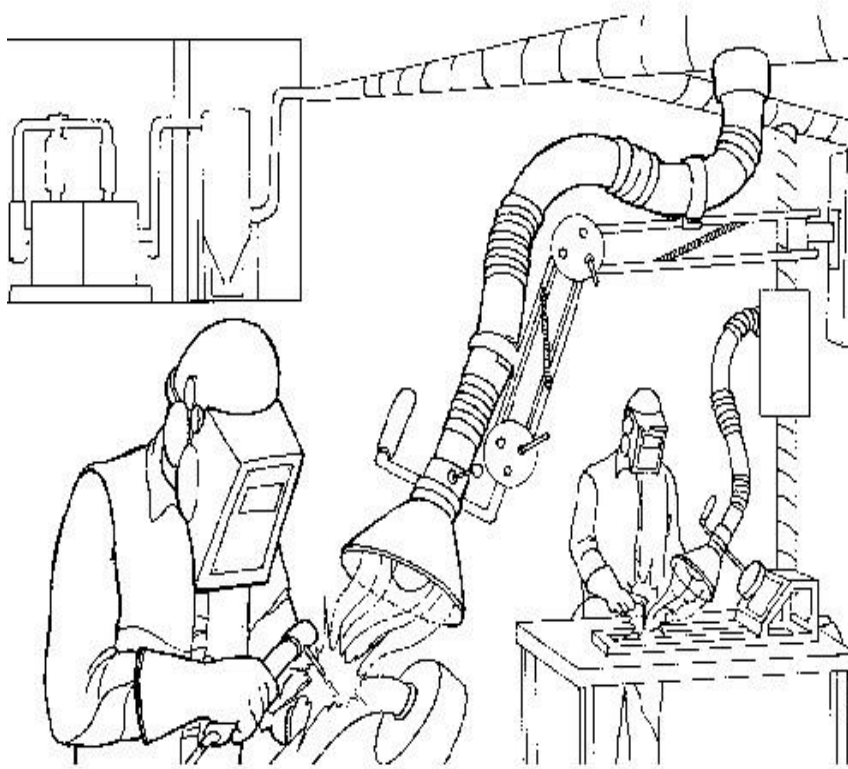
- **Tidak sepenuhnya menghapus kontaminan.**
- **Tidak bisa digunakan untuk bahan kimia sangat beracun.**
- **Tidak efektif untuk debu atau uap logam atau sejumlah besar gas atau uap.**
- **Memerlukan jumlah besar makeup udara yang akan dipanaskan atau didinginkan.**
- **Apakah tidak efektif untuk menangani uap atau emisi tidak teratur**

2. LOCAL EXHAUST VENTILATION/Ventilasi Pengeluaran Setempat

Tujuan dari sistem ini adalah mengeluarkan udara kontaminan bahan kimia dari sumber tanpa memberikan kesempatan kontaminan mengalami difusi dengan udara di tempat kerja.

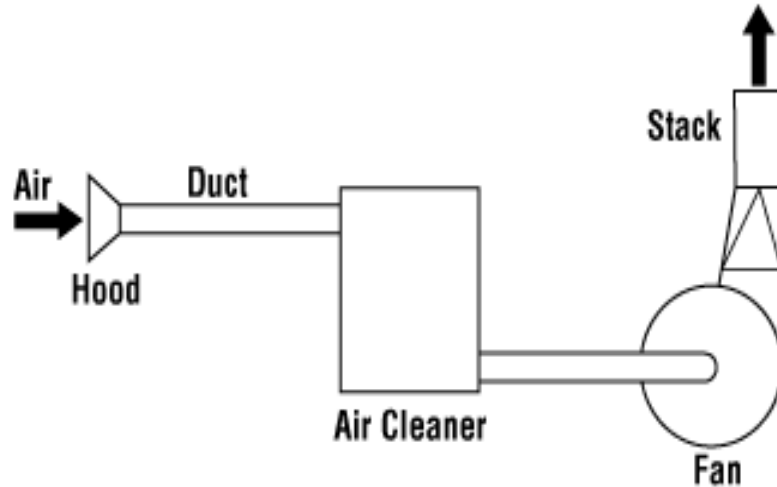


Gambar, Ada dua cara ventilasi pengeluaran setempat. Sebelah kiri kontaminan ditarik melalui meja kerja sebelum mencapai zona pernapasan si pekerja. Sebelah kanan asap dari pengelasan ditarik ke dalam sistem pembuangan udara.



MODEL VENTILASI PENGELUARAN SETEMPAT

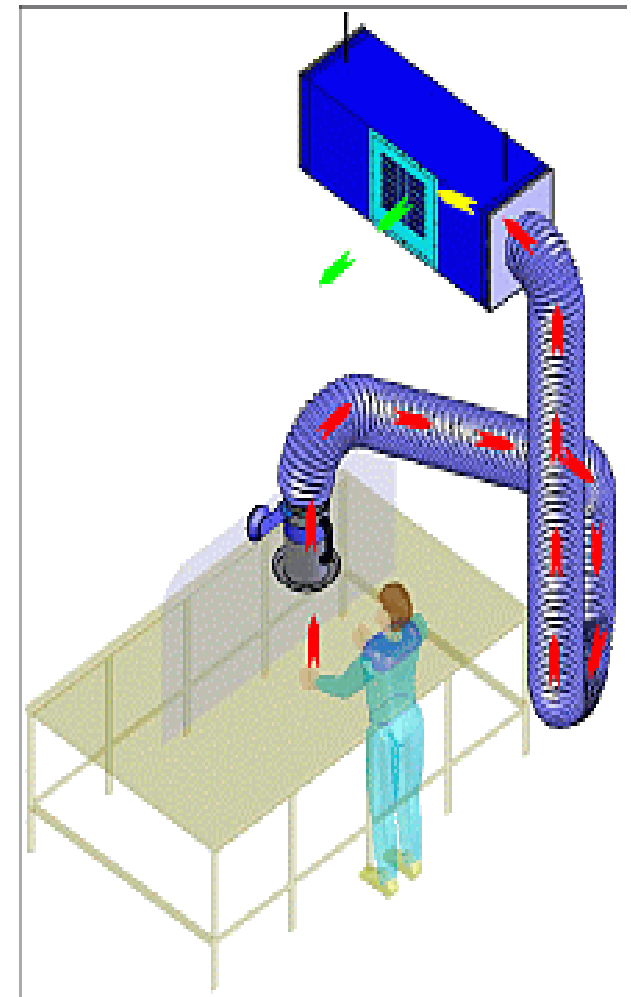
Local Exhaust Ventilation (LEV) systems

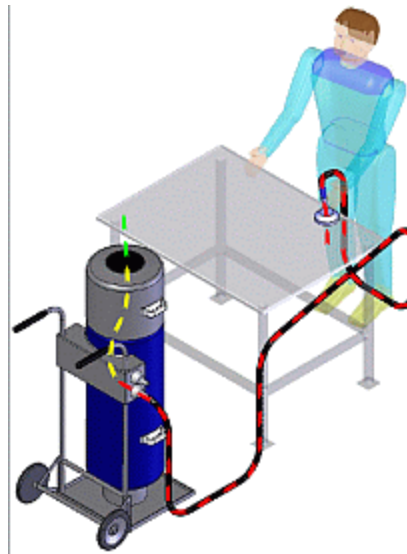
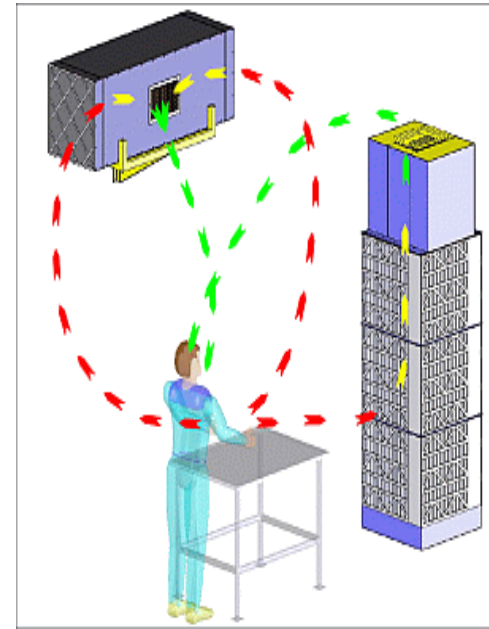
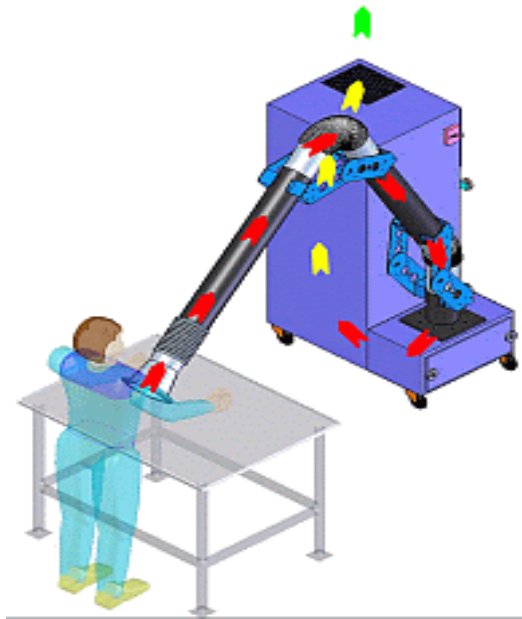


LEV terdiri 4 bagian:

- ➡ HOOD,
- ➡ DUCT WORK,
- ➡ AIR CLEANER
- ➡ FAN.

Local Exhaust Ventilation (LEV) systems





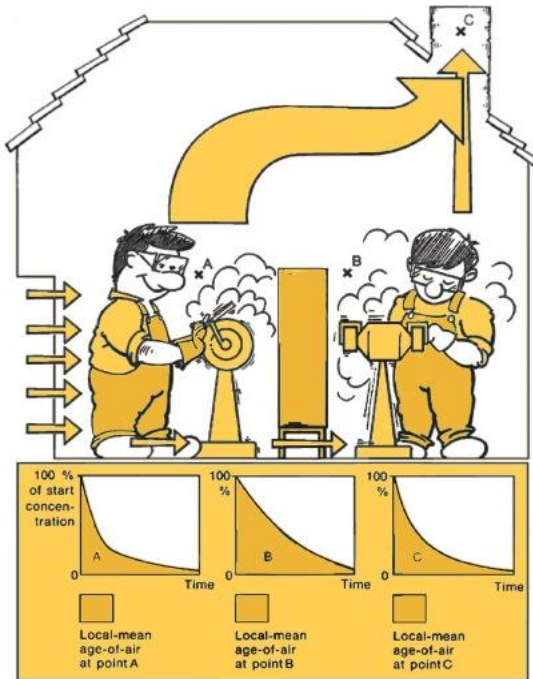
Jenis sistem ini biasanya merupakan metode pengendalian dianjurkan jika:

- **kontaminan udara menimbulkan risiko kesehatan yang serius.**
- **jumlah besar debu atau asap yang dihasilkan.**
- **Peningkatan biaya pemanasan dari ventilasi dalam cuaca dingin sering dilakukan.**
- **Emisi sumber sedikit jumlahnya.**
- **Emisi sumber yang dekat dengan zona pekerja 'bernapas**

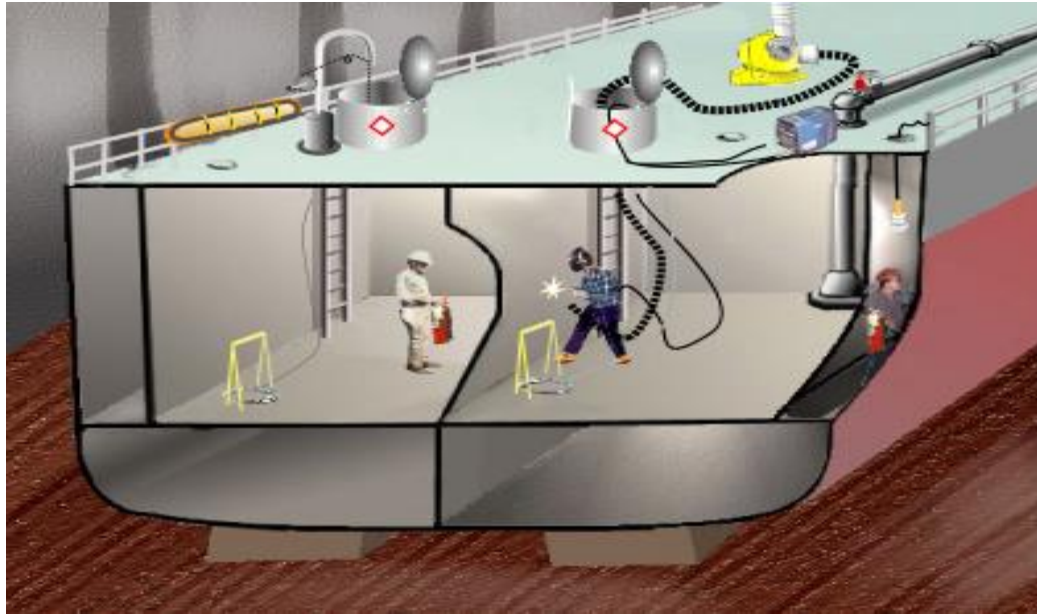
Dilution (general) ventilation/Ventilasi Pengenceran Udara		Local exhaust ventilation/Ventilasi pengeluaran setempat	
Keuntungan	Kekurangan	Keuntungan	Kekurangan
Biasanya biaya peralatan dan instalasi, lebih rendah	Tidak sepenuhnya menghilangkan udara yang berkontaminan.	Dapat menghilangkan contaminant pada sumber dan memindahkannya dari tempat kerja.	Biaya lebih tinggi untuk desain, instalasi dan peralatan.
Tidak membutuhkan perawatan yang spesifik/rutin	Tidak bisa digunakan untuk bahan kimia sangat beracun.	Digunakan untuk bahan kimia di udara yang sangat beracun.	Memerlukan pembersihan, inspeksi dan pemeliharaan., secara reguler
Efektif untuk mengontrol jumlah kecil bahan kimia toksisitas rendah.	Tidak efektif untuk debu atau uap logam atau sejumlah besar gas atau uap.	Dapat menangani segala macam kontaminan termasuk debu dan asap logam.	
Efektif mengontrol gas atau uap yang mudah terbakar .	Membutuhkan sejumlah besar makeup udara panas atau dingin	Membutuhkan upaya yang lebih kecil untuk makeup udara	
Untuk sumber kontaminan yang tersebar., atau mobile	Tidak efektif untuk menangani , gas , atau uap, atau emisi tidak teratur	Dikurangi biaya energi karena ada kurangnya makeup udara panas atau dingin	

3. SISTEM VENTILASI DI AREA TERBATAS (CONFINED SPACE)

Confined Spaces adalah penerapan ventilasi di area terbatas pada pekerjaan tertentu yang fungsinya untuk meminimalisasi polutan akibat pekerjaan yang dilaksanakan didalam suatu ruangan atau area terbatas



Misalnya : pekerjaan pengelasan (Welding in Confined Spaces), dimana proses ini akan menghasilkan fume atau uap logam, bila tidak ada sistem ventilasi maka fume atau uap logam akan terakumulasi di udara ruang terbatas dan pekerja akan menghirupnya



Gambar , Las di Ruang Terbatas

Las di Ruang Terbatas, seperti pada gambar ruang yang tidak dimaksudkan sebagai tempat kerja biasa , dan telah membatasi cara masuk / keluar

Elemen kunci dari pengelasan yang aman di ruang terbatas meliputi :

1. Local exhaust ventilation untuk mengendalikan debu beracun/asap/gas dan uap dajika tidak dikendalikan akan memberikan dampak kesehatan (suhu udara lembab berakibat operator menjadi cepat lelah, sesak napas) .
2. Sewaktu proses pengelasan berlangsung terdapat gas – gas yang berbahaya,gas mudah meledak, bahaya kebakaran, cahaya panas/heat stress, bahaya sinar yang perlu dimonitor/diperhatikan , yaitu berupa :

Elemen kunci dari pengelasan yang aman di ruang terbatas meliputi :

- Gas karbon monoksida (CO) .afinitas yang tinggi terhadap haemoglobin (Hb) yang akan menurunkan daya penyerapannya terhadap oksigen .
- Karbon dioksida (CO₂) .membahayakan operator terutama tempat pengelasan pada ruang terbatas.
- Gas Nitrogen monoksida (NO), akan bereaksi dengan haemoglobin (Hb)seperti halnya gas CO. Hal ini menyebabkan kekurangan oksigen yang dapat membahayakan sistem syaraf.
- Gas nitrogen dioksida (NO₂) memberikan rangsangan yang kuat terhadap mata dan lapisan pernafasan, menyebabkan sakit mata dan batuk–batuk pada operator , jangka waktu yang lama akan berakibat operator menderita penyakit TBC atau paru–paru
- Gas-gas beracun yang terbentuk karena penguraian dari bahan pembersih dan pelindung terhadap karat .

- **Bahaya Ledakan.**
 - Bahaya ledakan yang sering terjadi pada proses pengelasan produk yang berbentuk tangki atau bejana bekas tempat penyimpanan bahan – bahan yang mudah menyala atau terbakar
- **Bahaya Kebakaran.**
 - Proses pengelasan selalu berhubungan dengan api sehingga bahaya kebakaran sangat mungkin terjadi mengingat proses ini sangat berhubungan erat dengan api dan gas yang mudah terbakar
- **Bahaya Percikan Api / Panas.**
 - Bahaya dari percikan api atau panas akan berakibat bahaya kebakaran, tetapi bahaya lainnya adalah pada operator las sendiri yang terkena luka bakar atau sakit mata . Untuk itu operator selalu dianjurkan menggunakan alat –alat pelindung seperti: sarung tangan, apron, sepatu tahan api, kaca mata las, topeng las
- **Bahaya Sinar .** Selama proses pengelasan akan menimbulkan cahaya, sinar ultra violet dan sinar infra merah yang berbahaya

DAFTAR PUSTAKA

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Industrial Ventilation, a Manual of Recommended Practice . 1988. Industri Ventilasi, Manual Praktek Fitur. 20th ed
- Bambang, P., 1992, Teknologi Mekanik, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety(CCOHS), [Copyright](#) ©1997-2010 , [Canadian Centre for Occupational Health & Safety](#)
- Edited By ,Esko Tahti, TAKE Suomen Talotekniikan Kehityskeskus Oy, Helsinki, Finland
- Harsono, Toshie, 1996, Teknologi Pengelasan Logam,. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Industrial ventilation design guidebook, Oleh Howard D. Goodfellow,Esko Tähti,copy right-2001, Howard Goodfellow, University of Toronto and Stantec Global
- Robert, W.,K., 1993, Dasar-dasar Pengelasan, Erlangga.
- Tan, H., L., 1992, Welding Gas, ATMI Solo Press.
- Technologies Ltd., Mississauga, Ontario, Canada

Terima Kasih

