



Local Exhaust Ventilation (LEV)



Disusun oleh:
Hendri Amirudin Anwar ST, MKKK

AGENDA PEMBAHASAN



Definisi dan Fungsi dari LEV

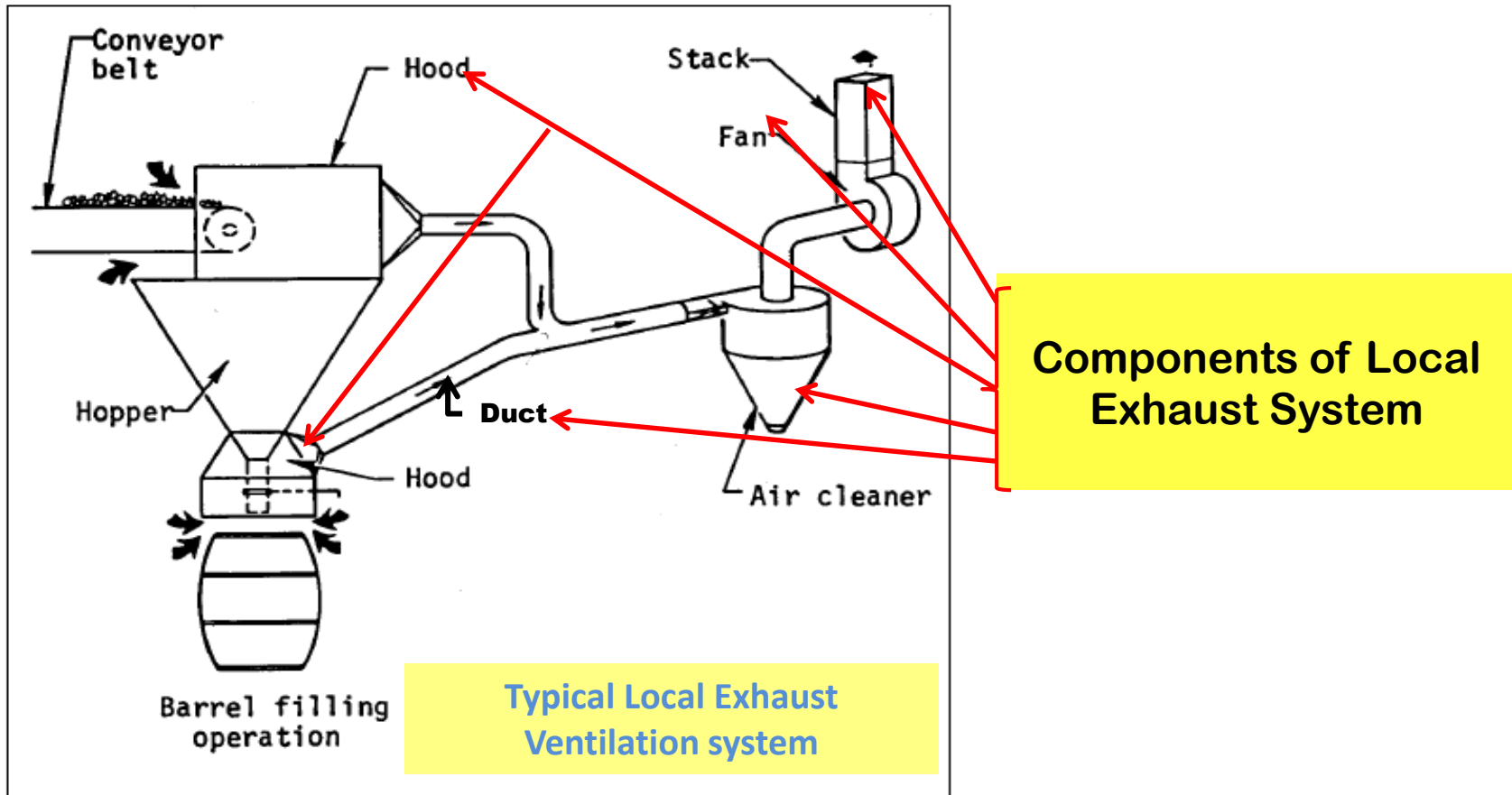
Komponen Dasar dari LEV

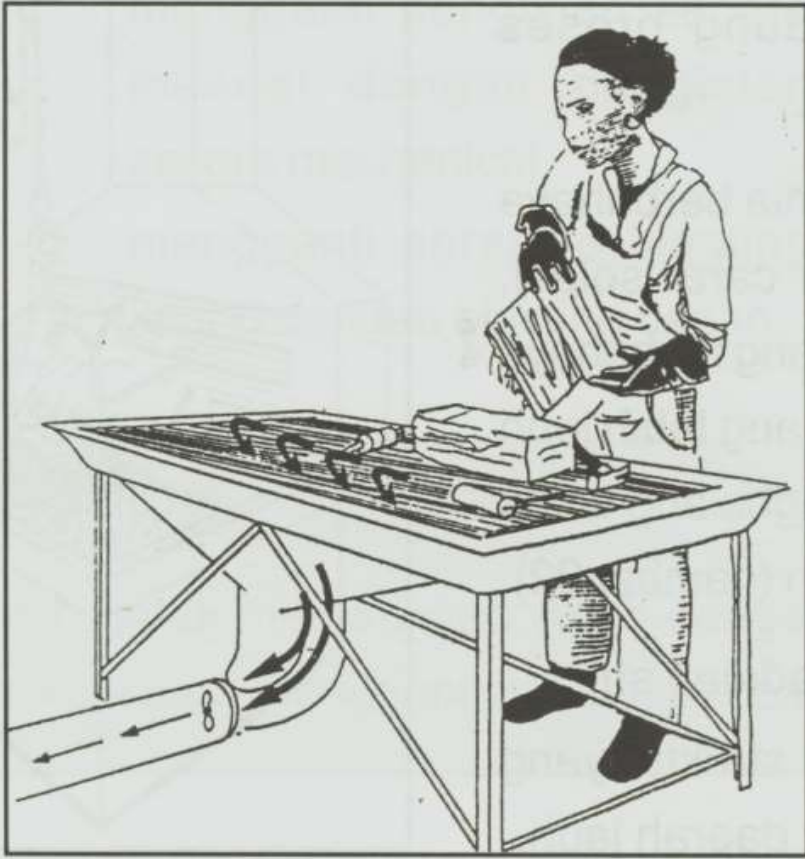
Perbandingan LEV dengan General Dilution Ventilation

LOCAL EXHAUST VENTILATION / Ventilasi Pengeluaran Setempat (Source Control)

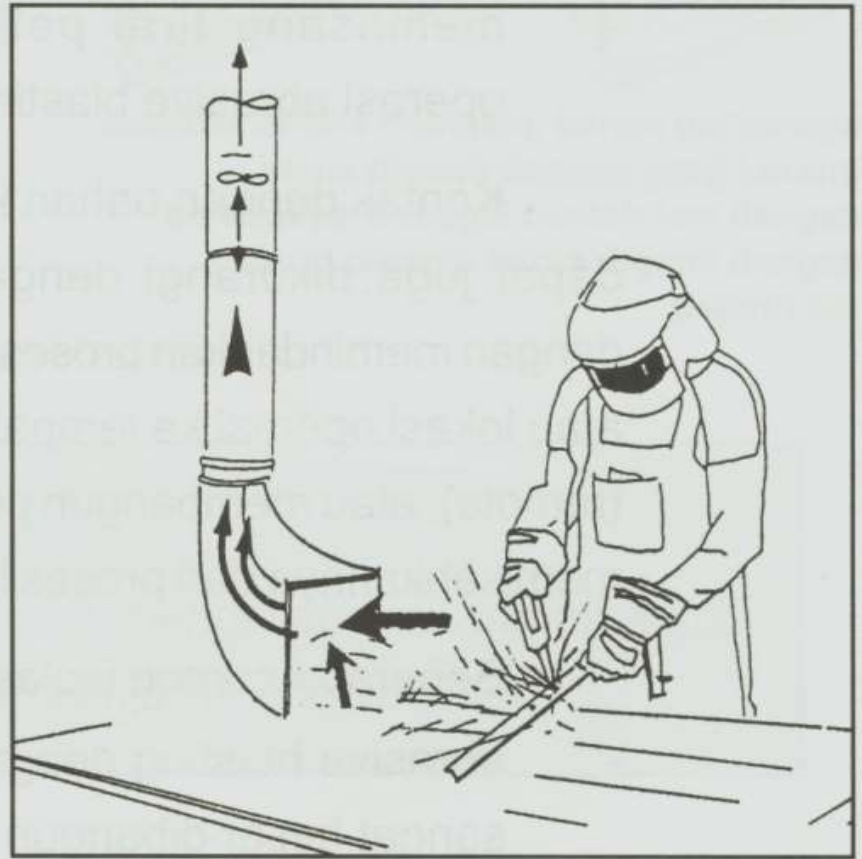
Tujuan dari sistem ini adalah mengeluarkan udara terkontaminasi dari sumber tanpa memberikan kesempatan kontaminan mengalami difusi dengan udara di tempat kerja.

- Capture or contain contaminants at their source

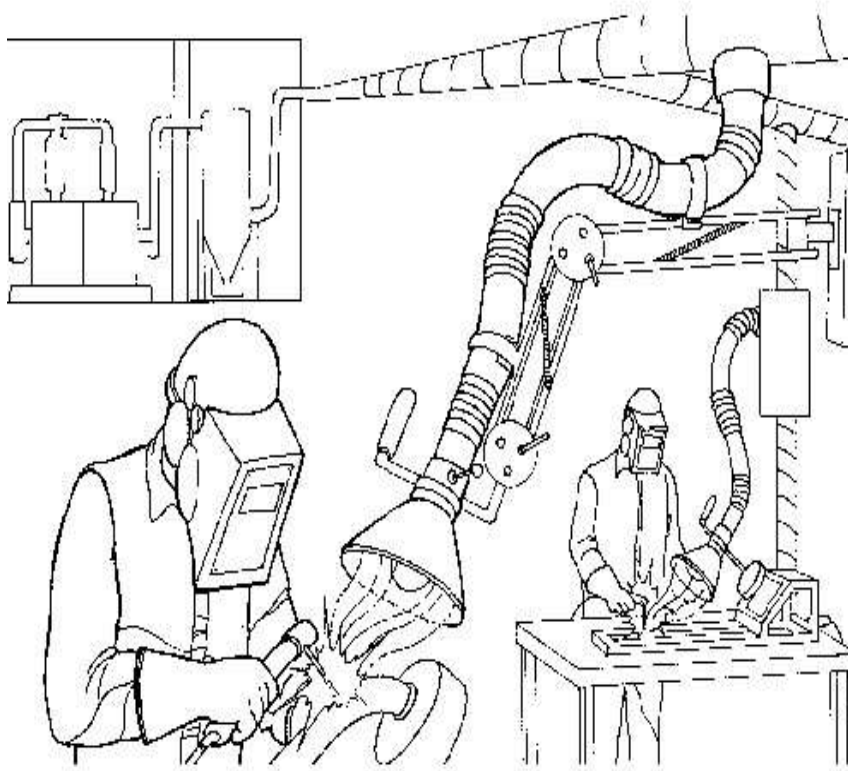




kontaminan ditarik melalui meja kerja sebelum mencapai zona pernapasan si pekerja.

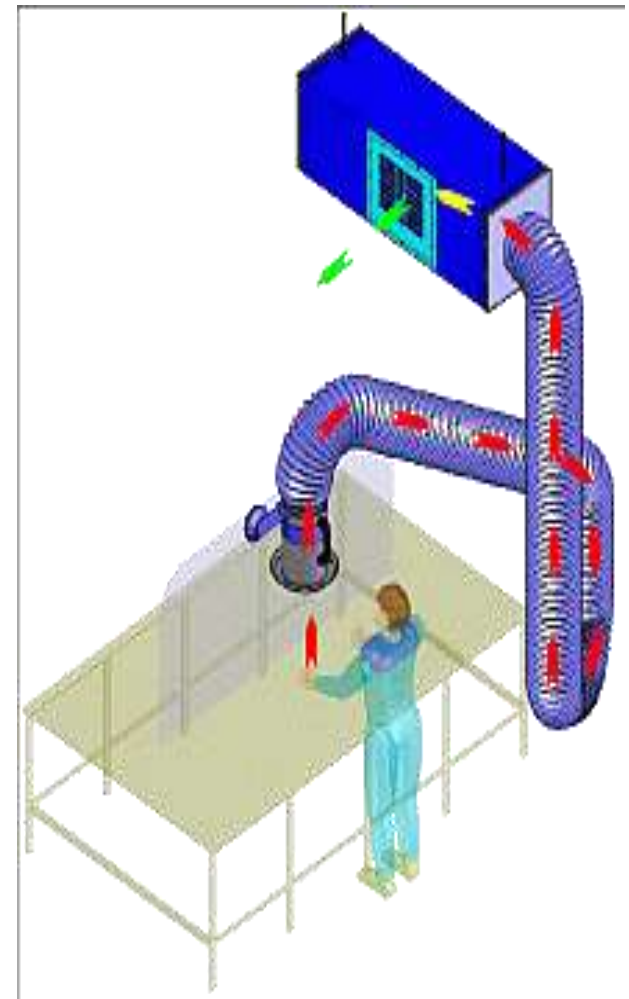


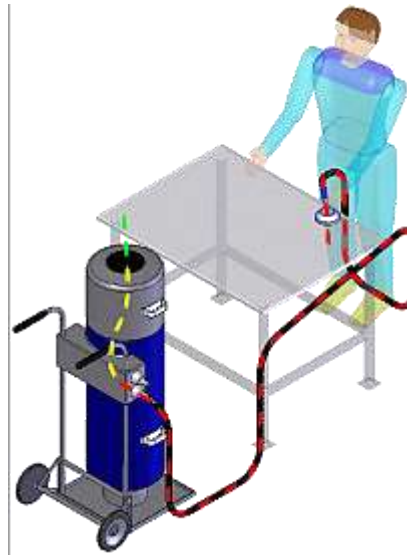
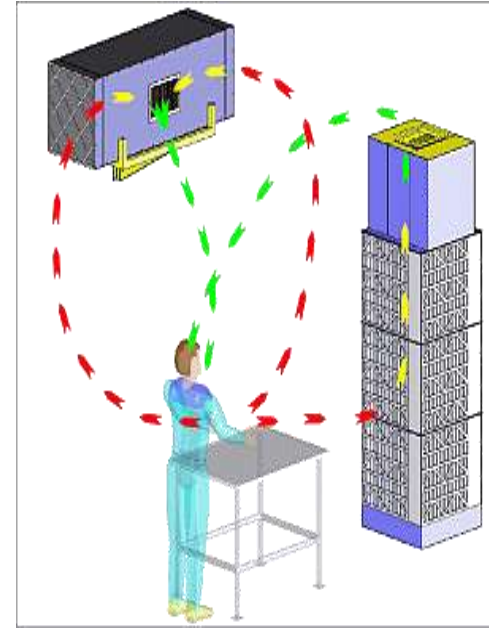
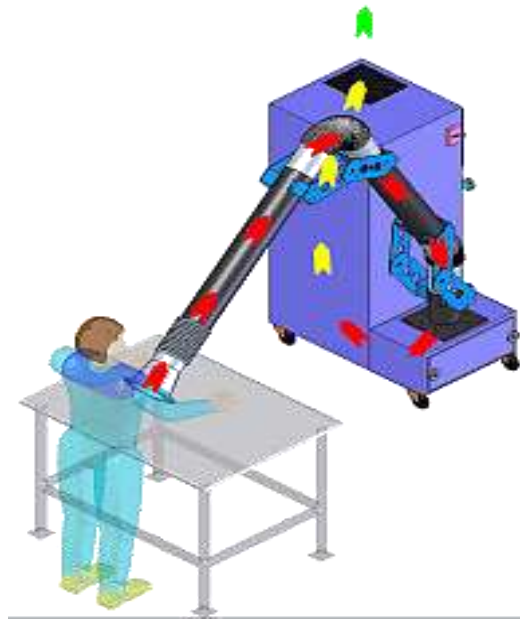
Asap dari pengelasan ditarik kedalam sistim pembuangan udara



MODEL VENTILASI PENGELUARAN SETEMPAT

Local Exhaust Ventilation (LEV) systems

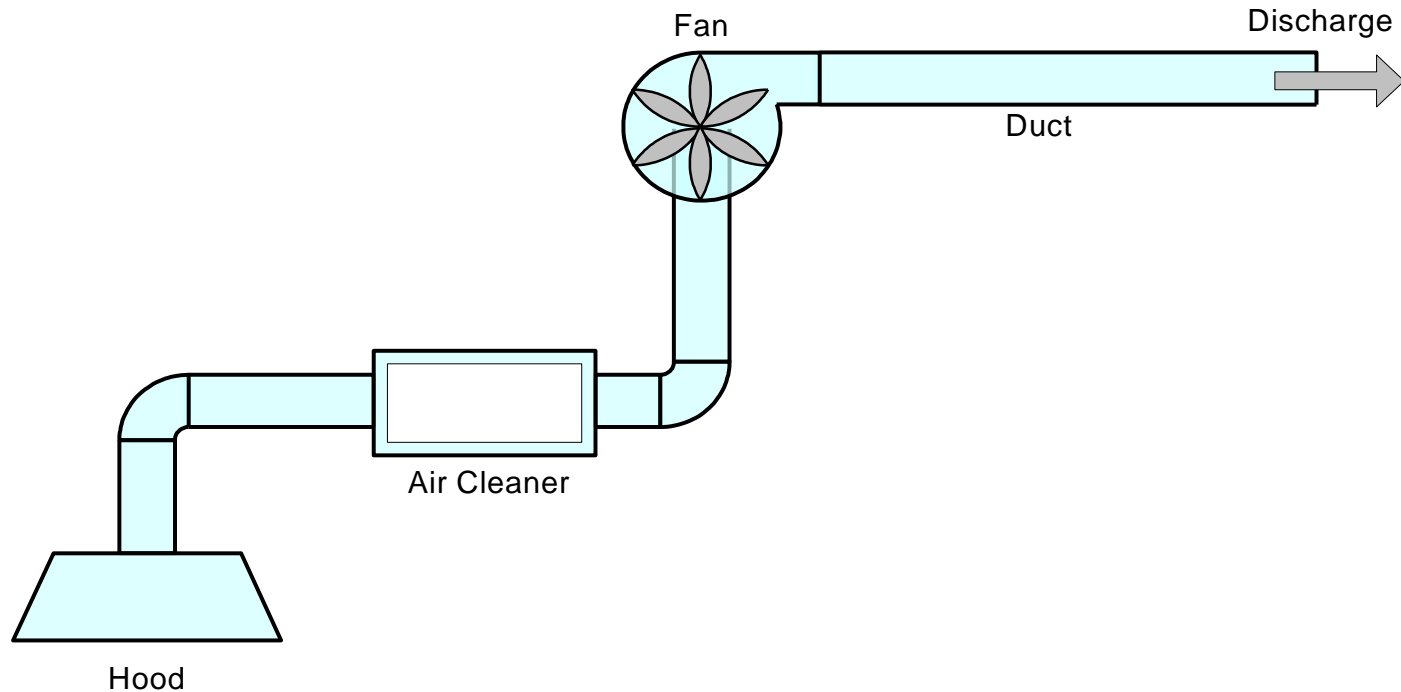




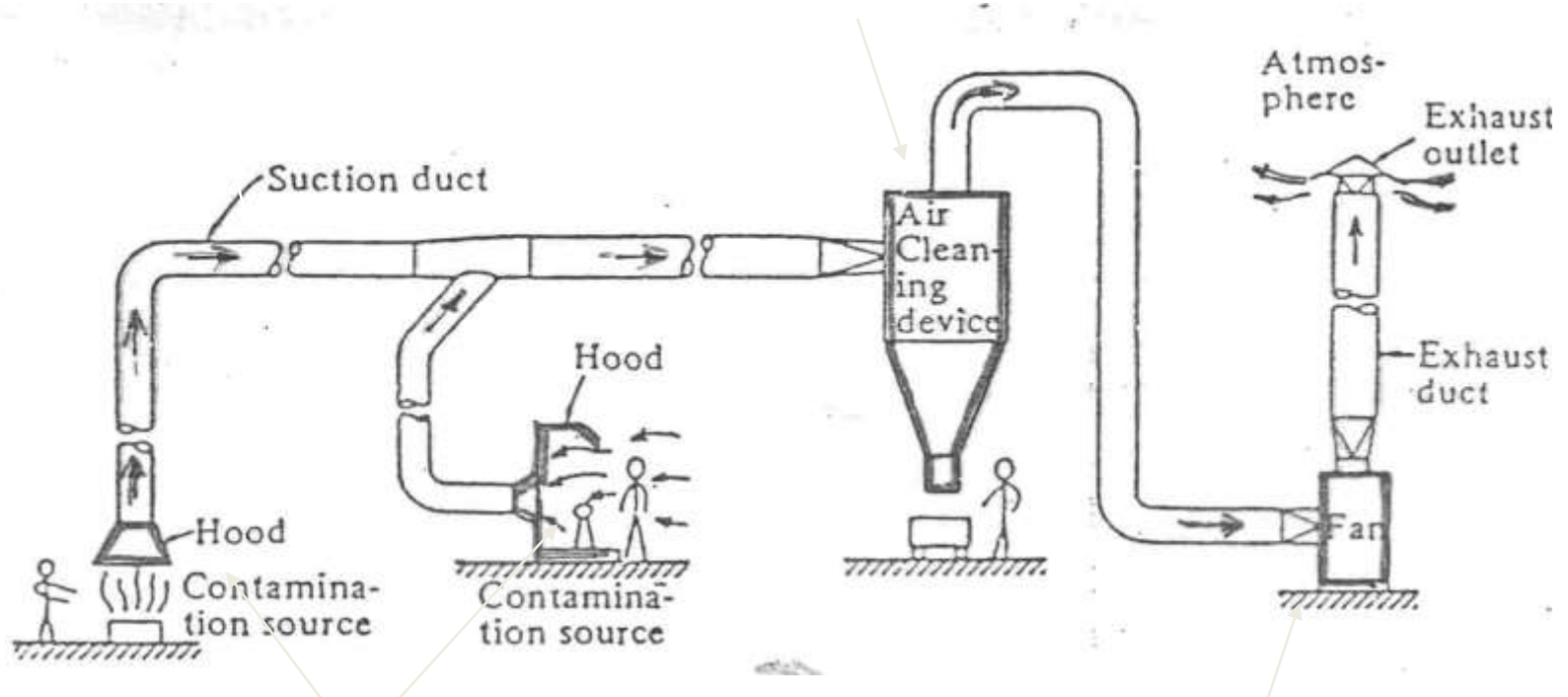
What is Local Exhaust Ventilation?

What is
LEV?

Local exhaust system



LOCAL EXHAUST VENTILATION SYSTEM



LOKAL EXHAUST VENTILASI

LEV terdiri 4 bagian:

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

- **Hoods** - any point where air is drawn into the ventilation system to capture or control contaminants.
- **Ducts** - *the network of piping that connects the hoods and other system components.*
- **Fan** - *air-moving device that provides the energy to draw air and contaminants into the exhaust system & through the ducts and other components.*
- **Air Cleaner** - *a device to remove airborne materials that may be needed before the exhaust air is discharged into the community environment.*

TYPE HOOD

Secara fisik dan karakteristiknya dalam prose menangkap kontaminan, hood/kap terdapat 2 (dua) type yaitu :

1. Enclosing hood,
2. Exterior hood (Canopy dan Capturing)

2.1. Enclosing hood,

- ❖ Sistem ini dirancang untuk mengambil keuntungan dari pergerakan yang dilakukan oleh kontaminan untuk menangkapnya tanpa membutuhkan sejumlah besar udara
- ❖ Hood adalah tempat dimana proses emisi memasuki exhaust sistem.
- ❖ Sebuah lapangan udara dibuat dalam hood untuk fungsi di atas.
- ❖ Gbr.3-1, 3-3, ACGIH manual menunjukkan tata-nama, terkait dengan LEV

Type – tipe hood

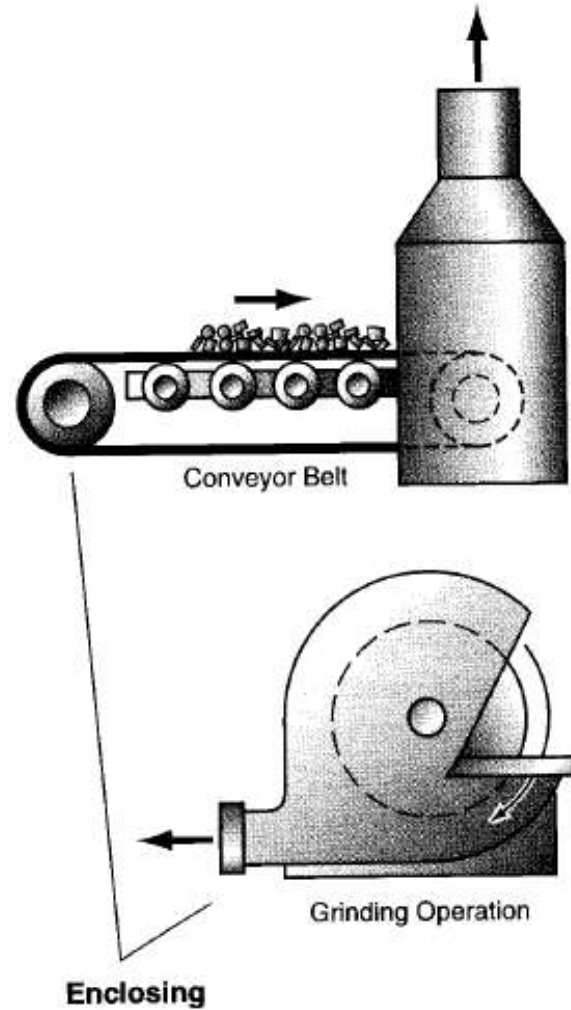
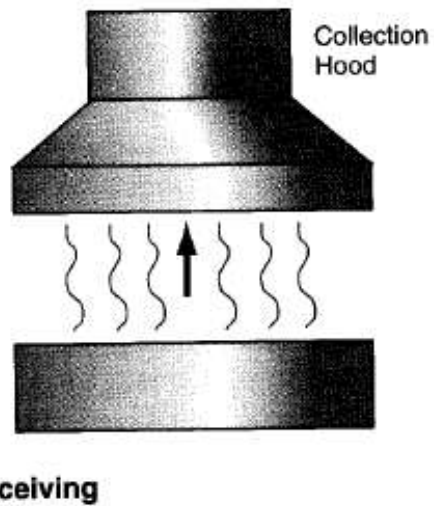
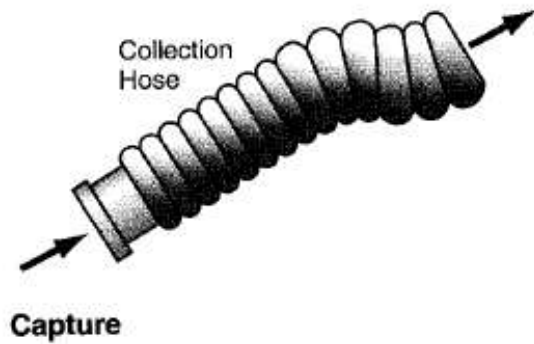
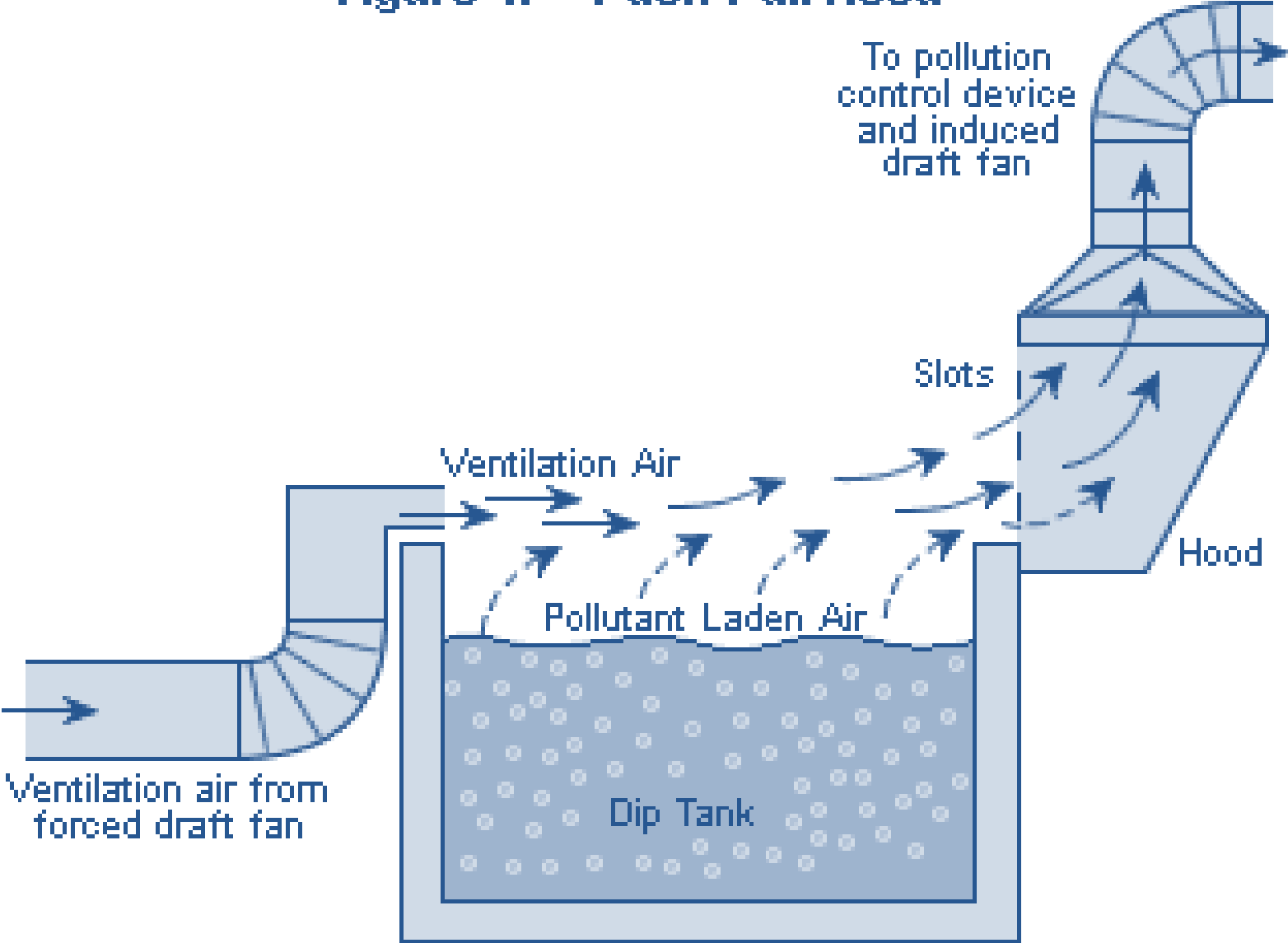
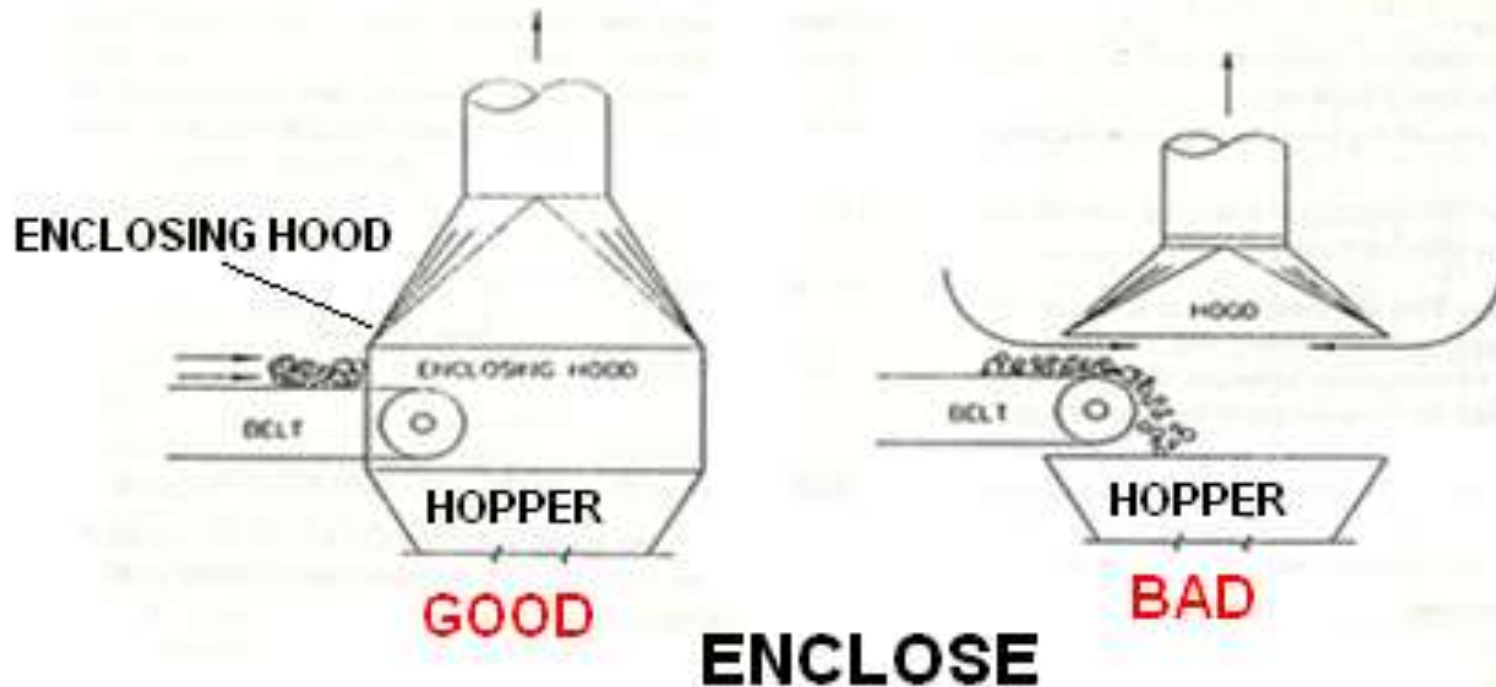


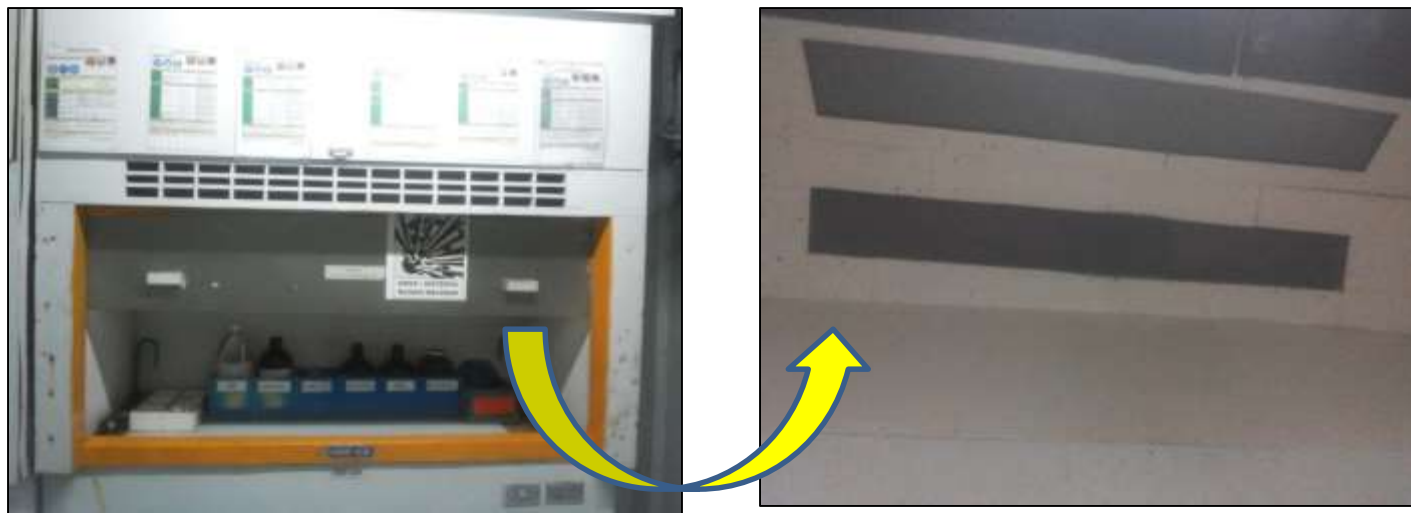
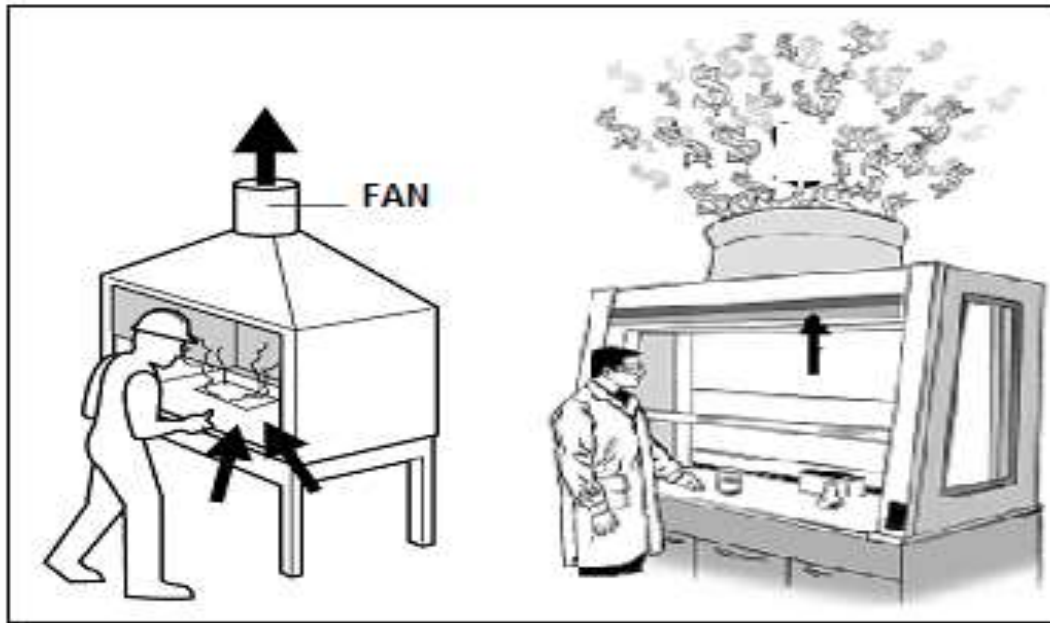
Figure 4. Push-Pull Hood



Gambar : A, ENCLOSE



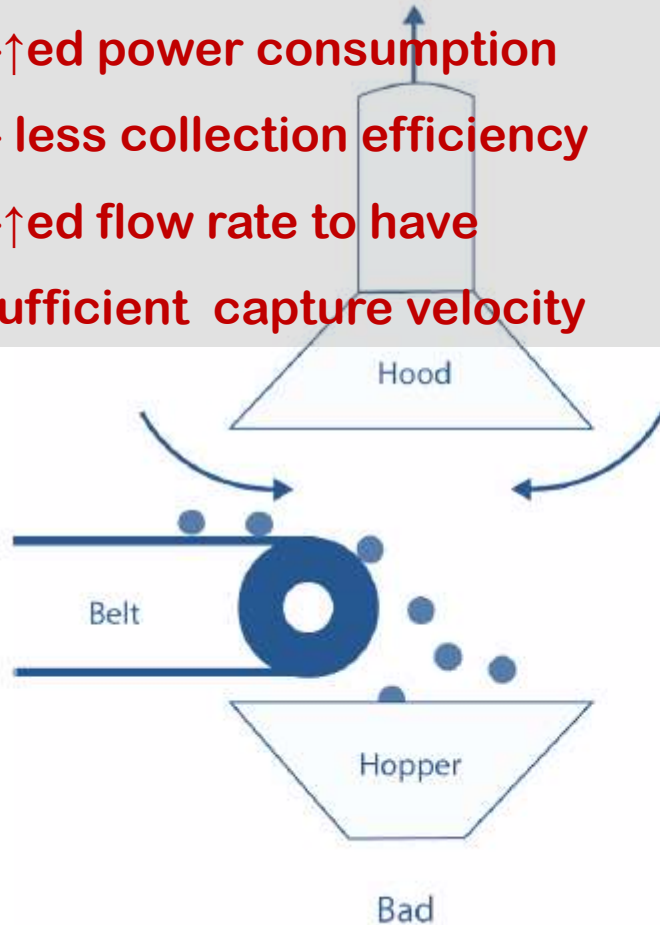
Enclose the operation as much as possible. The more completely enclose the source. The less air required for control



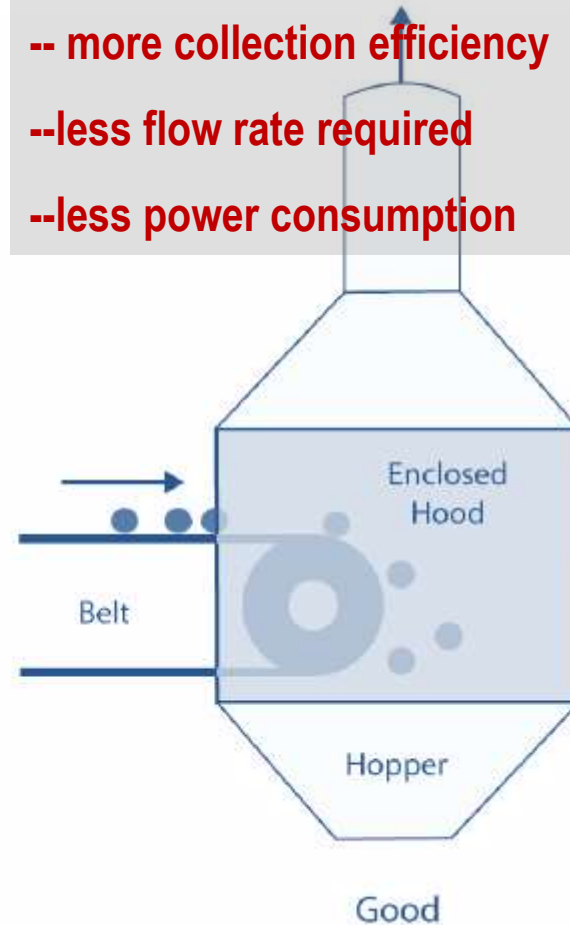
Gambar .1.3 Enclosure hood, pada ruang laboratrium

Use of Enclosures

- ↑ed power consumption
- less collection efficiency
- ↑ed flow rate to have sufficient capture velocity



- more collection efficiency
- less flow rate required
- less power consumption



Benefits of ENCLOSURES

- Using techniques such as enclosures, **control capabilities are maximized**
- **Air volumes requirements are drastically minimized**
- **Reduces required make-up air and associated costs**

2.2. Exterior hood,

Hood terletak berdekatan dengan sumbernya. Contohnya adalah slot sepanjang tepi tangki atau bukaan berbentuk persegi panjang di atas meja las.

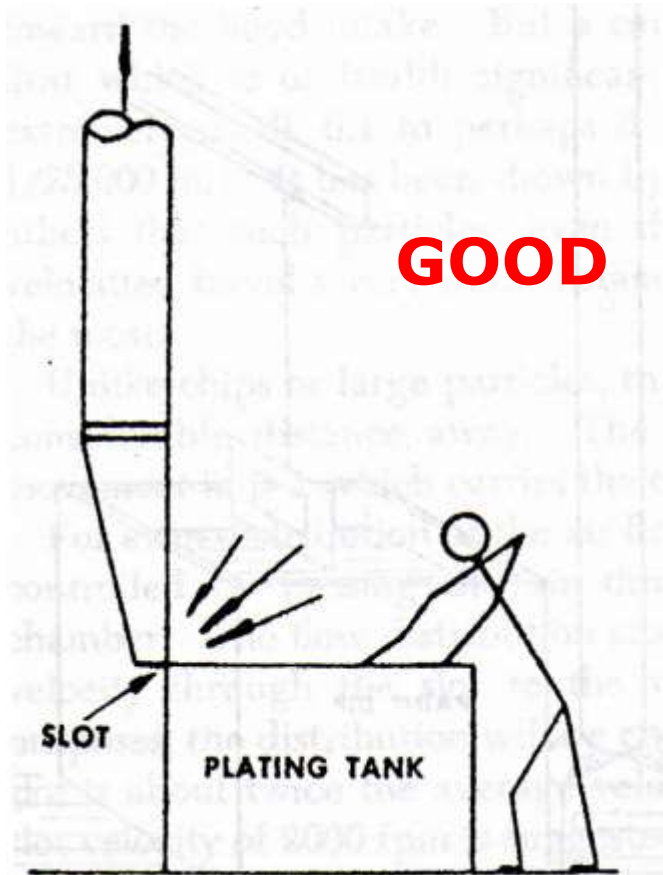
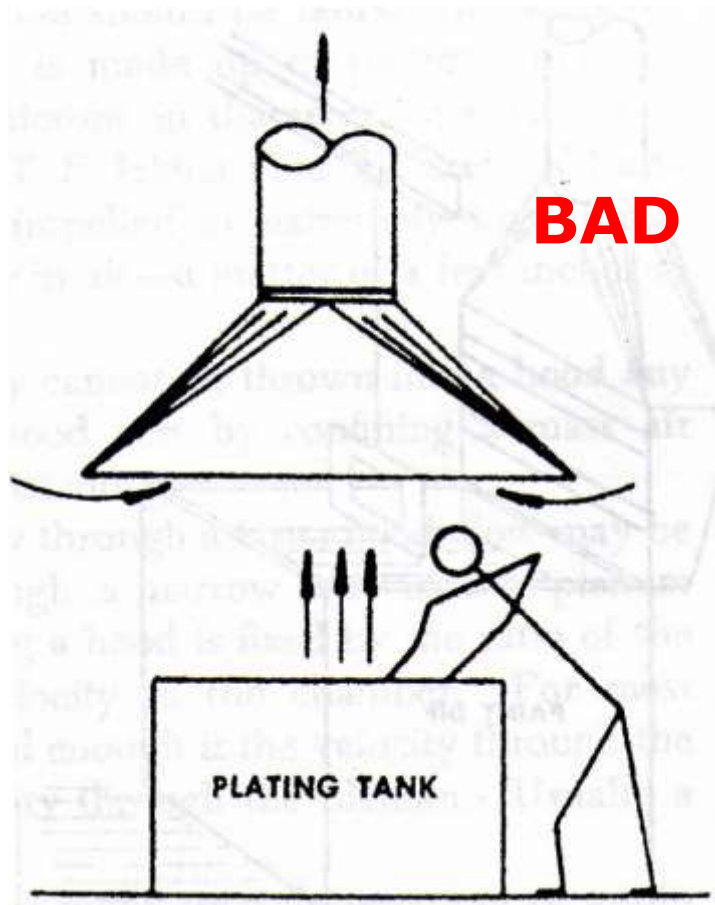


BAD



GOOD

Gambar B : Direction of air flow

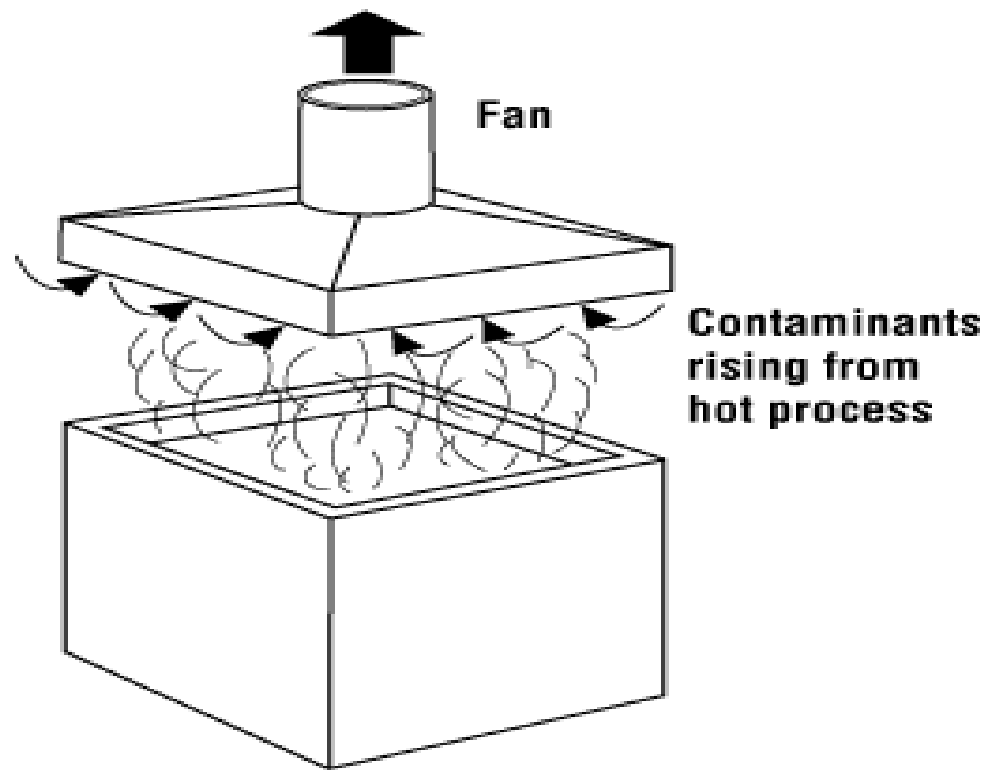


The hood should be located so the contaminant is removed away from the breathing zone of the worker

2.2.1. Canopy Hoods

Jenis hood ini merupakan jenis yang umum yang digunakan sebagai alat penghisap udara pada tangki pembakaran yang terbuka.

Canopy hoods umumnya digunakan untuk menghisap udara yang panas (uap pembakaran), atau untuk menurunkan nilai kelembaban yang terlalu tinggi pada suatu area tertentu. Namun alat ini juga memiliki beberapa batasan.

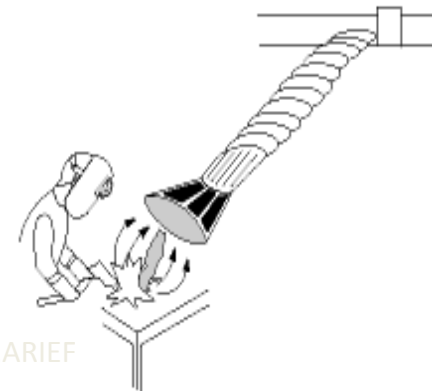
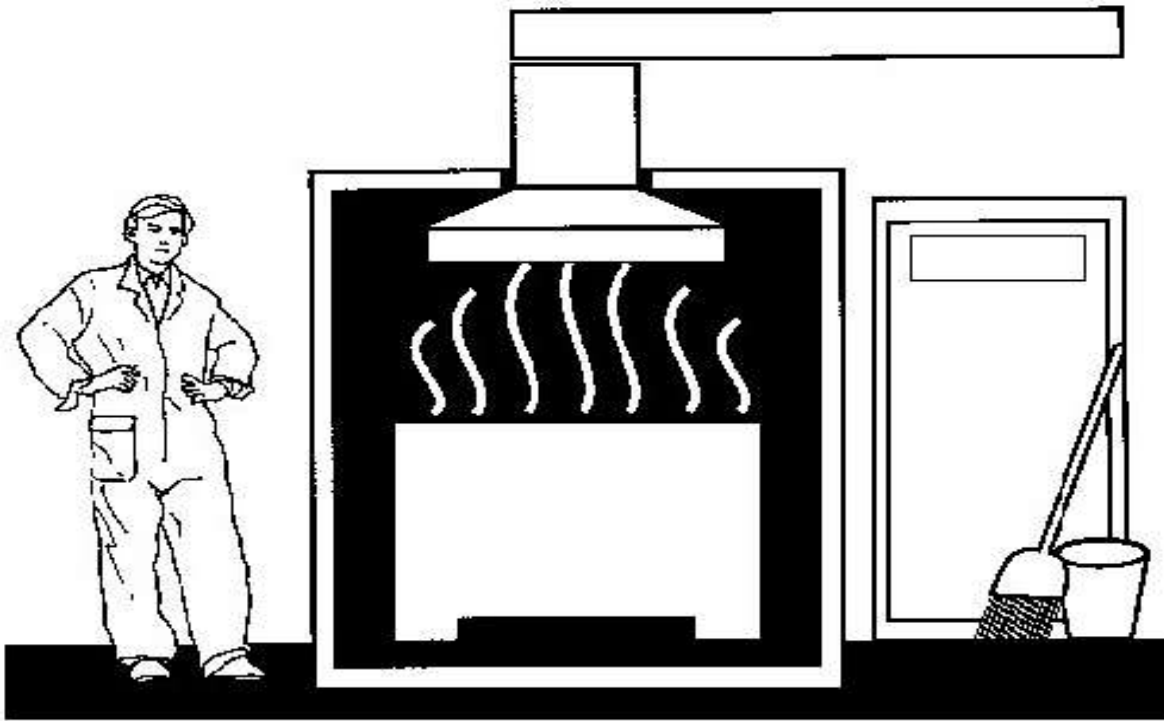


Gambar 1.4. Canopy hoods

Contohnya,

Canopy hoods memiliki aliran udara yang lebih rendah dibandingkan pada *capturing hoods*, dan juga *canopy hoods* tidak dapat digunakan untuk menghisap kontaminan dari sumber yang tidak mengalami pemanasan

More local exhaust



2.2.2 Capturing Hoods

Capturing hood merupakan alat tangkap yang digunakan untuk menghisap udara dengan kecepatan udara yang cukup tinggi untuk menangkap kontaminan di udara yang terdapat disekitar *hood*



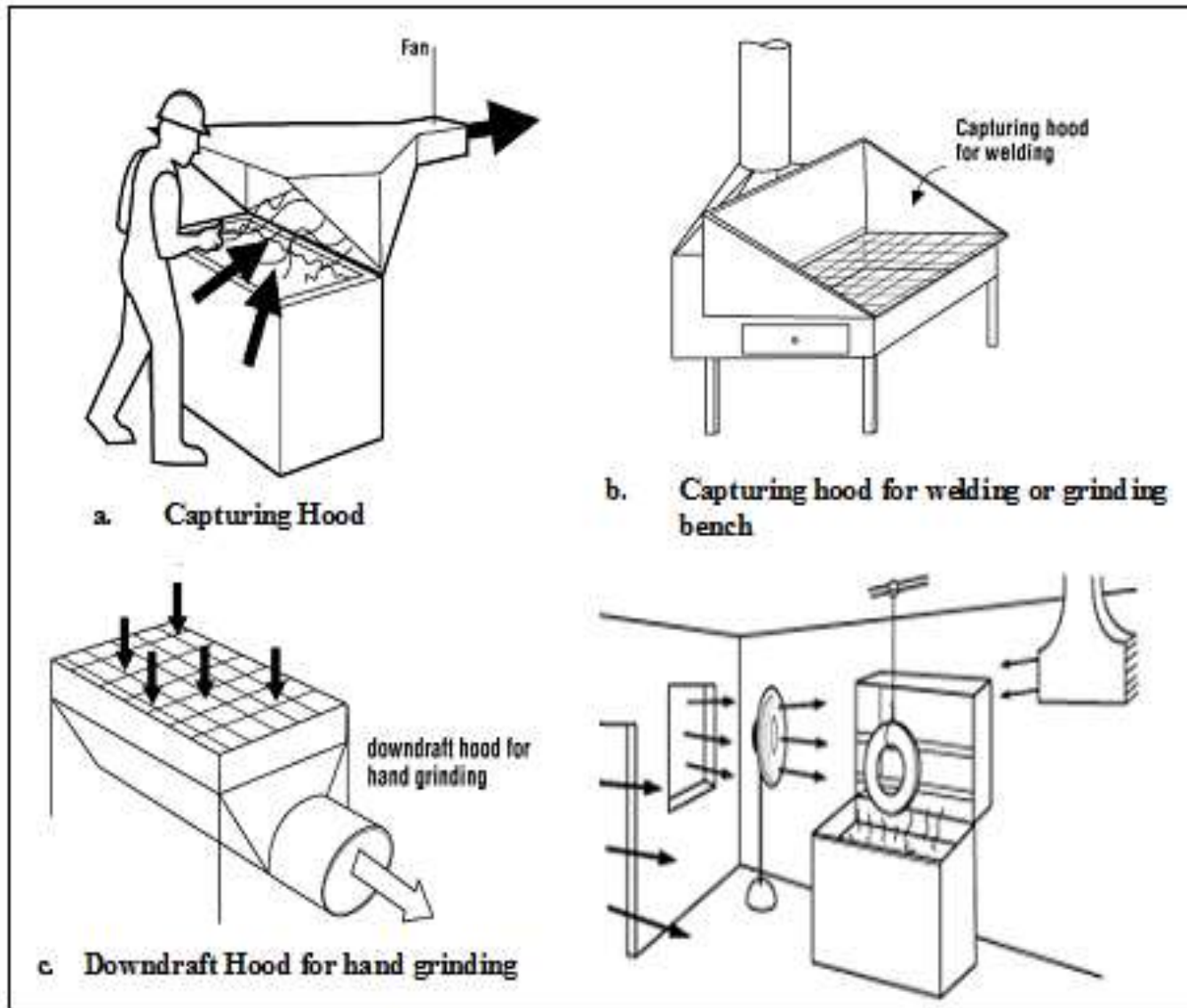
Alat ini ini tidak hanya digunakan pada kontaminan yang dilepaskan searah dengan *hood*, tetapi juga pada kontaminan yang dilepaskan oleh sumber dengan arah yang berlawanan dari aliran hisap *hood*.



Kecepatan tangkap minimum pada *capturing hood* bernilai antara 50 sampai 100 ft/menit (untuk kontaminan yang memiliki kecepatan lepas ke udara yang rendah) harus dipenuhi sehingga dapat menjangkau jarak terjauh dari *hood*.

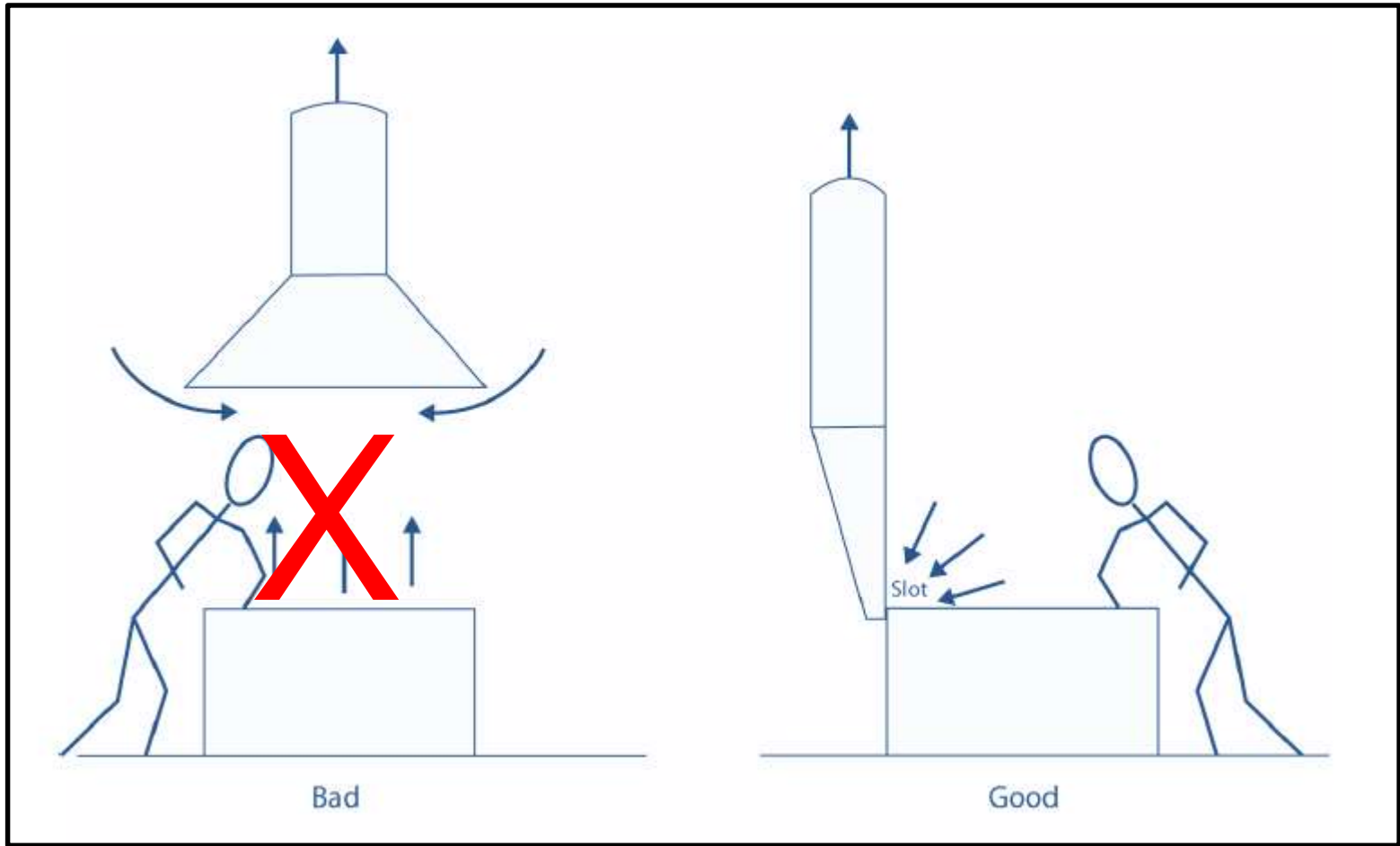


Namun desain kecepatan tangkap minimum bisa mencapai 500 sampai 1000 ft/menit bila kontaminan dilepaskan ke udara dengan kecepatan tinggi dengan aliran udara turbulen



Gambar 1.3. Capturing hood

Direction of Air Movement



❖ Kriteria pemilihan hood:

- Karakteristik fisik peralatan.**
- Pencemaran generasi mekanisme.**
- Equipment surface / Peralatan permukaan.**

❖ petunjuk ACGIH , ttg berbagai jenis hood.

Selection of capture velocity

<i>Dispersion of Contaminant</i>	<i>Examples</i>	<i>Capture Velocity, ft/min</i>
Released with practically no velocity into quiet air.	Evaporation from tank; degreasing.	50–100
Released at low velocity into moderately still air.	Spray booths; intermittent container filling; low-speed conveyor transfers; welding; plating; pickling.	100–200
Active generation into zone of rapid air motion.	Spray painting in shallow booths; barrel filling; conveyor loading; crushers.	200–500
Released at high initial velocity into zone of very rapid air motion.	Grinding; abrasive blasting; tumbling.	500–2000

In each category above, a range of capture velocities is shown. The proper choice of values depends on several factors:

Lower End of Range

1. Room air currents minimal or favorable to capture.
2. Contaminants low toxicity or of nuisance value only.
3. Intermittent, low production.
4. Large hood-large air mass in motion.

Upper End of Range

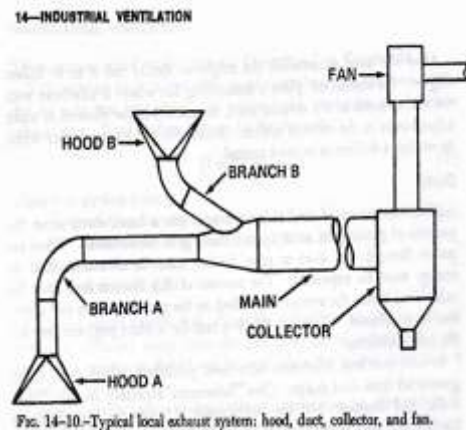
1. Disturbing room air currents.
2. Contaminants of high toxicity.
3. High production, heavy use.
4. Small hood-local control only.

(Source: From American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®) *Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice*, 23rd ed. Copyright 1998, Cincinnati. Reprinted with permission.)

5.2. SISTEM SALURAN/DUCT

DUCT WORK

Fungsi , menyediakan jalan untuk membawa kontaminan ke bagian pembersih udara. Kecepatan dari udara pada saluran ini harus cukup tinggi untuk mencegah partikel-partikel besar dari pengendapan di dalam duct



- Duct
 - Single duct, hanya melayani satu sumber pengotor
 - Multiple duct, bercabang




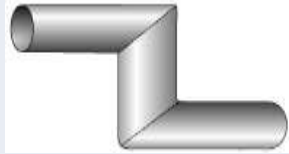
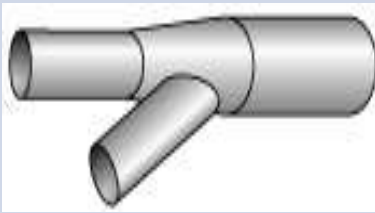
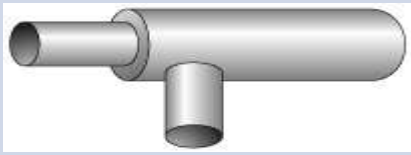
Apa sajakah prinsip dasar desain saluran/duct?

Tabel di bawah menggambarkan beberapa prinsip desain dasar saluran


Prinsip Desain Pipa

PRINSIP	tahanan kurang untuk aliran udara	Hindari desain dibawah
<p>Merampingkan sistem sebanyak mungkin untuk meminimalkan turbulensi udara dan ketahanan</p>		
<p>saluran Round memberikan ketahanan kurang dari saluran persegi (luas permukaan kurang).</p>		
<p>Smooth, saluran kaku memberikan ketahanan kurang dari fleksibel, saluran kasar.</p>		

Prinsip Desain Pipa

PRINSIP	tahanan kurang untuk aliran udara	Hindari desain dibawah
<p>berjalan pendek dari saluran memberikan perlawanan kurang dari berjalan lama</p>		
<p>Lurus berjalan menawarkan resistansi kurang dari berjalan dengan siku dan tikungan.</p>		
<p>cabang Duct harus memasukkan di sudut bertahap daripada sudut siku-siku. Duct cabang tidak boleh memasuki saluran utama pada titik yang sama.</p>		

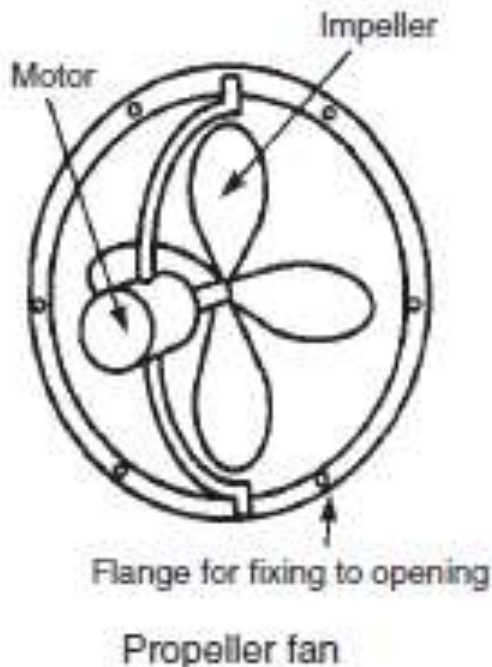
Prinsip Desain Pipa

PRINSIP	tahanan kurang untuk aliran udara	Hindari desain dibawah
Siku dengan membungkuk bertahap memberikan ketahanan kurang dari tikungan tajam		
diameter saluran besar memberikan ketahanan kurang dari saluran berdiameter kecil		

FANS

- Propeller Fan

Does **not** create much air pressure and has limited effect in ductwork. Ideal for use at **air openings in windows and walls.**

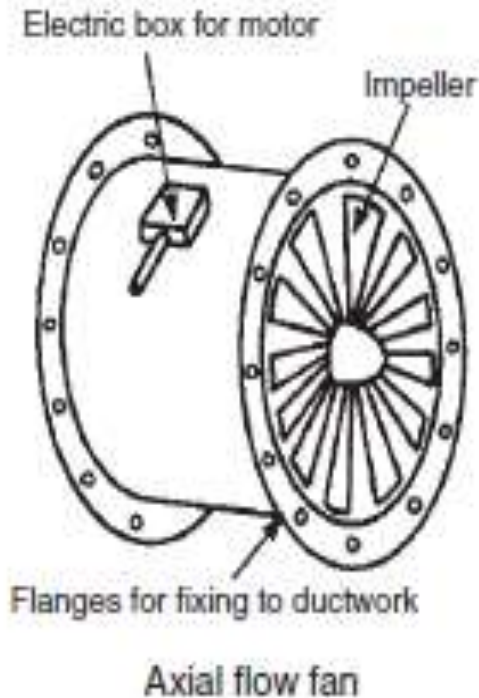


TYPES OF FAN

FANS

- Axial Flow Fan

can develop **high pressure** and is used for **moving air through long sections of ductwork**. The fan is integral with the run of ducting and does not require a base.

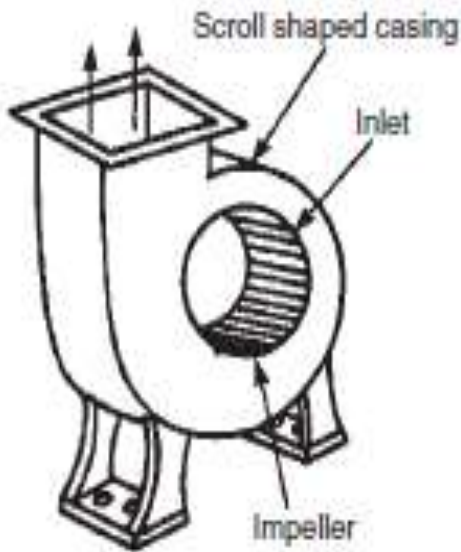


TYPES OF FAN

FANS

- Centrifugal Fan

can **produce high pressure** and has the capacity for **large volumes** of air. Most suited to larger installations such as **air conditioning systems**. It may have one or two inlets. Various forms of impeller can be selected depending on the air condition. Variable impellers and pulley ratios from the detached drive motor make this the most versatile of fans.



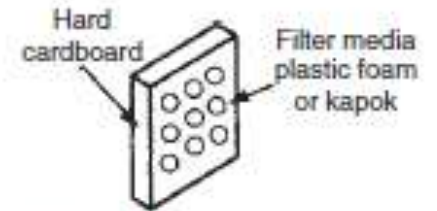
Centrifugal fan

TYPES OF FAN

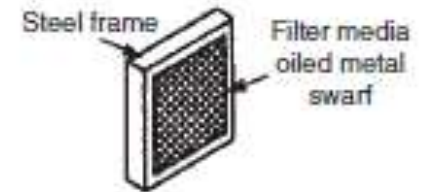
AIR FILTERS

CELL OR PANEL TYPE

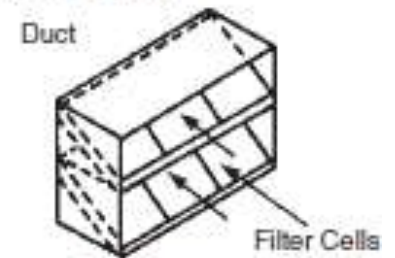
- Flat or in a vee formation to increase the surface contact area.
- Available in dry or wet (viscous) composition in disposable format for simple fitting within the ductwork. A rigid outer frame is necessary to prevent flanking leakage of dirty air.
- Dry filters can be vacuum cleaned to extend their life, but in time will be replaced. The viscous filter is coated with an odorless, non-toxic, non-flammable oil. These can be cleaned in hot soapy water and recoated with oil.



(a) Dry filter

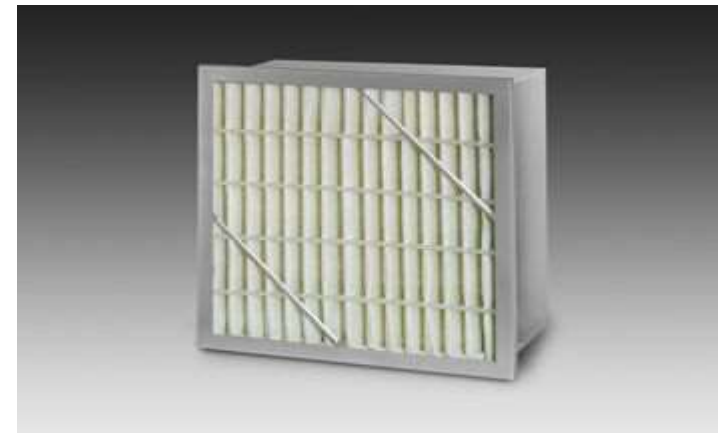


(b) Viscous filter



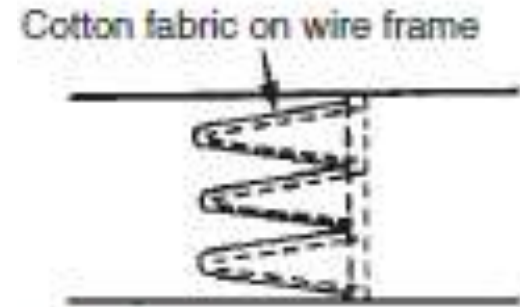
(c) Vee formation

Cell-type filters

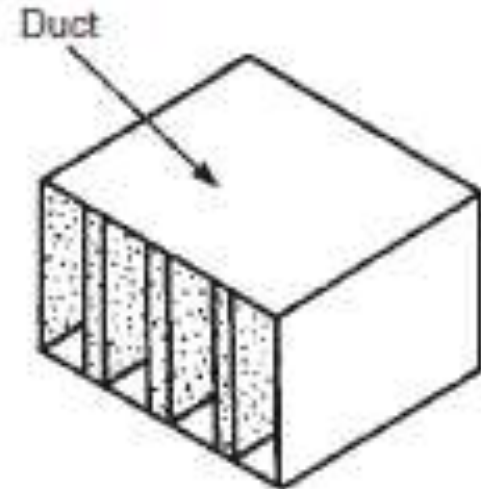


BAG / FABRIC TYPE

- A form of filtration material providing a large air contact area.
- When the fan is inactive the bag will hang limply unless wire reinforced.
- It will resume a horizontal profile during normal system operation.
- Fabric bags can be washed periodically and replaced.



(a) Section



(b) View of filter

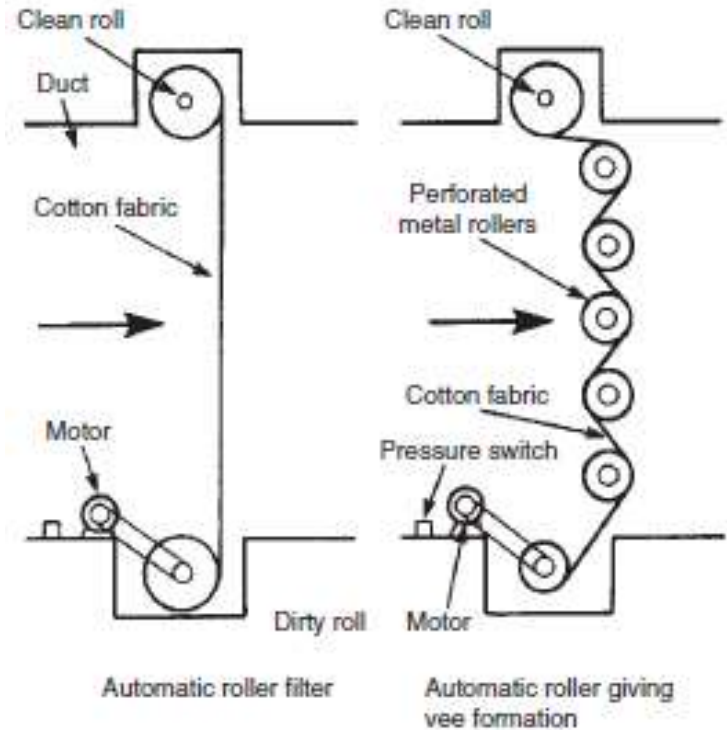
Bag-type filters

AIR FILTERS



ROLLER TYPE FILTER

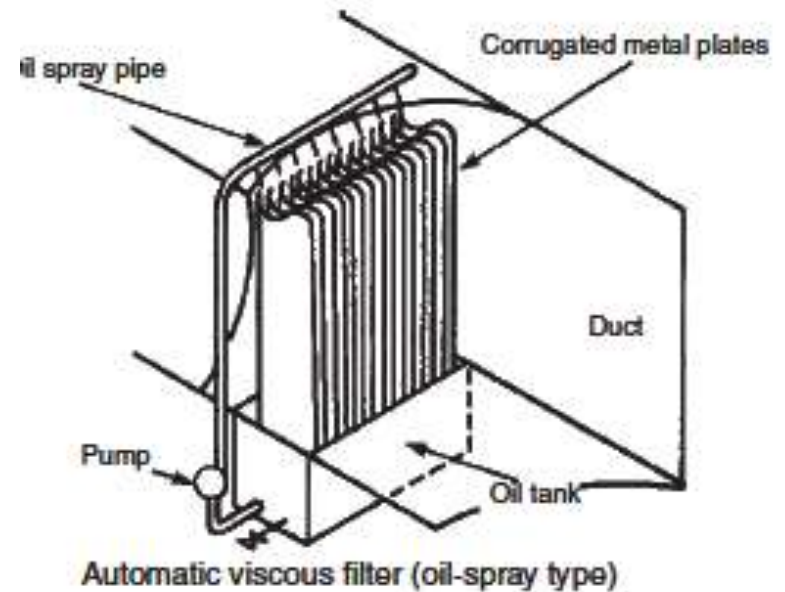
- Operated manually or by pressure sensitive switch.
- As the filter becomes less efficient, resistance to air flow increases.
- The pressure effects a detector which engages a motor to bring down clean fabric from the top spool.
- Several perforated rollers can be used to vee format and increase the fabric contact area.



AIR FILTERS

VISCOUS TYPE FILTER

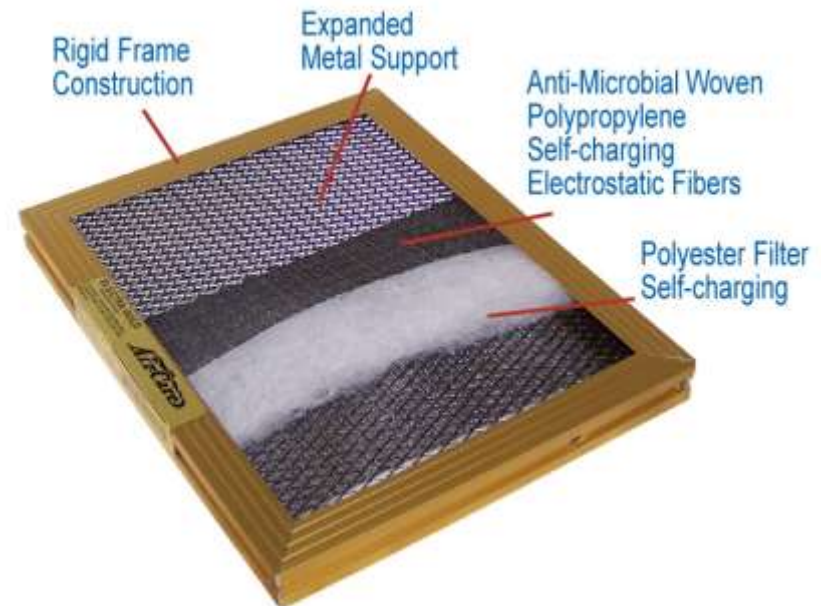
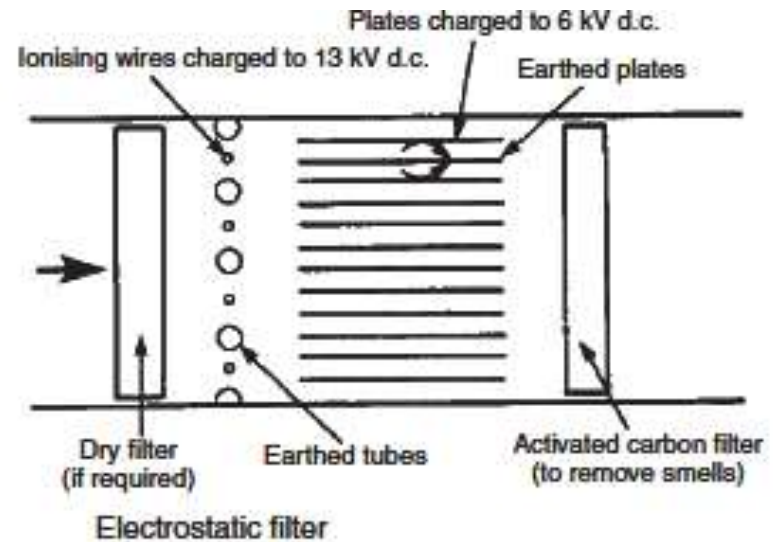
- These have a high dust retention capacity and are often specified for application to industrial situations.
- An improvement on the panel type has close spaced corrugated metal plates continuously sprayed with oil. A rotating variation has filter plates hung from chains.
- The lower plates in the cycle pass through a bath of oil which removes attached particles and resurfaces the plates with clean oil.



AIR FILTERS

ELECTROSTATIC UNIT TYPE

- This has an ionising area which gives suspended dust particles a positive electrostatic charge.
- These are conveyed in the air stream through metal plates which are alternately charged positive and earthed negative.
- Positively charged particles are repelled by the positive plates and attracted to the negative plates.
- The negative plates can also be coated with a thin layer of oil or gel for greater retention of dust.
- The unit can have supplementary, preliminary and final filters as shown below, giving an overall efficiency of about 99%.



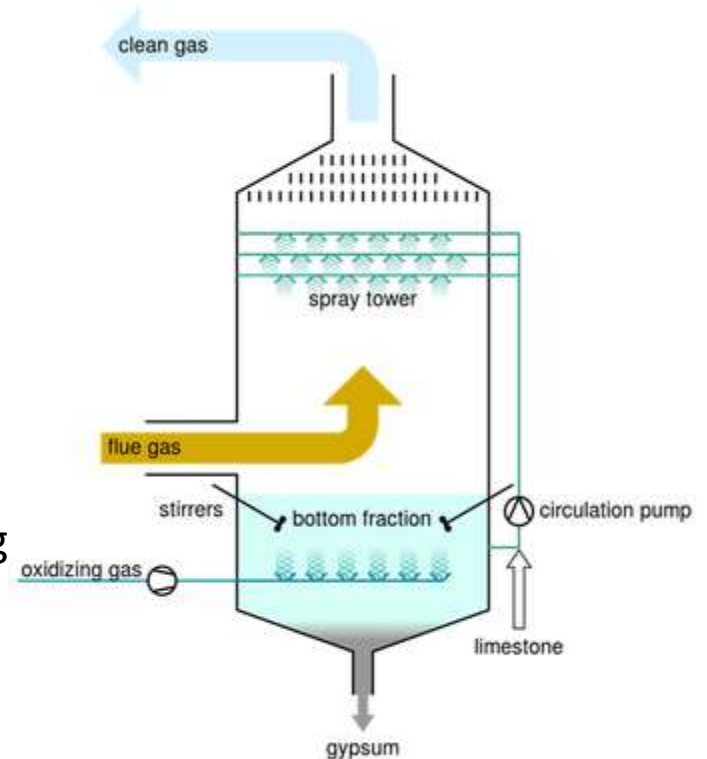
AIR FILTERS

Wet Scrubbers

Dust collector yang menggunakan cairan dikenal dengan nama wet scrubbers.



Dalam system ini cairan scrubbing (biasanya air) dikontakkan langsung dengan gas yang mengandung debu. Kontak antara gas berdebu dengan cairan ini menghasilkan efisiensi dari dust removal.



Inertial Separators

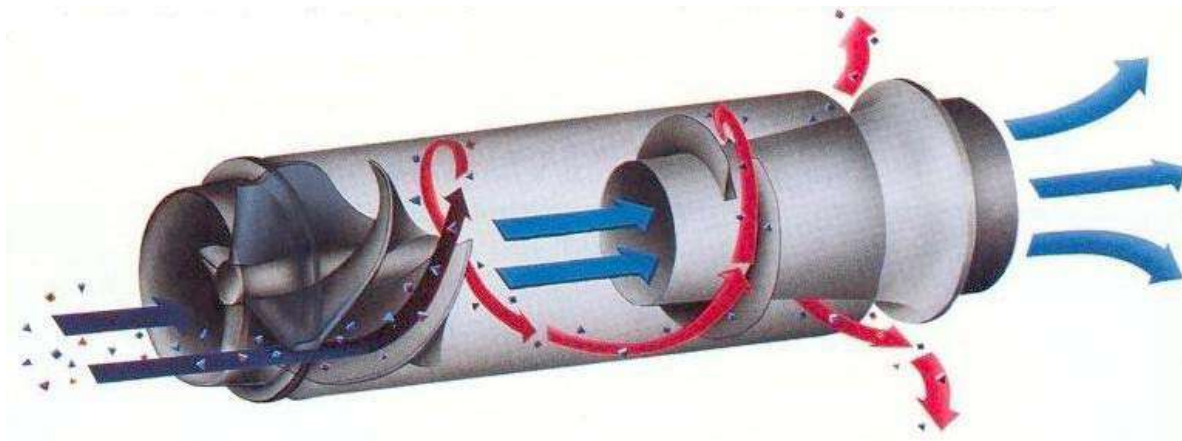
Inertial separators memisahkan debu dari aliran gas dengan menggunakan gaya, seperti sentrifugal, gravitasi serta inersia.



Gaya ini memindahkan debu ke area dimana tekanan dari aliran gas rendah.

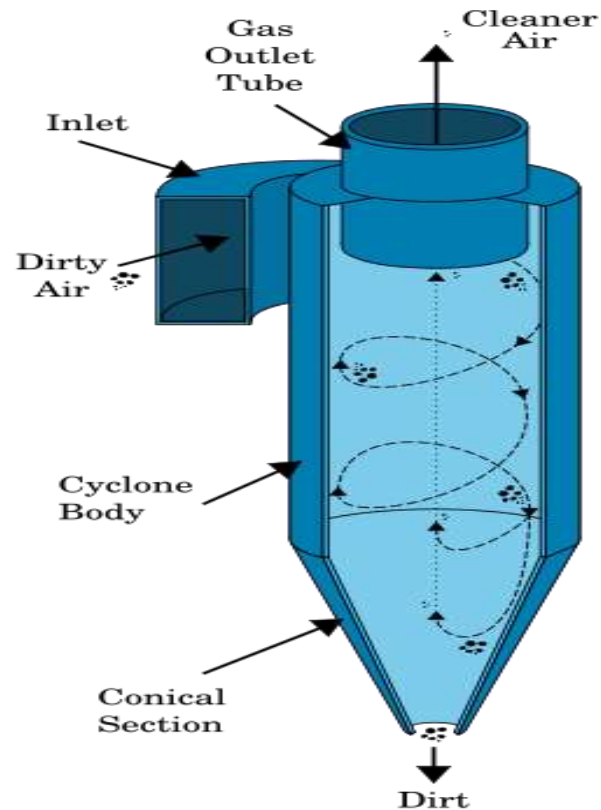


Debu yang telah dipisahkan akan masuk ke dalam hopper untuk penyimpanan sementara.



Cyclone

Cyclone merupakan alat mekanis sederhana yang digunakan untuk menyisahkan partikulat dari aliran gas. *Cyclone* cukup efektif untuk menyisahkan partikulat kasar dengan diameter >10 mm.



Gambar- 8. Single cyclone separators

LEV system is usually preferred control method, if:

- Air contaminants pose serious health risk.
- Large amounts of dusts or fumes are generated.
- Increased heating costs from ventilation in cold weather are a concern.
- Emission sources are near the workers' breathing zones.

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	

Terima kasih & Sampai Jumpa di Pertemuan Selanjutnya

