



STiPRAM

Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo Yogyakarta

SURAT KEPUTUSAN



KETUA

SEKOLAH TINGGI PARIWISATA AMBARRUKMO YOGYAKARTA

NOMOR : 420.53/SK-Mgjr/A.1/STIPRAM/VIII/2023

TENTANG :

PENUGASAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH
TAHUN AKADEMIK 2023/2024 GANJIL

KETUA

SEKOLAH TINGGI PARIWISATA AMBARRUKMO YOGYAKARTA

Menimbang :

1. Bahwa untuk kelancaran proses belajar mengajar di Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo pada Tahun Akademik 2023/2024 Ganjil, perlu segera menunjuk dosen pengampu yang namanya tercantum dalam Surat Keputusan ini;
2. Bahwa sehubungan dengan hal tersebut diatas, perlu segera menerbitkan Surat Keputusan Ketua Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo.

Mengingat :

1. Undang – Undang Dasar 1945 Pasal 31;
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
3. Undang – Undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
5. Surat Edaran Yayasan Ambarrukmo Yogyakarta Nomor 002/YAY-ED/STIPRAM/VII/2023 Tentang Kebijakan Yayasan Untuk Dosen Membuat Laporan Beban Kerja Dosen , Laporan Kinerja Dosen dan Mengurus jabatan Fungsional Akademik Dosen;
6. Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 108/DIKTI/Kep./2001 tentang Pedoman Pembukaan Program Studi dan atau Jurusan;
7. SK. Mendiknas No. 159/D/O/2008 tentang Ijin Operasional Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo Yogyakarta
8. STATUTA Sekolah Tinggi Pariwisata Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo Yogyakarta.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

- Pertama : Menugaskan nama dosen yang tercantum dalam lampiran surat ini sebagai dosen pengampu mata kuliah Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024 pada Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo Yogyakarta.
- Kedua : Dalam melaksanakan tugasnya sehari – hari, yang bersangkutan bertanggung jawab kepada Kaprodi sesuai dengan mata kuliah yang diampunya.
- Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024.
- Keempat : Apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Yogyakarta

Pada tanggal : 01 Agustus 2023

Ketua



Dr. Suherdroyono, SH, MM, M.Par., CHE., CGSP

LAMPIRAN
 SURAT KEPUTUSAN KETUA SEKOLAH TINGGI PARIWISATA AMBARRUKMO YOGYAKARTA
 NOMOR : 420.53/SK-Mgjr/A.1/STIPRAM/VIII/2023
 TANGGAL : 01 AGUSTUS 2023
 TENTANG
 PENUGASAN DOSEN PENGAMPU MATA KULIAH
 TAHUN AKADEMIK 2023/2024 GANJIL
 SEKOLAH TINGGI PARIWISATA AMBARRUKMO YOGYAKARTA

Nama Dosen : KOMBANG HARYADI HANANTO
 NIDN : 0528026301

No	Mata Kuliah	Prodi	Semester	SKS	Kelas	Jumlah Mahasiswa
1	Engineering	D3 Perhotelan	3	2	3A2	25
2	Engineering	D3 Perhotelan	3	2	3E	33
3	Engineering	D3 Perhotelan	3	2	3F	36
4	Engineering	D3 Perhotelan	3	2	3G	38
5	Human Resources Management	S1 Pariwisata	5	2	5L	37

Ketua



Dr. Surendroyono, SH, MM, M.Pa., CHE., CGSP

Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarukmo (STIPRAM)
Jl.Ringroad Timur No. 52. Banguntapan, Bantul.

PRESENSI MAHASISWA SEMESTER GANJIL 2023/2024

KLAS : A2

Hotel Services

MATA KULIAH : Engineering
Dosen : KOMBANG HARYADI HANANTO

(1+2)																							
No	NIM	NAMA	Klas	TANGGAL PERTEMUAN															KETERANGAN				
				10/8/2023	17-08-2023	24-08-2023	31-08-2023	7/9/2023	14-09-2023	21-09-2023	28-09-2023	5/10/2023	12/10/2023	19-10-2023	26-10-2023	2/11/2023	9/11/2023	16-11-2023	S	I	X	Σ	%
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	2221397689	Ade Tria Irawan	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	X			2	13	86.67 %
2	2221397690	Alexena Bungsu	A2	√	√	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			3	12	80 %
3	2221397692	Anissa Septi Nugraheni	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				15	100 %
4	2221397693	Anita Mardillah	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			1	14	93.33 %
5	2221397694	Arrumi Abduh Hayat	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X			2	13	86.67 %
6	2221397695	Aulia Zahra Putri Ardianto	A2	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			1	14	93.33 %
7	2221397696	Clarissa Angcelia	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X			2	13	86.67 %
8	2221397697	Diyah Shekina	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				15	100 %
9	2221397698	Dwi Anugrah Romadoni	A2	X	√	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			2	13	86.67 %
10	2221397699	Fadil Muharrom	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	X			2	13	86.67 %
11	2221397700	Faza Nurtsalitsa	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			1	14	93.33 %
12	2221397702	Hebron Jeremico Manullang	A2	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	X	X	√	√			3	12	80 %
13	2221397703	Karina Suganda	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X			2	13	86.67 %
14	2221397704	Maura Atika	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			1	14	93.33 %
15	2221397705	Mustika Tri Septia Ningrum	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				15	100 %
16	2221397706	Nadinda Jenitha Padmaka Putri	A2	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			1	14	93.33 %
17	2221397707	Nasywa Nabilah Devinaiya	A2	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			2	13	86.67 %
18	2221397708	Nathaniel Adinugraha Sugiyanto	A2	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			1	14	93.33 %
19	2221397709	Rafif Wahyu Putra Pratama	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√			1	14	93.33 %
20	2221397710	Ramadhani Arliandra AlJabbar	A2	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			3	12	80 %
21	2221397712	Ruth Tasya Sirait	A2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√				15	100 %
22	2221397713	Saylendra Wijaya Putra	A2	√	√	√	X	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	X			3	12	80 %
23	2221397701	Siti Nuur Khofifah	A2	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X			2	13	86.67 %
24	2221397671	Yosia Artha Kiswara	A2	√	√	√	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√	√	X			3	12	80 %
25	2221397714	Zulfikar Adam Firmansyah	A2	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	X			2	13	86.67 %

KETERANGAN :

(*) : Diisi dengan tanngal pertemuan (v) : HADIR (X) : Tanpa ada keterangan
(S) : SAKIT (bila ada surat pemberitahuan) (I) : IJIN (bila ada surat pemberitahuan)

Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo (STIPRAM)
Jl. Ahmad Yani, Ring Road Timur 52B, Modalan, Banguntapan, Bantul, DIY (55198)

NILAI MAHASISWA SEMESTER GANJIL 2023/2024

KELAS : A2

Hotel Services

MATA KULIAH : Engineering
Dosen : KOMBANG HARYADI HANANTO

No	NIM	NAMA	Klas	NILAI
1	2221397689	Ade Tria Irawan	A2	A
2	2221397690	Alexena Bungsu	A2	A
3	2221397692	Anissa Septi Nugraheni	A2	A
4	2221397693	Anita Mardillah	A2	A
5	2221397694	Arrumi Abduh Hayat	A2	A
6	2221397695	Aulia Zahra Putri Ardianto	A2	A
7	2221397696	Clarissa Angcelia	A2	A
8	2221397697	Diyah Shekina	A2	A
9	2221397698	Dwi Anugrah Romadoni	A2	A
10	2221397699	Fadil Muharrom	A2	A
11	2221397700	Faza Nurtsalitsa	A2	A
12	2221397702	Hebron Jeremico Manullang	A2	A
13	2221397703	Karina Suganda	A2	A
14	2221397704	Maura Atika	A2	A
15	2221397705	Mustika Tri Septia Ningrum	A2	A
16	2221397706	Nadinda Jenitha Padmaka Putri	A2	A
17	2221397707	Nasywa Nabilah Devinaiya	A2	A
18	2221397708	Nathaniel Adinugraha Sugiyanto	A2	A
19	2221397709	Rafif Wahyu Putra Pratama	A2	A
20	2221397710	Ramadhani Arliandra AlJabbar	A2	A
21	2221397712	Ruth Tasya Sirait	A2	A
22	2221397713	Saylendra Wijaya Putra	A2	A
23	2221397701	Siti Nuur Khofifah	A2	A
24	2221397671	Yosia Artha Kiswara	A2	A
25	2221397714	Zulfikar Adam Firmansyah	A2	A

Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo (STIPRAM)

Jl.Ringroad Timur No. 52. Banguntapan, Bantul.

List Kegiatan Pengajaran SEMESTER GANJIL 2023/2024

Kelas : A2

: Engineering

Prodi : Hotel Services

: KOMBANG

No	TANGGAL PERTEMUAN	POKOK BAHASAN	SUB POKOK BAHASAN	CATATAN	PARAF PETUGAS
1	10-Aug-23	Bab : Pengenalan Tentang Engineering Uraian: Mengenalkan Engineering di dalam lingkup perhotelan, secara umum dan secara khusus.	Definisi Engineering, baik secara umum maupun secara khusus. Peran Engineering didalam lingkup Perhotelan. Fungsi dan Kepentingan Engineering di dalam Hotel Tugas dan pekerjaan Departemen Engineering di dalam perhotelan.		
2	17-Aug-23	Bab : Bahan Bakar Uraian: Bahan bakar merupakan hal pokok yang sangat penting dalam memulai setiap kegiatan, terutama untuk Engineering.	Definisi bahan bakar secara umum. Jenis-jenis bahan bakar Fungsi Bahan bakar. Panas, sebagai hasil dari adanya pembakaran dari bahan bakar. Gerak; Bagaimana gerak bisa terjadi dan hubungannya dengan bahan bakar. Macam-macam gerak. Gerak dan berbagai mesin. Mesin-mesin yang ada di dalam hotel.		
3	24-Aug-23	Bab : Listrik Dasar Uraian: Pengenalan tentang listrik secara mendasar.	Definisi listrik Bagaimana listrik bisa terjadi Definisi Tegangan listrik, Arus Listrik, Daya listrik, Hambatan Listrik. Hubungan antara tegangan, arus, hambatan, dan daya listrik. Listrik dan energi panas Listrik dan energi gerak. Listrik arus kuat dan arus lemah Mekatronika		
4	31-Aug-23	Bab : Jaringan Listrik Uraian: Bagaimana listrik didistribusikan dari pembangkit ke konsumen	Definisi Jaringan listrik Pentingnya Distribusi listrik. Pembangkit tenaga listrik Skema distribusi listrik secara umum Jenis-jenis kabel listrik Alat-alat dalam distribusi listrik. Listrik 1 fasa dan 3 fasa. Tarif listrik dan penghitungannya.		
5	07-Sep-23	Bab : Kebutuhan Air Hotel Uraian: Bagaimana pentingnya air di dalam operasional perhotelan	Sumber-sumber air Fungsi penting dari air terutama dalam industri perhotelan. Bagaimana air didapat untuk memenuhi kebutuhan hotel. Syarat penyediaan air dalam hotel. Kualitas air untuk hotel. Kuantitas air untuk hotel Kontinuitas air untuk hotel. Sistim pengolahan air hotel		
6	14-Sep-23	Bab : Sistim Plumbing dan Saniter Hotel Uraian: Sebagai bagian dari sistim distribusi cairan dan gas yang ada di dalam industri perhotelan	Definisi sistim plumbing. Bahan-bahan dalam sistim plumbing. Fungsi penting dari sistim plumbing. Saniter hotel. Kelengkapan perpipaan untuk hotel.		
7	21-Sep-23	Bab : Pengkondisian Udara di hotel Uraian: Menjelaskan bagaimana kondisi udara di dalam hotel harus disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan tamu hotel, sehingga bisa memberikan kenyamanan bagi tamu. Pengkondisian udara tersebut harus menggunakan mesin pengkondisi udara	Definisi AC Jenis-jenis AC Refrigerasi Komponen pokok mesin regfrigerasi. Cara kerja mesin refrigerasi (siklus - refrigerasi. Refrigerant Pemeliharaan AC		

8	28-Sep-23	UTS	UTS Essay Close book		
9	05-Oct-23	Bab : AC Central Hotel Uraian: Salah satu dari jenis AC yang banyak digunakan di dalam pengkondisian udara hotel. Menjelaskan bagaimana AC central bekerja, dengan berbagai macam jenisnya.	Definisi AC Central Komponen utama AC central Jenis Chiller berdasar jenis kompresornya Jenis Chiller berdasar cara - pendinginannya Pompa sirkulasi dalam AC central Air Handling Unit (AHU), Komponen pengendali udara dalam AC- Central Cooling Tower Refrigerant Pemeliharaan		
10	12-Oct-23	Bab : Air Panas Hotel Uraian: Membahas berbagi pokok bahasan tentang detail kebutuhan dan penggunaan air panas di hotel	Sistim Air panas hotel Sistim pengolahan air panas hotel Pemeliharaan dan perawatan sistim air-panas.		
11	19-Oct-23	Bab : Sistim Pencahayaan Hotel Uraian: Menguraikan bagaimana pentingnya sistim pencahayaan di dalam hotel.	Konsep dasar pencahayaan di hotel. Jenis-jenis lampu. Desain pencahayaan. Efisiensi energi		
12	26-Oct-23	Bab : Sistim Transportasi Vertikal Hotel Uraian: Menjelaskan bagaimana hotel mau tidak mau harus dibangun secara vertikal karena keterbatasan lahan, sehingga dibutuhkan sebuah alat transportasi untuk menunjang kebutuhan tersebut.	Definisi transportasi vertikal Jenis-jenis alat transportasi vertikal. Tangga manual/tangga darurat. Elevator (lift) dan jenisnya. Cara kerja Lift. Komponen pokok mesin lift. Keamanan lift.		
13	02-Nov-23	Bab : Kolam Renang Hotel Uraian: Uraian mengenai fasilitas yang biasanya ada di hotel berbintang, yaitu adanya kolam renang, mengenai jumlah, luasan, syarat air, dsb.	Definisi kolam renang untuk hotel. Jenis dan luasan kolam renang hotel. Sistim yang ada di dalam kolam renang. Persyaratan air untuk kolam renang hotel Filter kolam renang dan jenisnya.		
14	09-Nov-23	Bab : Safety dan Pencegahan kebakaran Uraian: Menjelaskan bagaimana keselamatan untuk semua adalah nomor satu, untuk itu perlu adanya faktor keselamatan secara umum dan keselamatan pada terjadinya kebakaran dengan mencegah kebakaran	Definisi keselamatan/safety. Faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja. Pencegahan kecelakaan. Akibat kebakaran secara umum. Faktor penyebab kebakaran di hotel. Kelas api. Proteksi aktif dalam pencegahan-kebakaran.		
15	16-Nov-23	Bab : Lanjutan Safety dan Pencegahan Kebakaran	Melanjutkan tentang peraturan perundangan mengenai Keselamatan Kerja		

Engineering

STIPRAM Yogyakarta

2023

Lingkup Kerja

Departemen Engineering di hotel (POMECH) bertanggungjawab pada hampir semua fasilitas fisik dari hotel, dan menjaga seluruh fasilitas tadi supaya tetap dalam kondisi prima yang bertujuan pada

- Keselamatan
- Kepuasan tamu
- Keuntungan (profit).

Tugas dari Engineering

- ▶ maintenance dan repairing
- ▶ deep cleaning
- ▶ groundskeeping
- ▶ renovasi (capital improvements)
- ▶ Manajemen sumberdaya
- ▶ Siap menghadapi keadaan darurat

Pemeliharaan vs. Perbaikan

- ▶ **Pemeliharaan** termasuk perbaikan dan perawatan dari struktur internal dan eksternal hotel dan peralatan.
- ▶ **Perbaikan** bisa jadi lebih mahal, pemeliharaan secara rutin bisa mencegah adanya perbaikan.

Deep Cleaning

Deep cleaning membutuhkan waktu dan tenaga serta peralatan. Biasanya dilakukan 3 bulan sekali di semua kamar dan area publik. Housekeeping dan Engineering Akan bekerja bersama dalam penjadwalan dan pelaksanaan deep cleaning ini.

Groundskeeping

Groundskeeping adalah pemeliharaan dan perawatan fasilitas ground dan pertamananan.

Capital Improvements

Capital improvement adalah proses jika sebuah hotel sedang dalam keadaan sedang direnovasi.

Managemen sumberdaya

Managemen sumberdaya pada dasarnya adalah cost control dan konservasi sumber daya alam.

Fungsi dari engineering

Fungsi engineering meliputi lima area

- ▶ System bangunan/peralatan
- ▶ Kamar-kamar
- ▶ Area publik
- ▶ Peralatan rekreasi
- ▶ ground

Apa saja yang dikerjakan ??

pemeliharaan pada :

kelistrikan, ventilasi, peralatan dapur, tempat parkir dan pintu masuk, kolam renang/hot tubs, peralatan exercise (gym), elevator and eskalator, atap, dinding, lantai, heating/cooling, air, telepon, komputer and system yang lain.

Siapa saja??

Staff engineering biasanya dipimpin oleh chief engineer, kemudian ada beberapa teknisi khusus seperti plumber dan teknisi listrik, serta pekerja di bidang pemeliharaan.

Staff Maintenance membutuhkan orang yang tahu bagaimana melakukan 'minor repair', pekerjaan listrik dasar, plumbing dasar, perbaikan peralatan dan perbaikan struktur.

Keahlian dan kemampuan

Harus kompeten dengan umumnya power tools and safety. Beberapa engineering dept. ada yang bertanggungjawab pada pemeliharaan dan perbaikan mobil dan peralatan bergerak yang lain.

Jam operasi??

Seperti Front Desk and Housekeeping, Engineering harus buka dan bekerja 24 jam!



Berapa besar??

Seberapa besar departemen engineering akan tergantung dari ukuran hotel serta propertinya.

Preventive Maintenance

Untuk memelihara begitu banyak bagian dan peralatan biasanya menggunakan **preventive maintenance program (pms)**. Program ini merupakan sistem dimana para engineer dan staff bisa memonitor beberapa aspek dari hotel secara berkala untuk memastikan semuanya bekerja dengan baik.

Preventive Maintenance

Program ini membantu para staff menemukan kesalahan-kesalahan kecil sebelum menjadi masalah yang lebih besar dan lebih banyak biaya. Beberapa peralatan biasanya sudah ada petunjuk untuk preventive maintenancenya.

Inspeksi Rutin

Inspeksi rutin dari fasilitas hotel membantu mengidentifikasi tanda-tanda yang mengarah pada kerusakan lanjut, juga bisa untuk mengetahui apakah fasilitas sudah dilakukan PMS atau belum.

Purchasing

Ketika ada alat atau bagian dari peralatan dibutuhkan atau harus dibeli, engineering bertanggung jawab untuk mencari, memilih barang dan harga terbaik.

Engineering juga harus ikut dalam klaim-klaim asuransi dari alat-alat.

Pekerjaan engineering sangat dekat dengan bagian housekeeping dalam pemeliharaan kamar-kamar hotel.

Housekeeper diharuskan melaporkan masalah-masalah di kamar ke-engineering untuk segera dilakukan perbaikan.

Kolaborasi

Staf dari Front desk juga harus bertanggungjawab melaporkan semua masalah yang berkaitan dengan engineering pada bagian public area dan lobby.

Staff banquet bertanggungjawab melaporkan semua masalah yang bersinggungan dengan engineering di banquet and ruangan event.

Keuntungan Melayang....

Ketika sebuah kamar hotel tidak dapat dipakai selama pemeliharaan atau perlu perbaikan , menyebabkan kerugian...jelas!

Jadi seorang DOE harus mempunyai sistem supaya semua pekerjaan engineering bisa berjalan **cepat** dan **efisien**.

Rencana Keadaan Darurat

Engineering bertanggungjawab pada Rencana Keadaan Darurat dan implementasinya.

Tujuan dari *emergency planning* ini memastikan keselamatan, keamanan dan kenyamanan seluruh tamu dan karyawan, selama terjadi keadaan darurat.

Tempat Berlindung??

Jika terjadi keadaan darurat seperti badai, banjir, erupsi gunung api, gempa bumi, terorisme, dsb., seluruh tamu dan karyawan membutuhkan tempat khusus untuk perlindungan atau di evakuasi ke tempat yang lebih aman.

Rencana Cadangan

Selama keadaan darurat, ada kemungkinan sumber daya utama dan komunikasi mati. Jadi semua peralatan harus ada daya cadangan, suplai bahan bakar dan sistem komunikasi darurat.

Cek dan Ri-cek

- ▶ Tiga komponen di atas (daya/power, persediaan bahan bakar dan sistem komunikasi darurat) harus selalu di cek secara rutin untuk memastikan semuanya siap jika keadaan darurat.

Selalu berpikir POSITIP !!

Terima Kasih

ENGINEERING #2

STIPRAM

Yogyakarta 2021

Bahan Bakar (Fuels)

Bahan Bakar

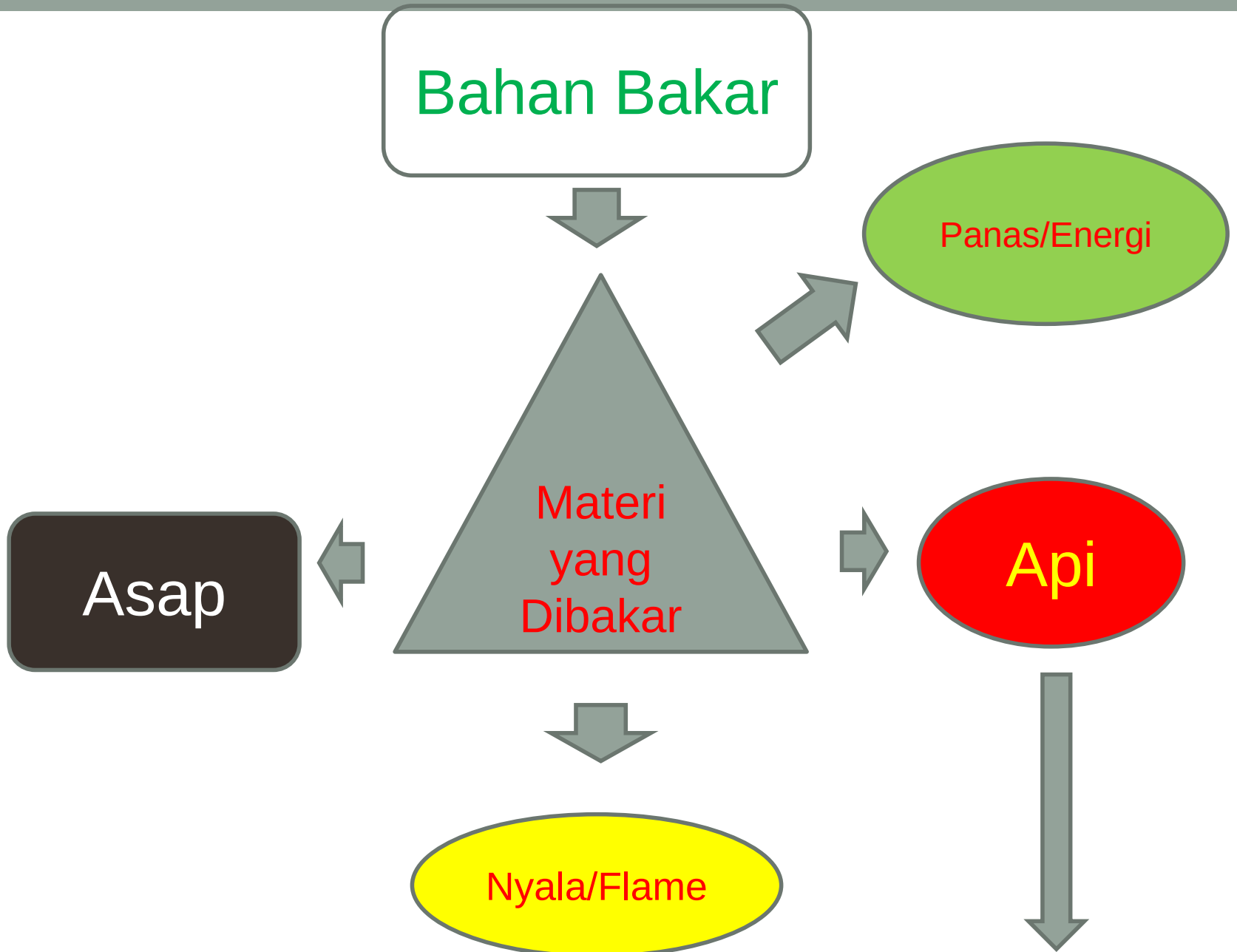
Panas/Energi

Materi
yang
Dibakar

Asap

Api

Nyala/Flame



Segitiga Api

Sumber
Panas

Oksigen



Bahan Bakar

Bagaimana bahan
bakar diubah menjadi
energi mekanik !

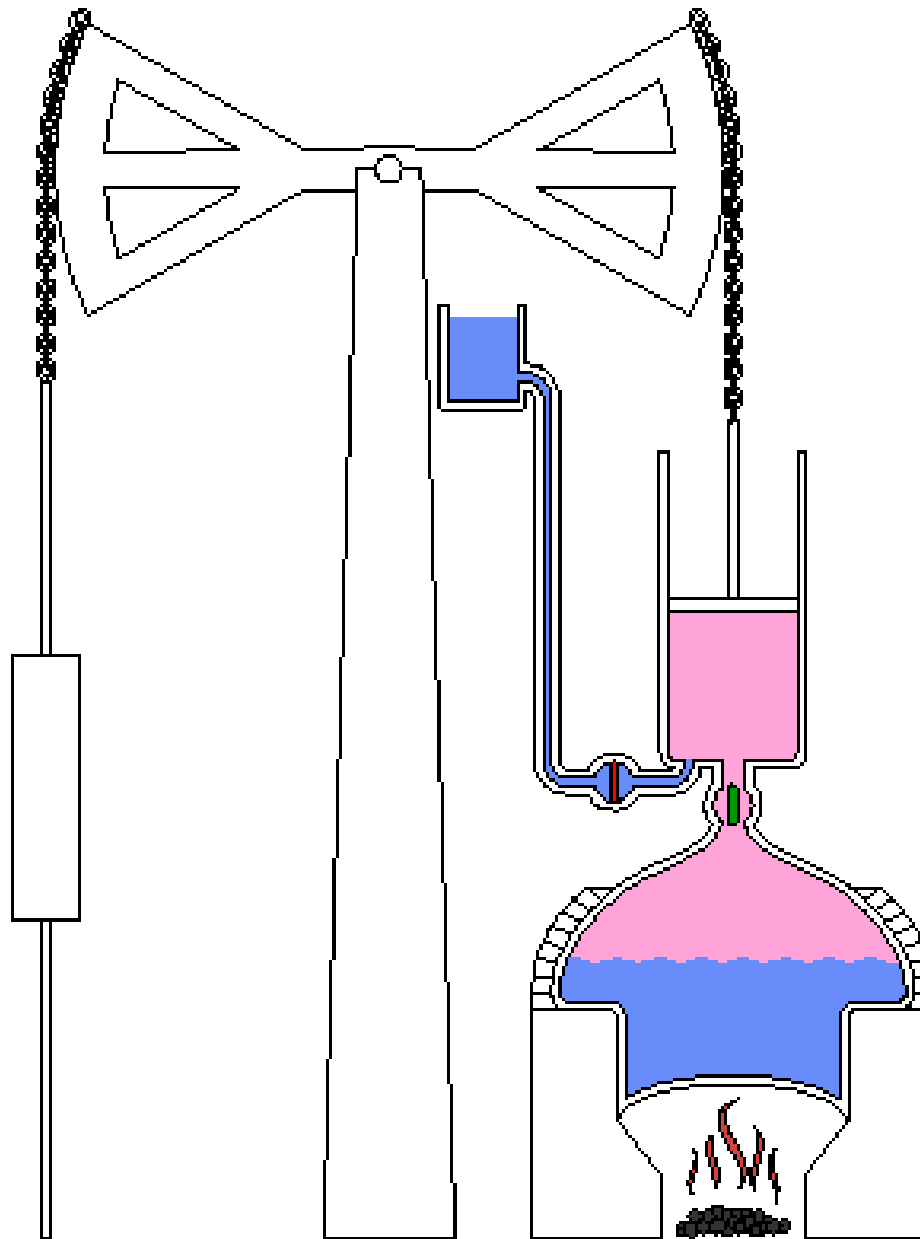
Masak Air.....Masak Air....

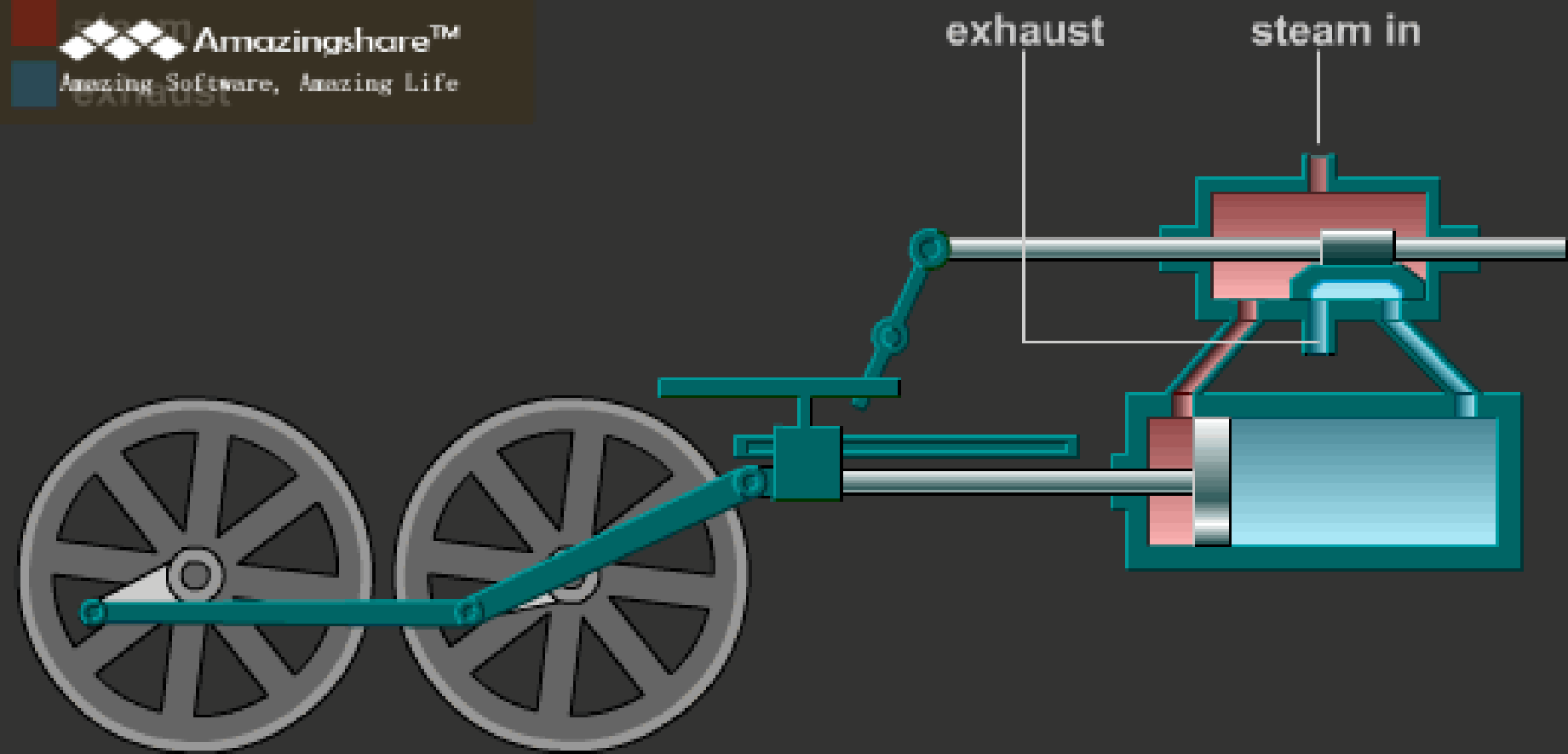
**Sayur Gurih Campur Ketupat
Airnya Mendidih, Tutupnya Terangkat**



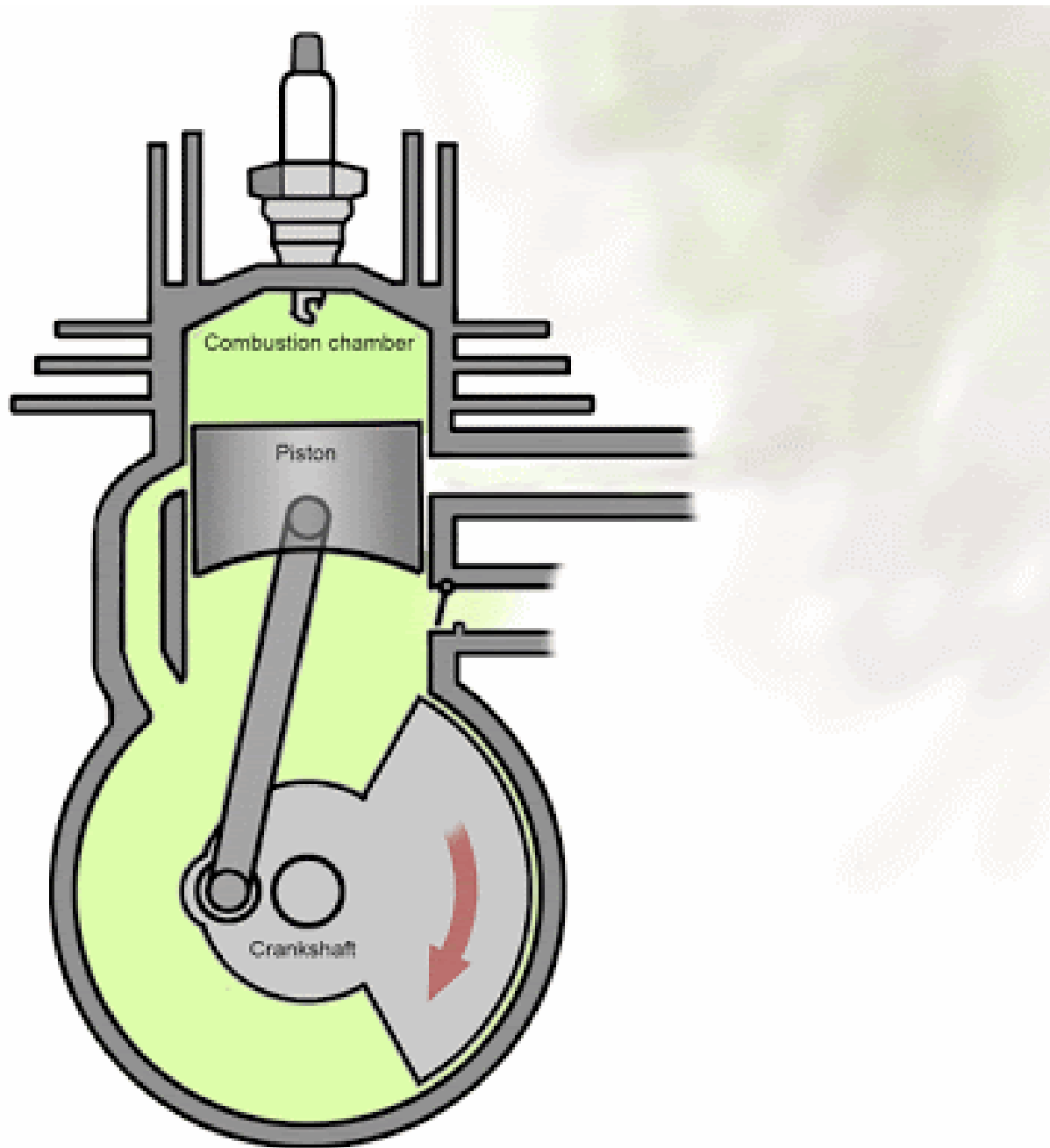
Bahan Bakar

Mesin Uap Pertama

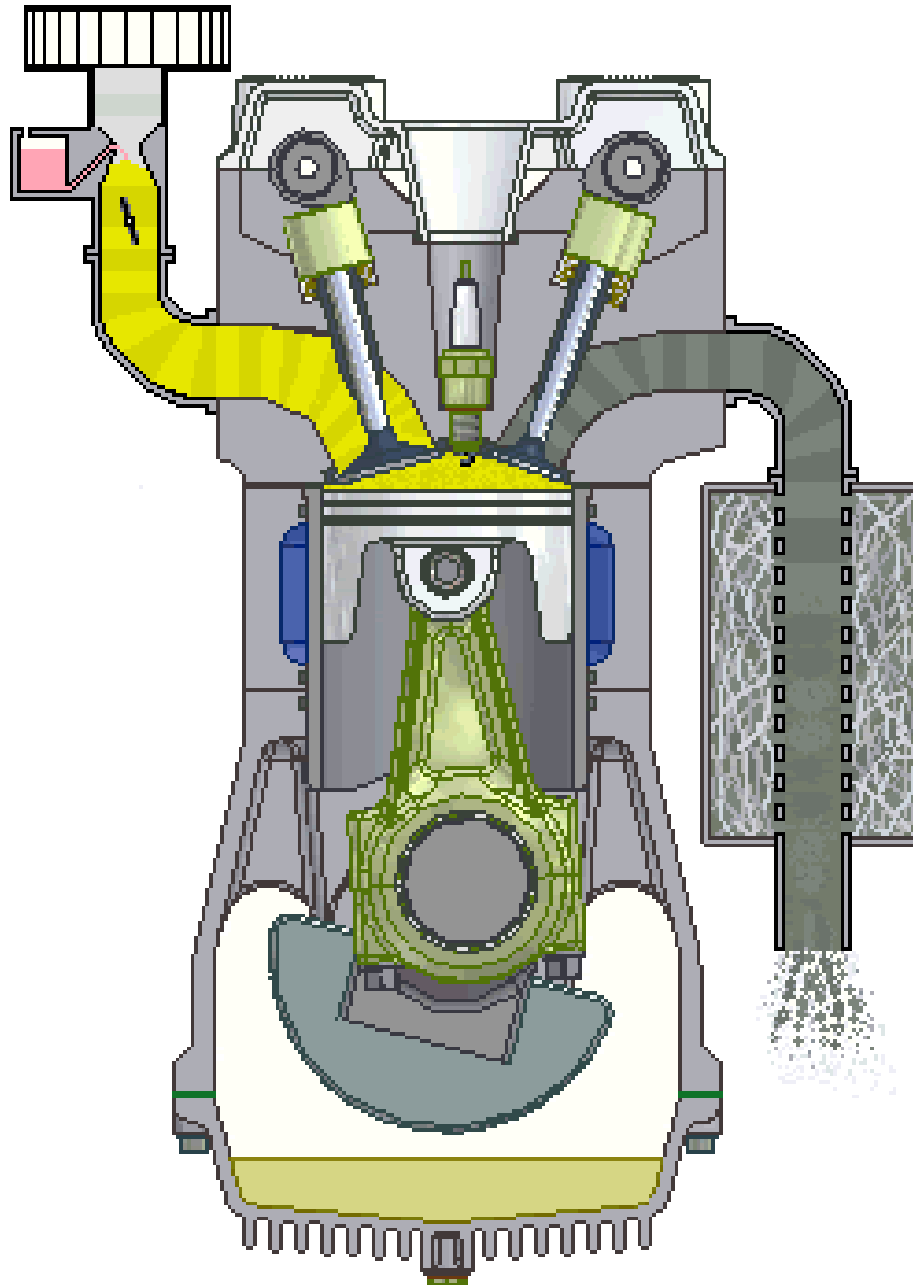


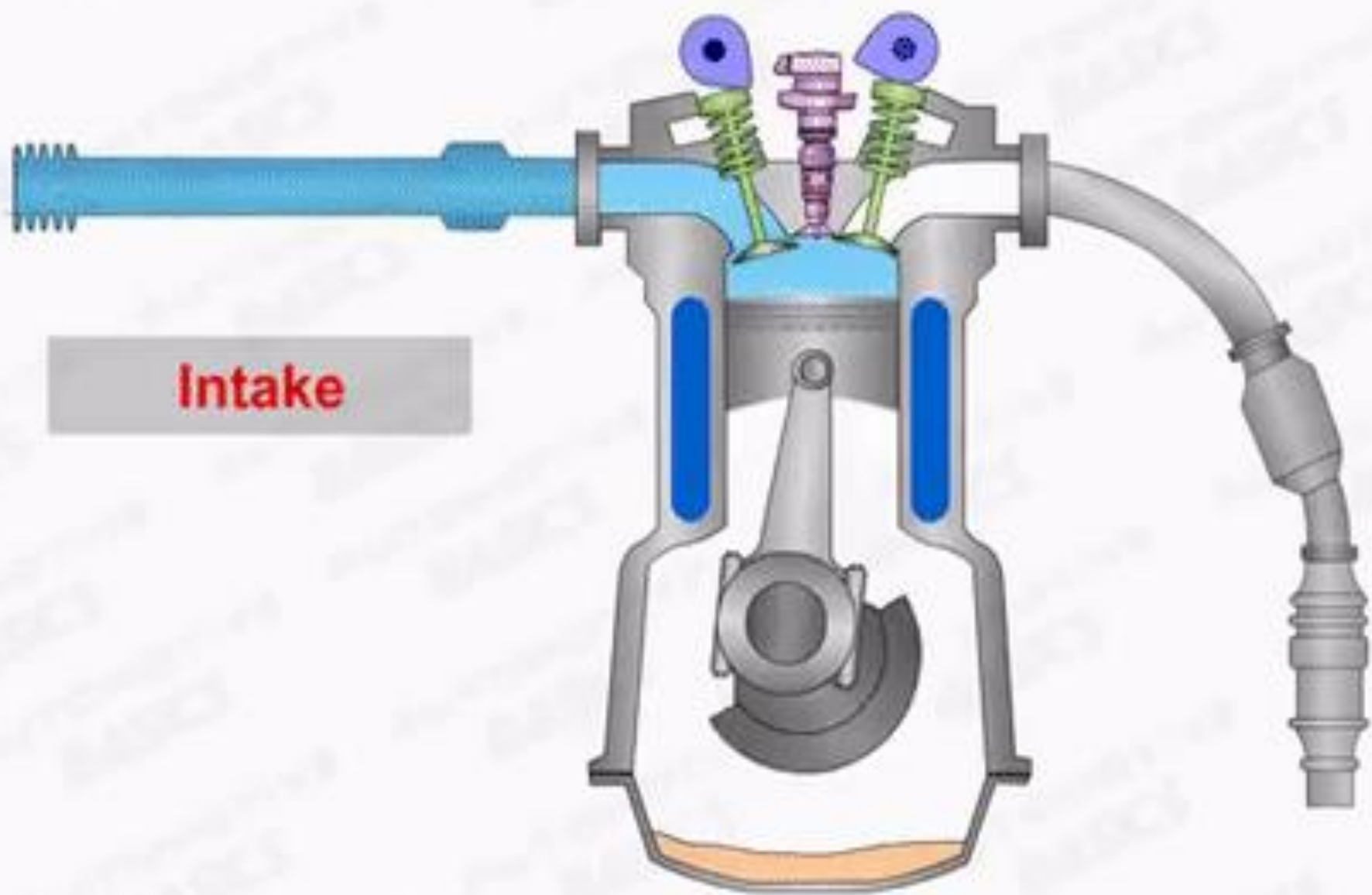


Mesin motor bakar 2 langkah



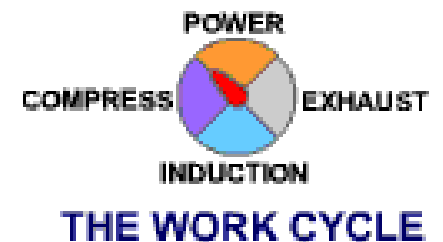
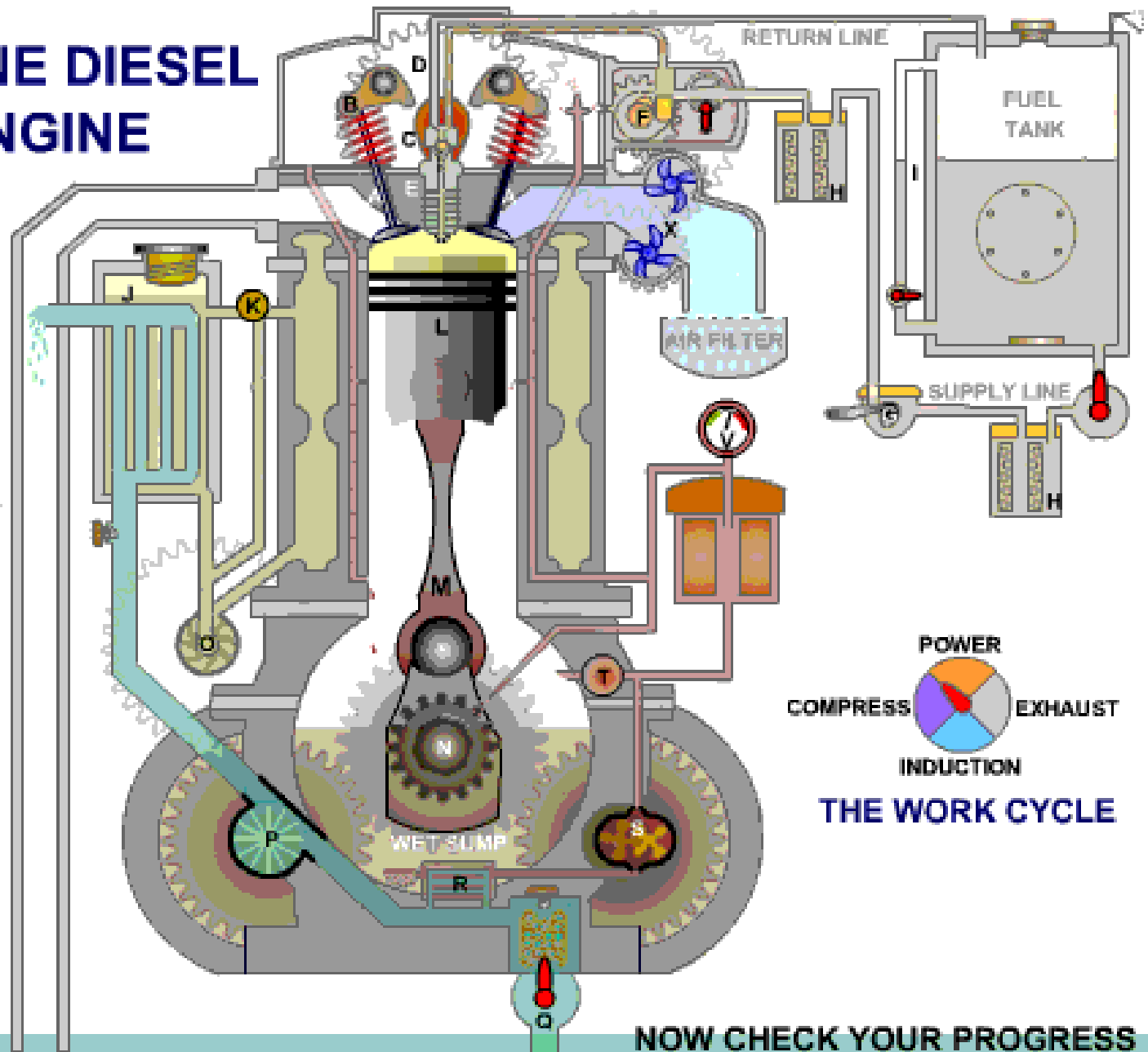
Mesin Motor bakar 4 langkah



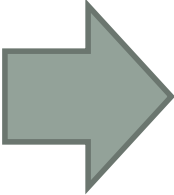


MARINE DIESEL ENGINE

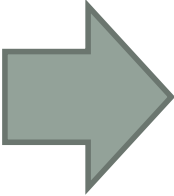
- A VALVES
- B ROCKERS
- C CAM SHAFT
- D TIMING GEAR
- E INJECTOR
- F FUEL PUMP
- G LIFT PUMP
- H FUEL FILTERS
- I SIGHT GAUGE
- J HEAT EXCHANGER
- K THERMOSTAT
- L PISTON
- M CON ROD
- N CRANKSHAFT
- O F.W. PUMP
- P R.W. PUMP
- Q SEACOCK
- R OIL COOLER
- S OIL PUMP
- T BYPASS VALVE
- U OIL FILTER
- V OIL GAUGE
- X AIR BLOWER



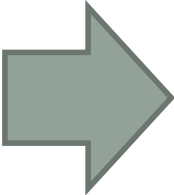
NOW CHECK YOUR PROGRESS



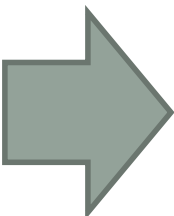
Bahan bakar adalah material yang menghasilkan energy sebagai akibat dari perubahan kimia di dalamnya.



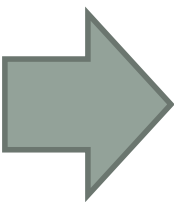
Bahan bakar menghasilkan energy dalam bentuk panas, cahaya, gerak atau energy listrik.



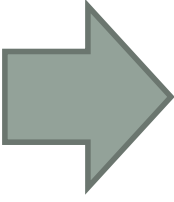
Transformasi energy adalah perubahan bentuk energy satu ke bentuk yang lain, bisa juga disebut KONVERSI ENERGI, contohnya perubahan energy kimia menjadi panas.



Bahan Bakar mengandung energy yang tersimpan. Energi yang tersimpan dalam bahan bakar cair dapat dilepaskan dengan adanya pembakaran. Energi yang dilepaskan ini diubah menjadi bentuk energy yang lain.

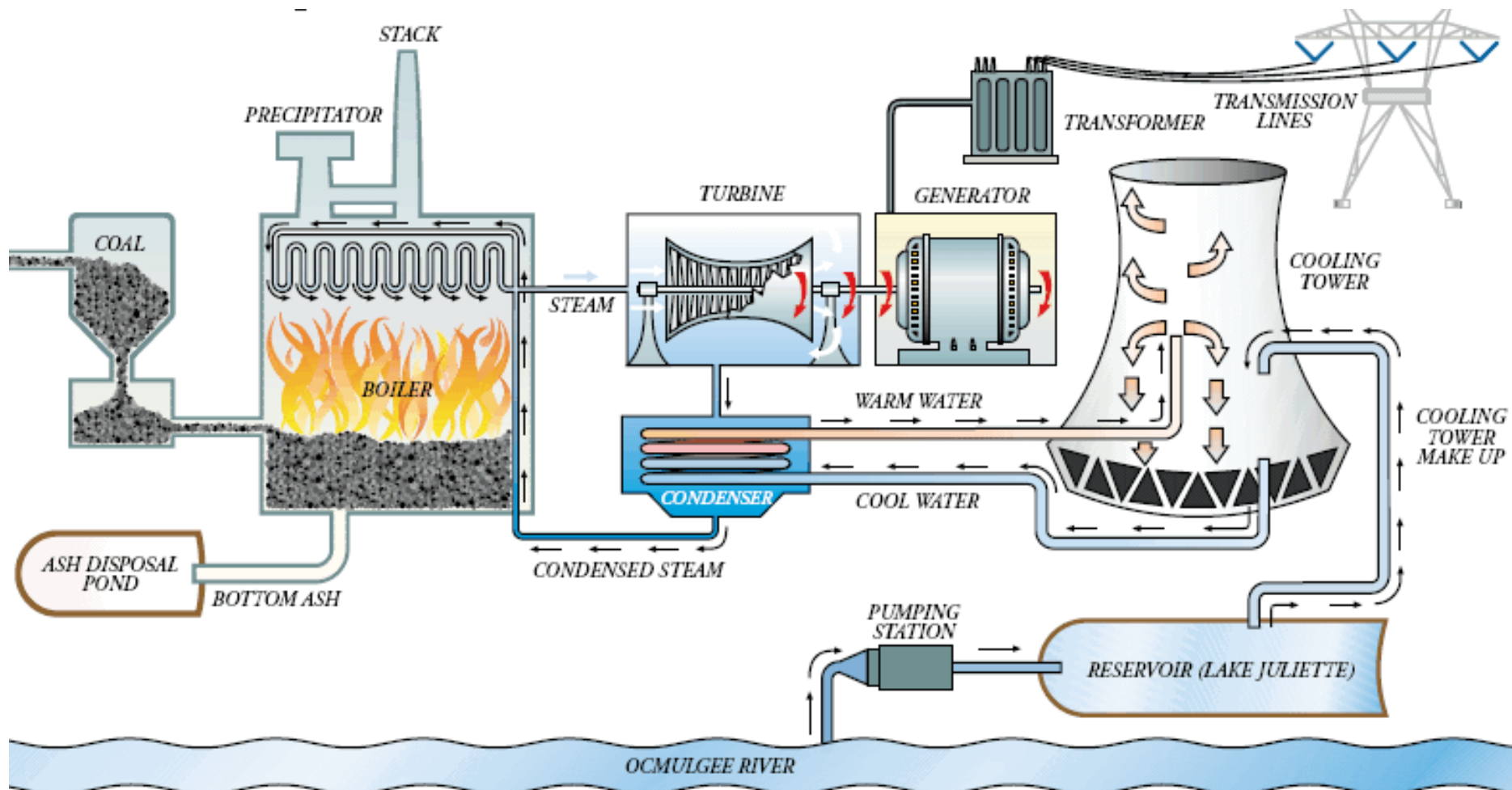


Ketika energy kimia dari Bahan Bakar cair (Bensin/Solar) dalam mobil berubah jadi energy panas (dibakar dalam ruang bakar), panas akan diubah menjadi enegi GERAK. Energi gerak ini yang bisa membuat mobil berjalan.



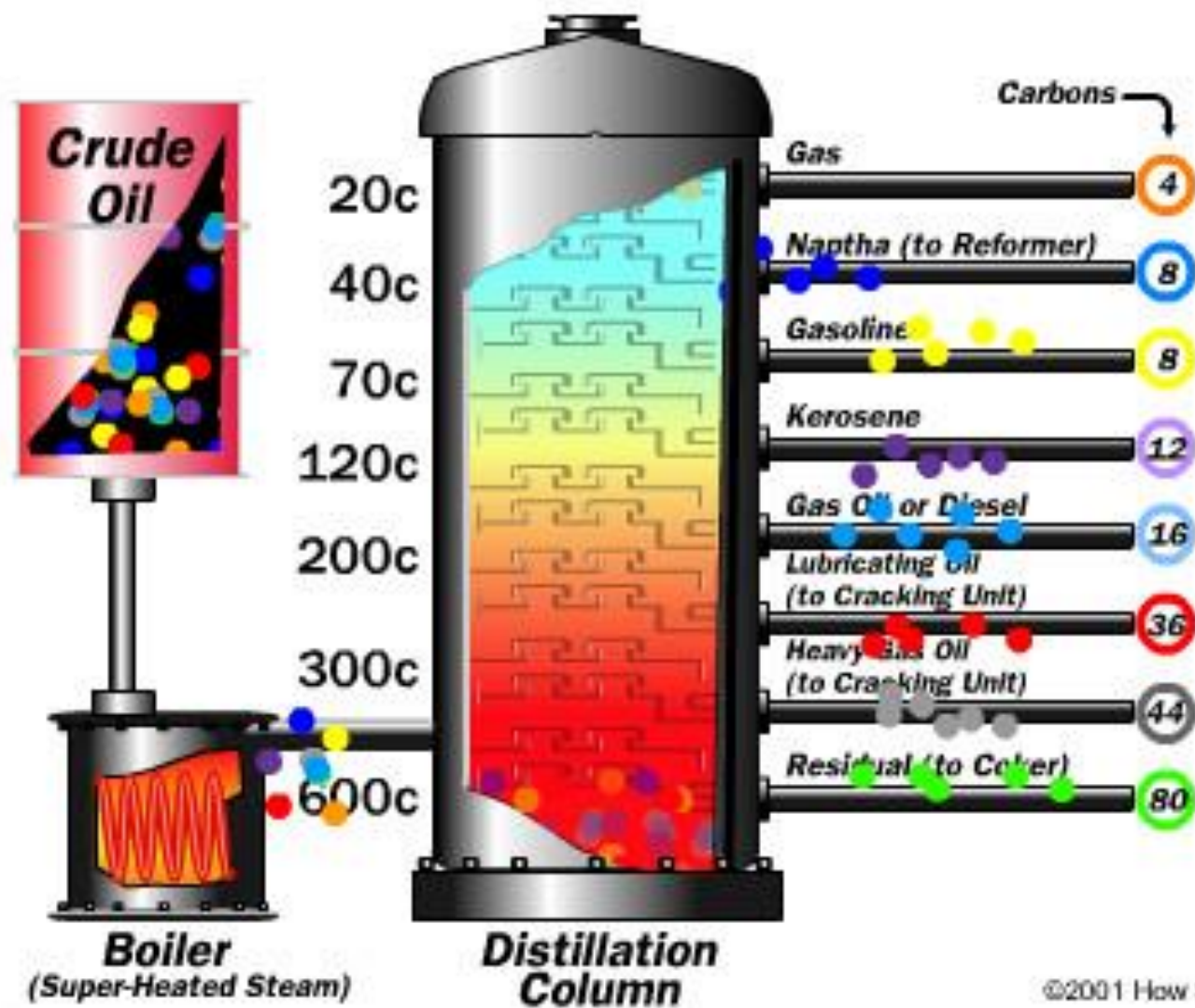
Bahan Bakar padat (batubara) yang dibakar di PLTU akan menghasilkan panas. Panasnya digunakan untuk memanaskan air dan menghasilkan UAP yang dipakai untuk memutar turbin (Energi Gerak). Putaran turbin akan memutar magnet di dalam GENERATOR yang akan menghasilkan energy LISTRIK, → terdapat beberapa tahapan perubahan energy.

Diagram PLTU Dengan Bahan Bakar Batubara (Padat)



Klasifikasi Bahan Bakar

- **Bahan Bakar Primer** : Banyak ditemukan di alam sekitar dan digunakan langsung seperti ditemukan, seperti kayu, batubara, dsb.
- **Bahan Bakar Sekunder**: Membutuhkan proses lanjutan, seperti pengilangan, pencampuran, seperti bensin, solar, minyak tanah, dsb.



Berdasarkan Bentuk

- 1. Padat: batubara, kayu, tanah gambut, lignite, Anthracite, Bituminous
- 2. Cair: bensin, solar, minyak tanah, spiritus
- 3. Gas: LPG, CNG, Methan, butan
- 4. Listrik
- 5. Konvensional: Energi matahari, biomassa.

Idealnya yang.....??

- Titik nyalanya rendah dan tinggi nilai calorinya (*calorific value*)
- Menghasilkan asap yang paling minim.
- Harus mudah disimpan.
- Mudah dibawa (*transpot*) serta ekonomis
- Mengandung sedikit material yang tidak terbakar (*non volatile*)
- Tersedia dalam jumlah yang banyak.
- Tidak menghasilkan zat beracun dalam pembakarannya.

Keuntungan Bahan Bakar Padat

- Biaya perawatan rendah
- Mudah diperoleh
- Tipe bahan bakar paling rapat*
- Tidak perlu keahlian khusus
- Mudah di pindah-pindah

* dalam konteks mudah di handle

Kerugian Bahan Bakar Padat

- Membutuhkan tempat yang luas
- Panasnya tidak bisa dikontrol
- Mencemari lingkungan
- Membahayakan kesehatan (Health Hazard)
- Waktu penyalannya lambat
- Membutuhkan banyak orang untuk mengoperasikan
- Tidak 'Eco-Friendly'

Keuntungan Bahan Bakar Cair

- Alirannya dapat diatur
- Produksi energinya instan
- Mudah didapat
- Tidak sekotor bahan bakar padat
- Lebih ramah lingkungan

Kerugian Bahan Bakar Cair

- Membutuhkan tempat
- Membutuhkan perhatian dalam operasinya
- Pencemaran (air/udara)
- Sumbernya tidak reliabel
- Berbau

Keuntungan Bahan Bakar Gas

- Mudah di-handle
- Lebih sedikit orang
- Bisa dikontrol lewat regulator
- Pencemarannya sangat sedikit
- Bahan bakar instan

Kerugian Bahan Bakar Gas

- Biaya transportnya tinggi (mudah menguap)
- Membutuhkan cek rutin peralatan dan salurannya
- Membutuhkan tenaga ahli
- Membutuhan tangki yang besar
- Sangat mudah terbakar

Keuntungan Listrik

- Mudah dioperasikan
- Bahan bakar yang bersih
- Tidak membutuhkan tempat penyimpanan
- Tingkat efisiensinya sangat bagus
- Ramah lingkungan (*eco-friendly*)

Kerugian Listrik

- Membutuhkan tenaga ahli
- Berpeluang terjadinya hubungan pendek (*'short circuit'*)
- Biaya relatif tinggi
- Resiko tersengat (*'kesetrum'/'shock'*)
- Biaya pemeliharaan juga tinggi

Sifat-sifat Gas

- Gas dengan masa yang sama dengan masa cair atau padat akan menempati ruangan yang jauh lebih besar
- Gas tidak mempunyai volume tertentu
- Gas tidak mempunyai bentuk
- Gas dapat berdifusi yang menghasilkan bau yang dapat menyebar keseluruh ruangan.
- Gas mudah dimampatkan, sedangkan cairan dan padat sulit.
- Bila dipanaskan gas akan mengembang, bila didinginkan akan mengkerut.
- Gas dapat ditekan dengan tekanan luar. Bila tekanan luar dikurangi, gas akan mengembang.

Panas

- Kualitas panas → temperatur
- Kuantitas panas → banyaknya panas atau energy panas.

Temperatur

- Ada tiga macam skala untuk mengukur temperatur;
 - Celsius,
 - Fahrenheit
 - Reamur.
- Celcius → skalanya dari 0 – 100

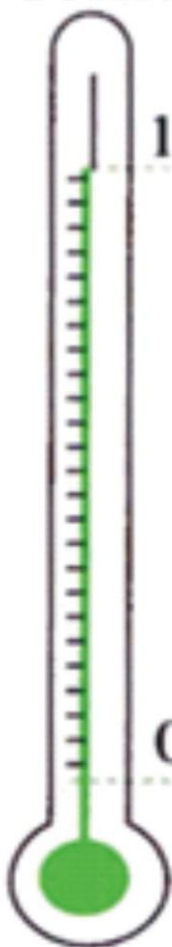
Jarak antara titik 0 dan 100 dibagi rata dan diberi nilai 0, 1, 2, 3, dan seterusnya sampai 100. Skala dibagi rata karena thermometer yang dipakai adalah jenis air raksa, dimana pemuaianannya hampir sama pada setiap temperatur yang diukur.

Temperatur

- Fahrenheit → skala dari 32 sampai 212
Jarak antara 32 dan 212 dibagi rata dalam 180 bagian, dan diberi angka sesuai posisinya.
- Reamur → skala 0 – 80

Dalam prakteknya hanya Celcius dan Fahrenheit yang digunakan dalam pengukuran temperatur.

Celsius

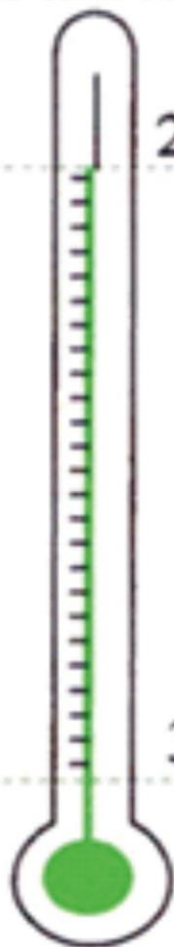


100° C

100
Skala

0° C

Fahrenheit

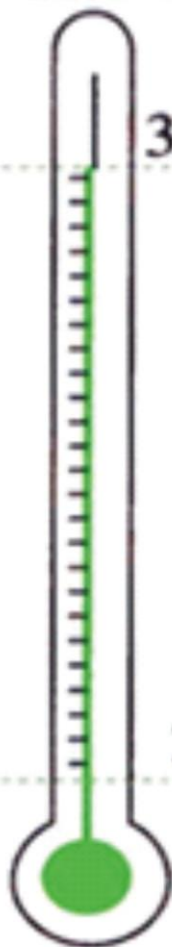


212° F

180
Skala

32° F

Kelvin

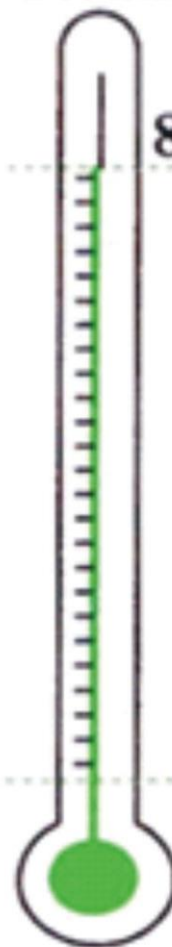


373 K

100
Skala

273 K

Reamur



80° R

80
Skala

0° R

titik didih air

titik beku air

Dari Perbandingan Skala-skala tersebut bisa dijadikan acuan untuk mengkonversi Temperatur dari jenis-jenis thermometer tersebut

$$\begin{array}{ccccccc} 100 & : & 180 & : & 80 & : & 100 \\ 5 & : & 9 & : & 4 & : & 5 \end{array}$$

Dari	Ke			
	Celsius	Reaumur	Fahrenheit	Kelvin
Celsius	-	$\frac{4}{5} \times t_C$	$\frac{9}{5} \times t_C + 32$	$t_C + 273$
Reaumur	$\frac{5}{4} \times t_R$	-	$\frac{9}{4} \times t_R + 32$	$\frac{5}{4} \times t_R + 273$
Fahrenheit	$\frac{5}{9} \times (t_F - 32)$	$\frac{4}{9} \times (t_F - 32)$	-	$\frac{5}{9} \times (t_F - 32) + 273$
Kelvin	$t_K - 273$	$\frac{4}{5} \times (t_K - 273)$	$\frac{9}{5} \times (t_K - 273) + 32$	-

Quiz....???

$50^{\circ}\text{C} = \text{.....}^{\circ}\text{F}$

Kuantitas Panas → Energi Panas

- Salah satu jenis tenaga/energy adalah panas.
- Ditetapkan suatu satuan untuk tenaga/energy panas, satuan ini dapat dikonversikan kedalam satuan tenaga mekanis.
- Dalam Sistim Metrik, satuan banyak panasnya disebut 1 kalori disingkat kal atau cal.

Kuantitas Panas → Energi Panas

- Satu kalori adalah banyaknya panas yang diperlukan untuk menaikkan temperatur 1 gram massa air sebesar 1 °C (Celsius) dari temperatur 14,5 °C ke 15,5 °C pada tekanan atmosfer (76 cmHg).
- Dalam Sistem Inggeris, satuan energi panas disebut 1 BTU (British Thermal Unit)
- 1 BTU → banyaknya panas yang diperlukan untuk menaikkan temperature 1 lb massa air sebesar 1° F dari temperatur 63° F ke 64° F pada tekanan atmosfer.

ENGINEERING #3

STIPRAM YOGYAKARTA

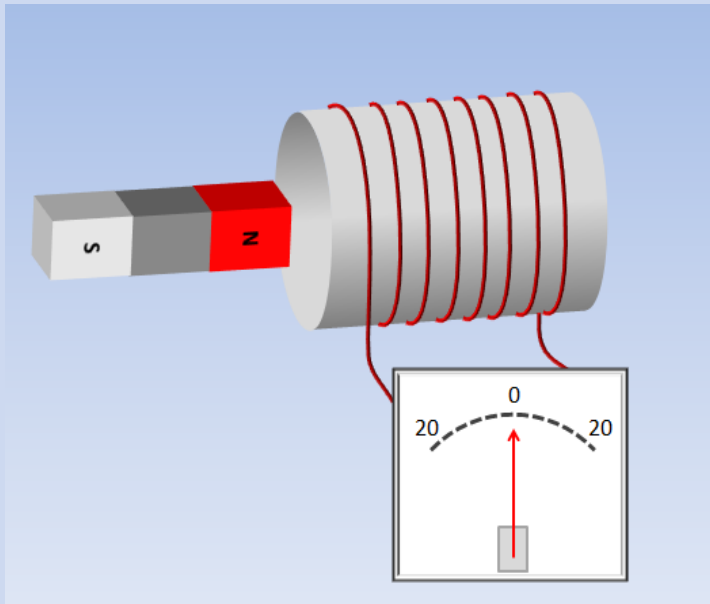
2021

Listrik

Dari Mana Datangnya Listrik?



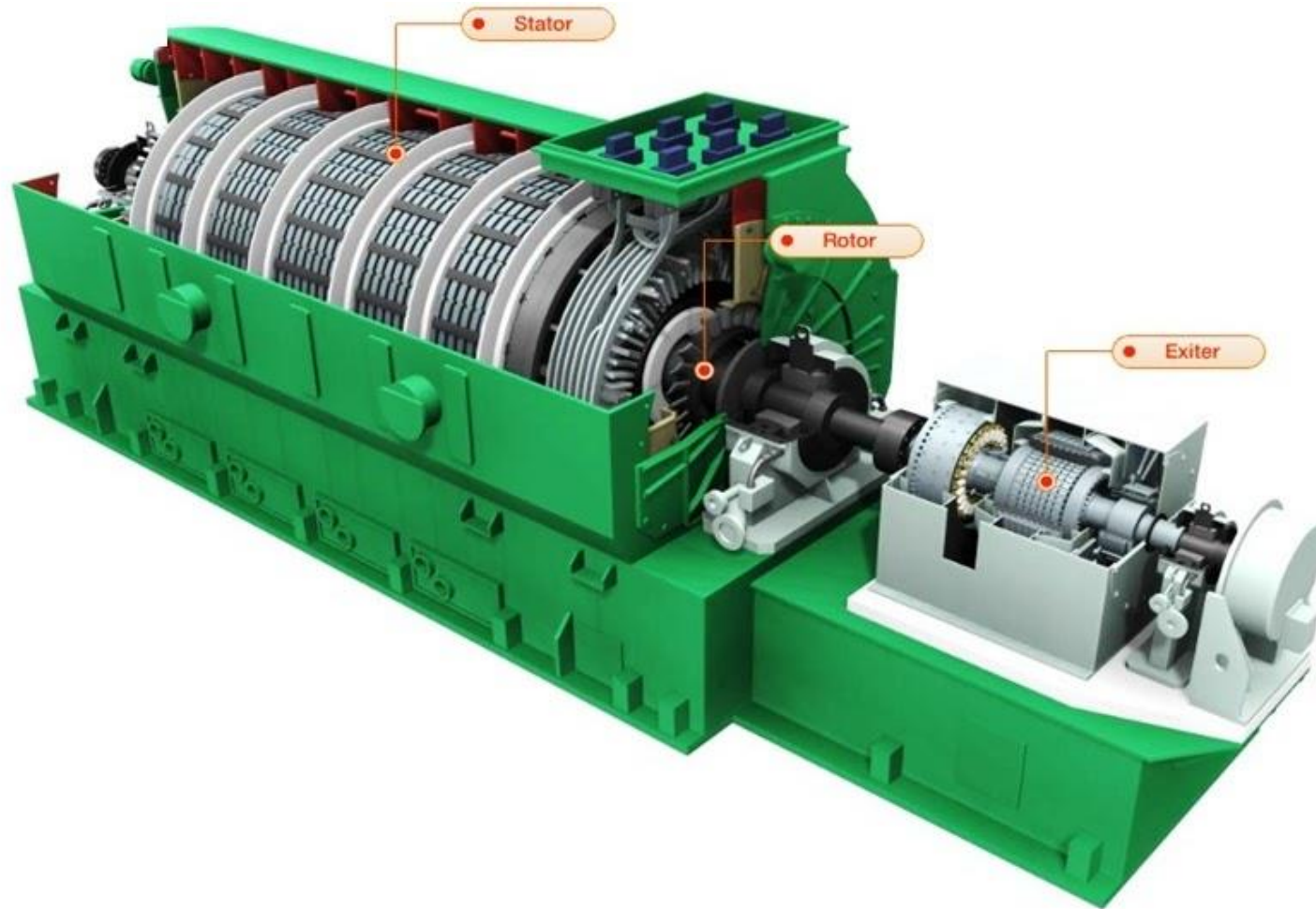
Michael Faraday



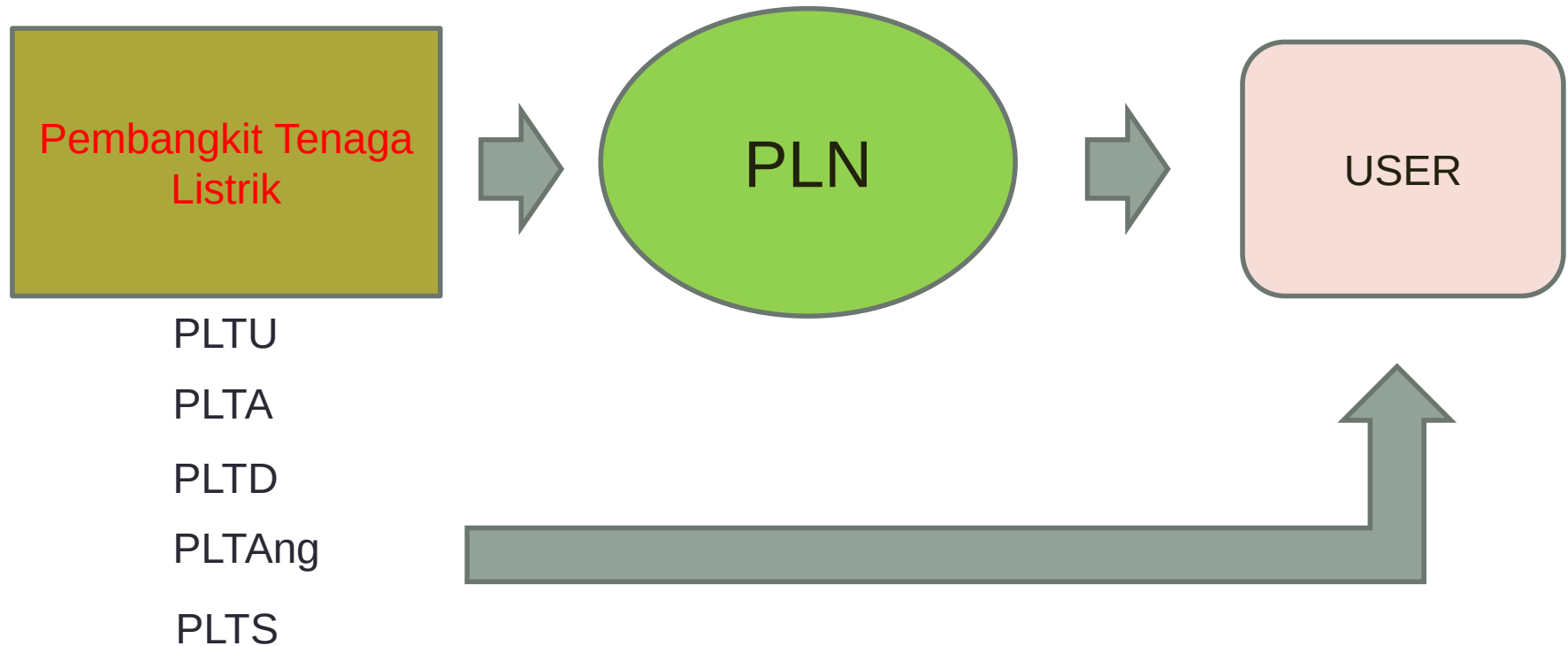
Setiap perubahan medan magnet pada kumparan akan menyebabkan gaya gerak listrik (GGL) yang diinduksi oleh kumparan tersebut.

Tegangan GGL induksi di dalam rangkaian tertutup adalah sebanding dengan kecepatan perubahan fluks terhadap waktu.

Generator LISTRIK



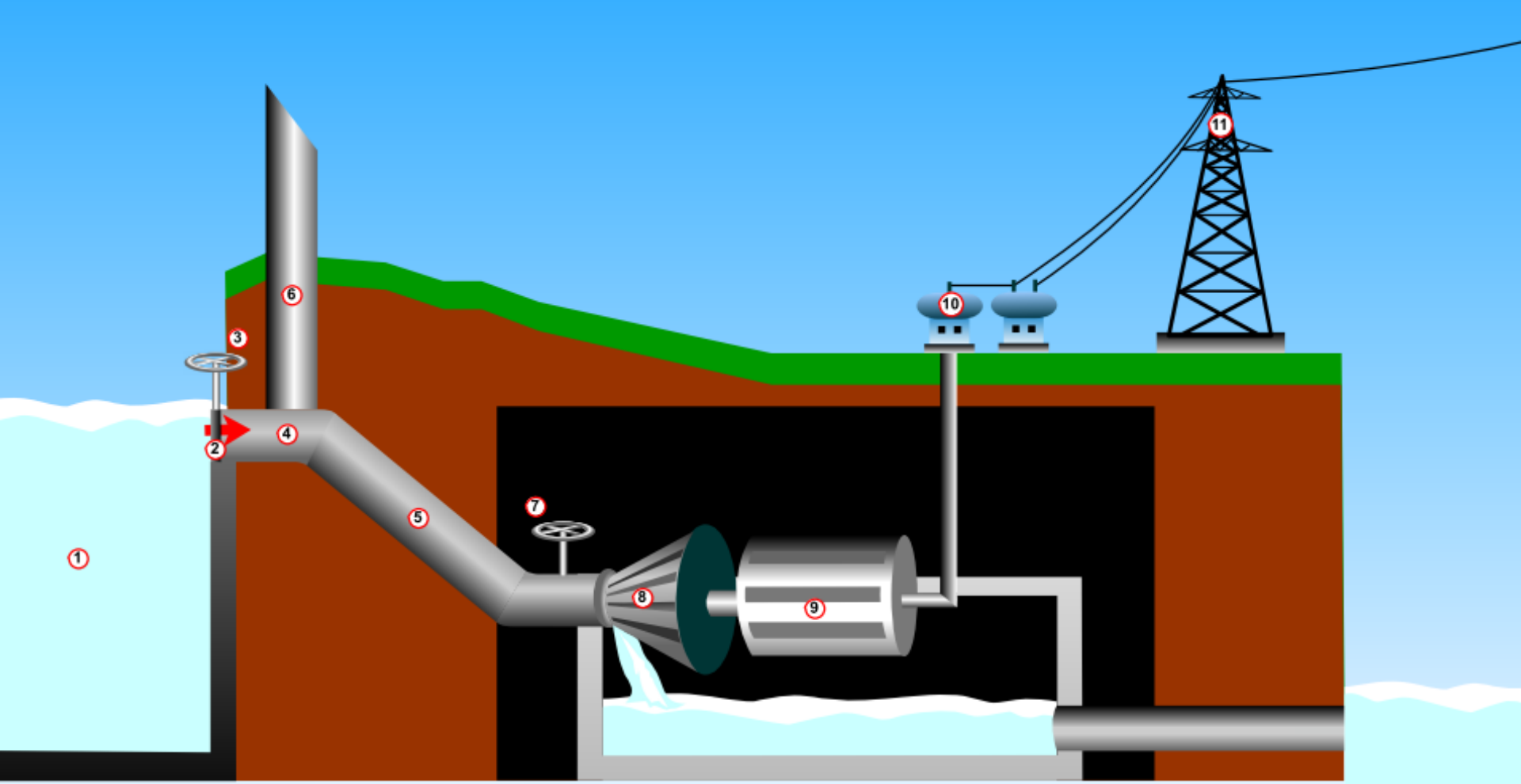
Dari mana datangnya LISTRIK ?



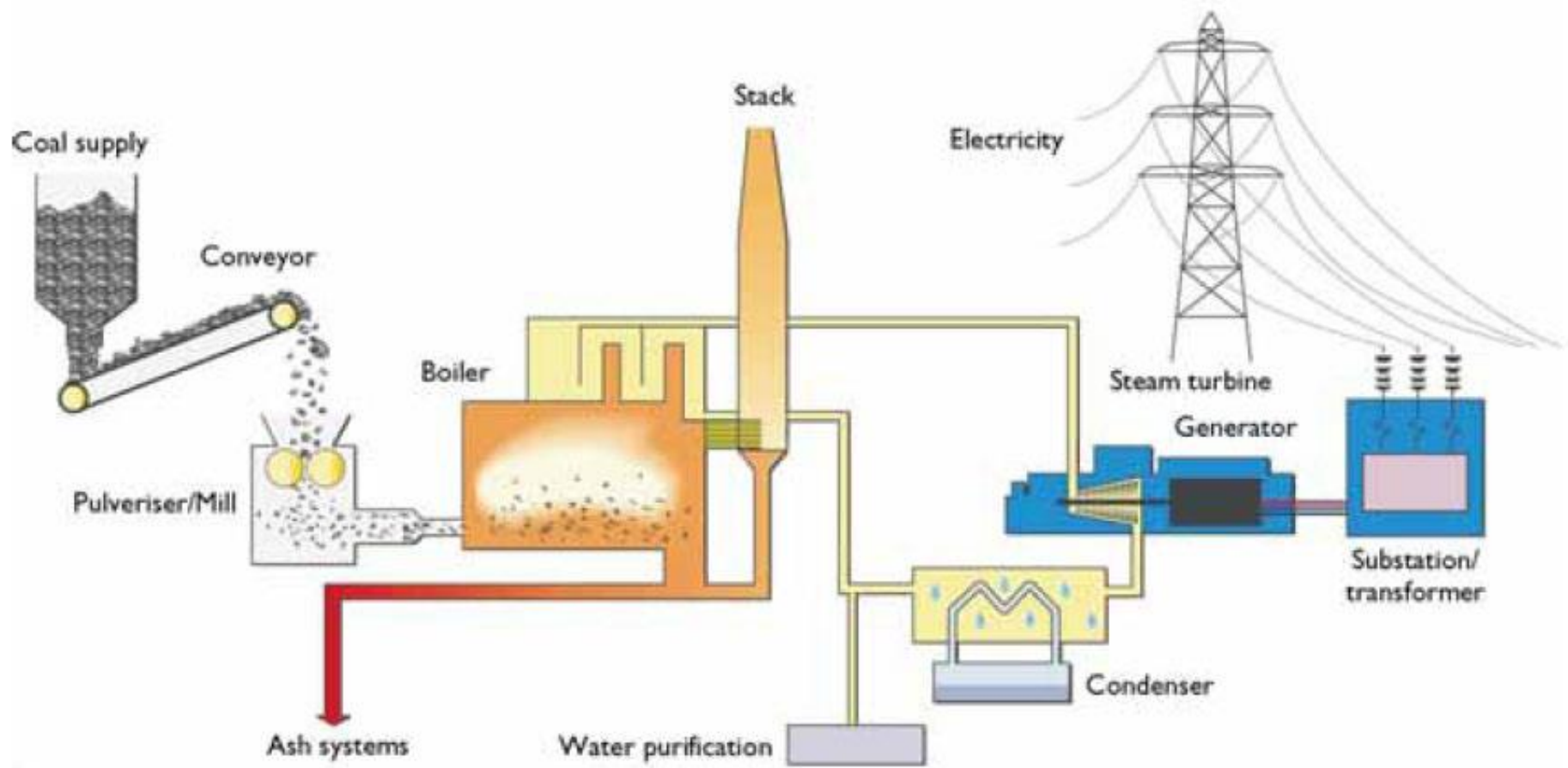








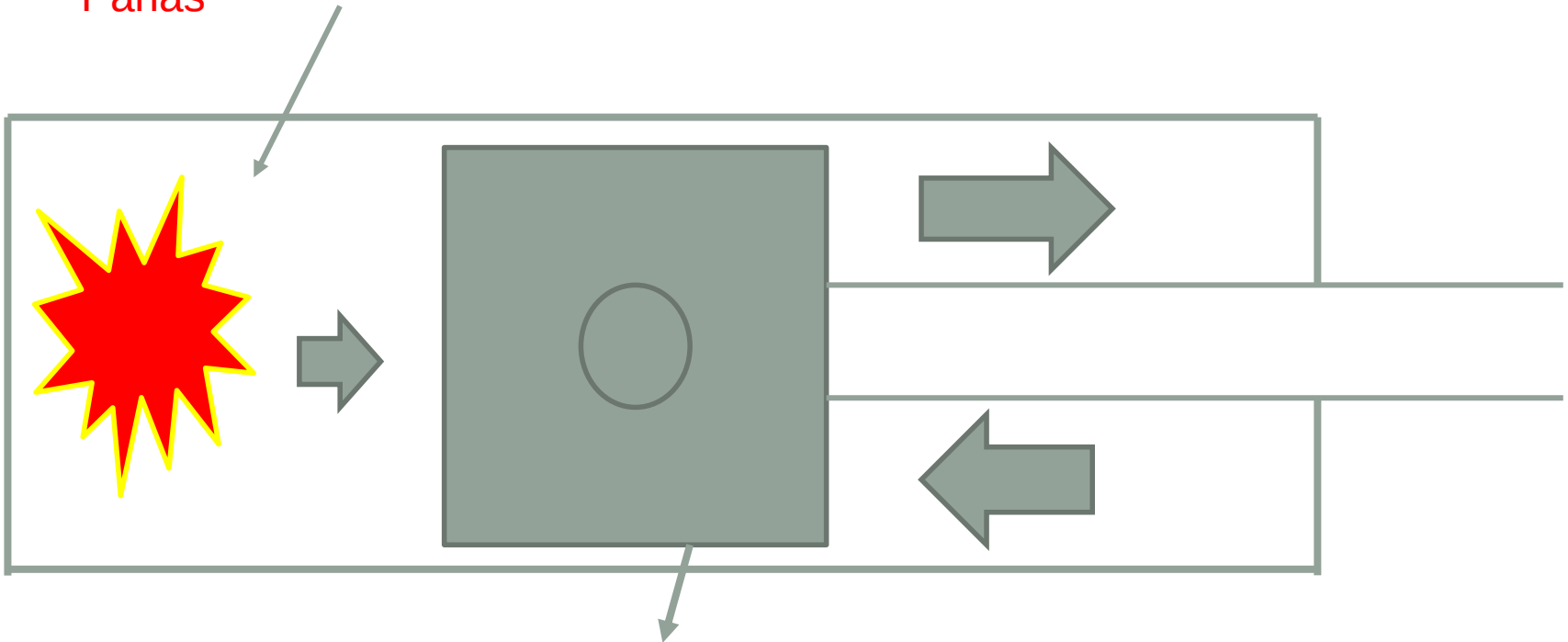




Generator Listrik



Proses Pembakaran
Menghasilkan Energi
Panas

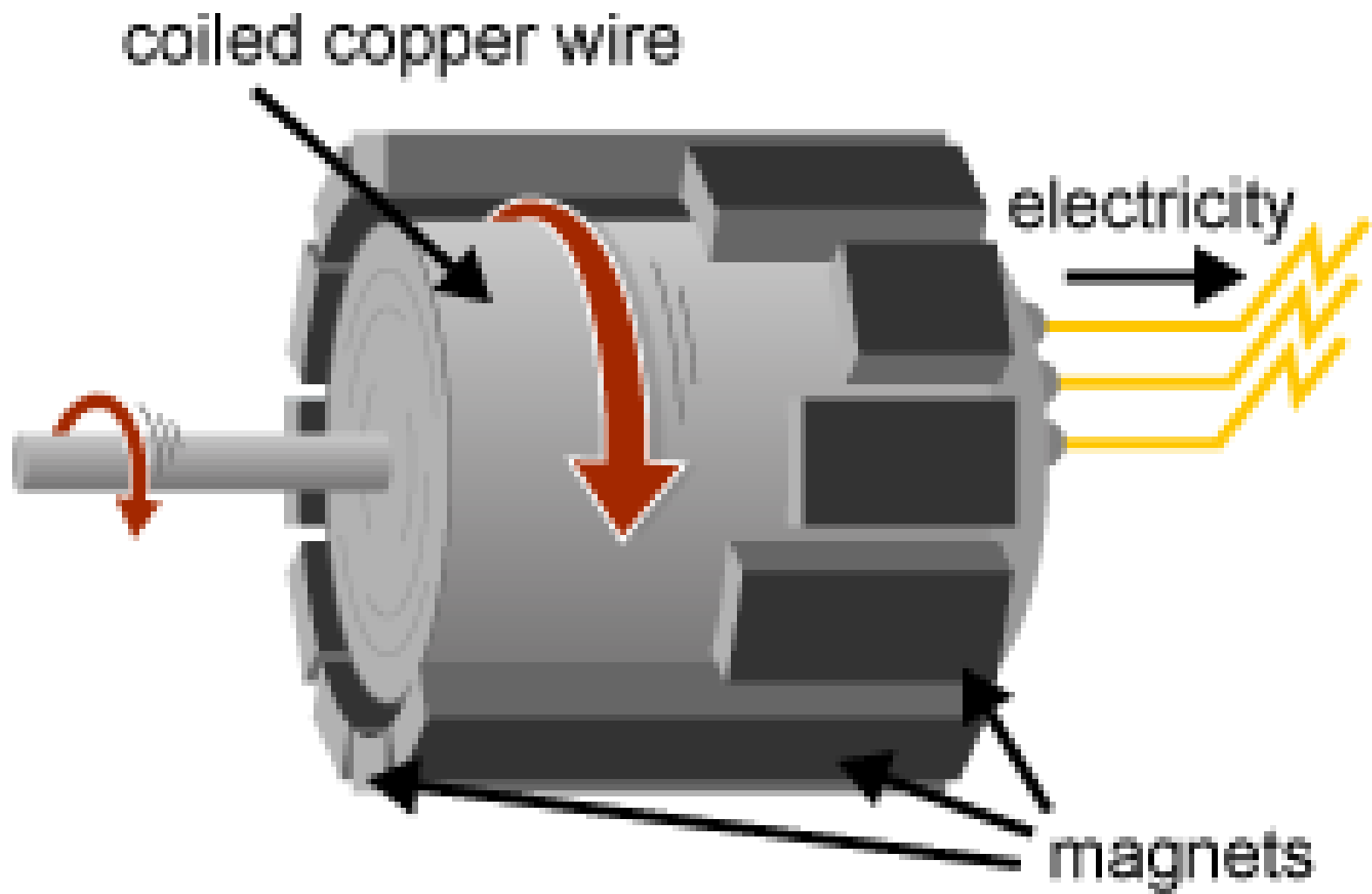


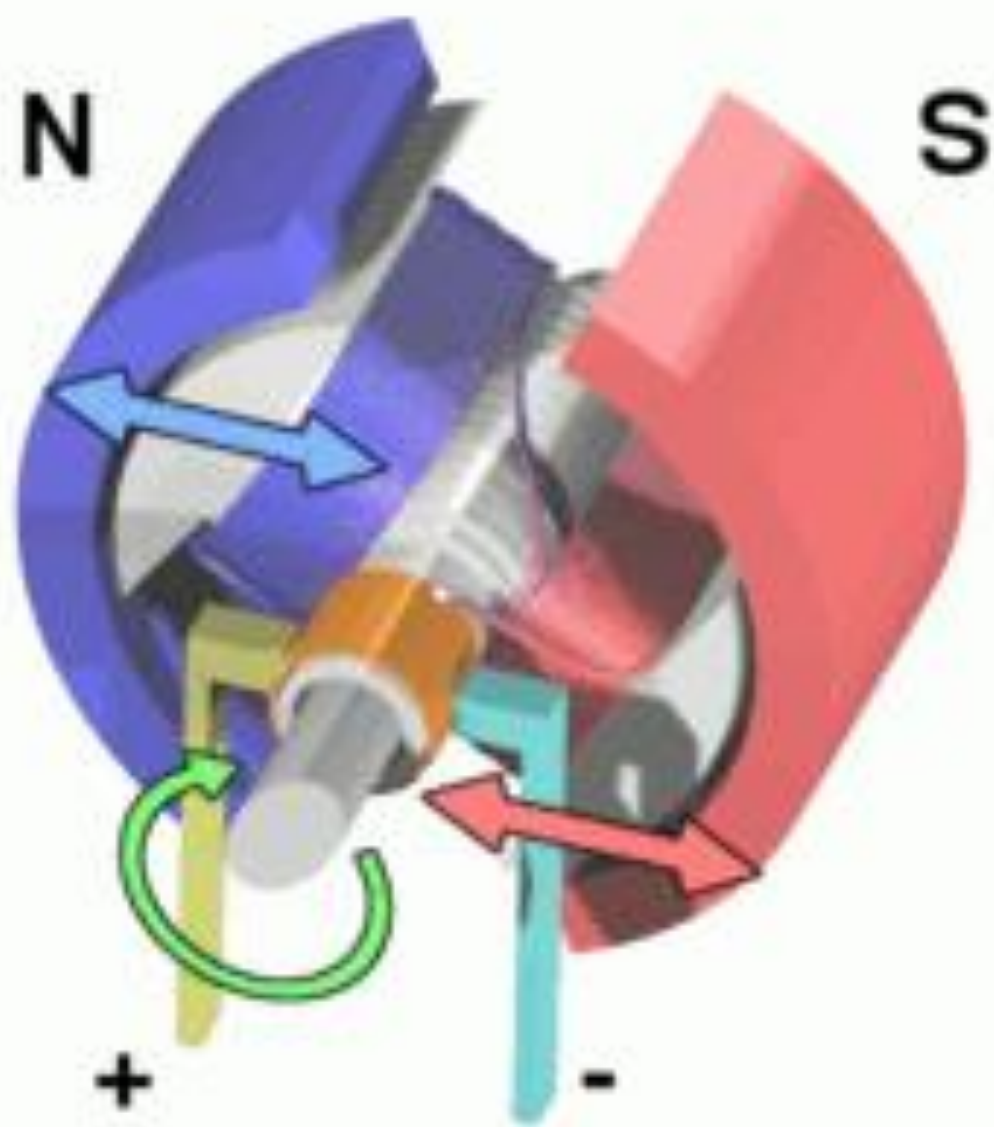
Piston

Energi Panas



Energi Mekanik





Listrik.

- Listrik → sangat penting.
- Hampir semua teknologi → menggunakan listrik,
- Di Pusat Pembangkit → bahan bakar → energi listrik.
- Alat pengubah energy → generator / alternator,
generator mengubah energi mekanis (gerak) menjadi energi listrik. Adanya perpindahan energi dalam suatu rangkaian akan membangkitkan medan listrik (elektro magnetik) sehingga timbullah apa yang disebut dengan arus listrik.

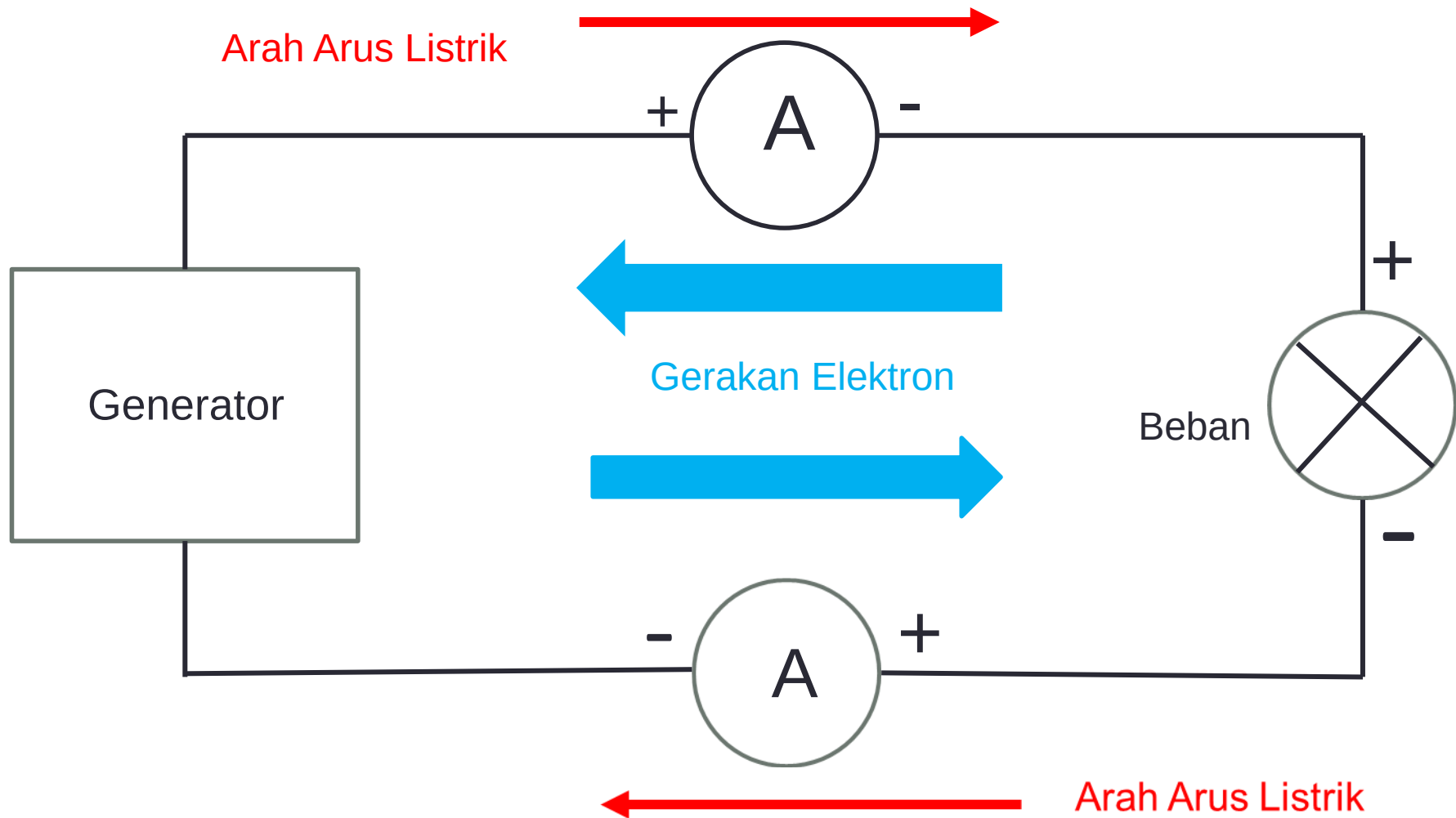
Listrik → Arus

Arus Listrik

Mengalirnya elektron secara terus menerus dan berkesinambungan pada konduktor akibat perbedaan jumlah elektron pada beberapa lokasi yang jumlah elektronnya tidak sama. satuan arus listrik adalah Ampere.

.

Arus listrik bergerak dari terminal positif (+) ke terminal negatif (-), sedangkan aliran listrik dalam kawat logam terdiri dari aliran elektron yang bergerak dari terminal negatif (-) ke terminal positif(+), arah arus listrik dianggap berlawanan dengan arah gerakan elektron.



Ampere

“1 ampere arus adalah mengalirnya elektron sebanyak 628×10^{16} atau sama dengan 1 Coulomb per detik melewati suatu penampang konduktor”

Formula arus listrik adalah:

$$I = Q/t \text{ (ampere)}$$

I = besarnya arus listrik yang mengalir, ampere

Q = Besarnya muatan listrik, coulomb

t = waktu, detik

Kuat Arus

- Kuat Arus Listrik

Adalah arus yang tergantung pada banyak sedikitnya elektron bebas yang pindah melewati suatu penampang kawat dalam satuan waktu.

“Ampere adalah satuan kuat arus listrik yang dapat memisahkan 1,118 milligram perak dari nitrat perak murni dalam satu detik”.

$$Q = I \times t$$

$$I = Q/t$$

$$t = Q/I$$

Q = Banyaknya muatan listrik dalam satuan coulomb

I = Kuat Arus dalam satuan Amper.

t = waktu dalam satuan detik.

Kuat Arus

- “Kuat arus listrik biasa juga disebut dengan arus listrik”
- Muatan listrik memiliki muatan positif dan muatan negatif.
- Muatan positif dibawa oleh proton, dan muatan negatif dibawa oleh elektron.
- Satuan muatan “coulomb (C)”,
- Muatan proton $1,6 \times 10^{-19}\text{C}$, sedangkan muatan electron $- 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$.
- Muatan sama saling tolak menolak, muatan berbeda saling tarik menarik”

Jenis Arus Listrik

DC

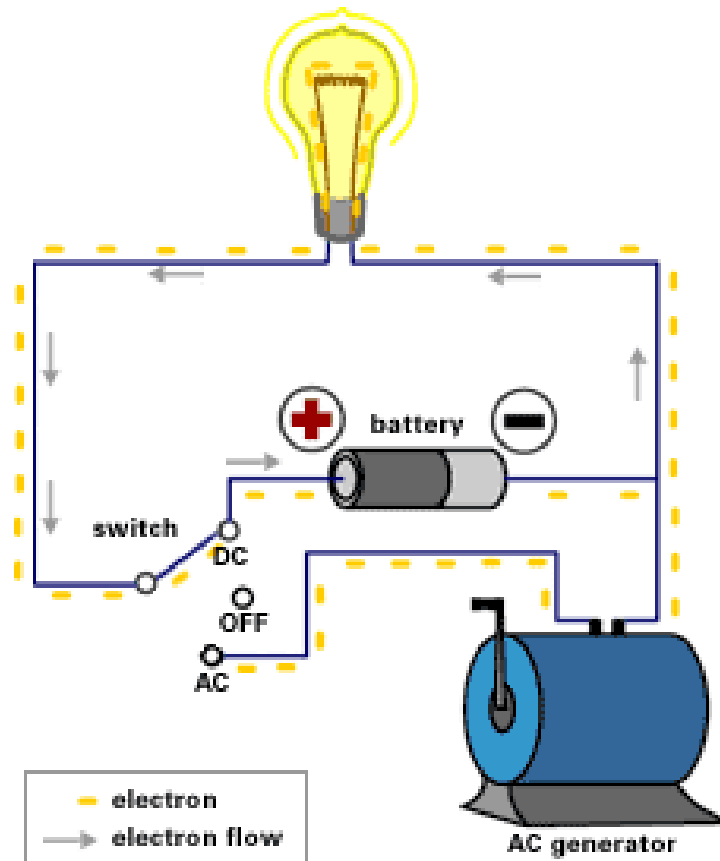
Arus Searah (Direct Current)

AC

Arus Bolak-balik (Alternate
Current)

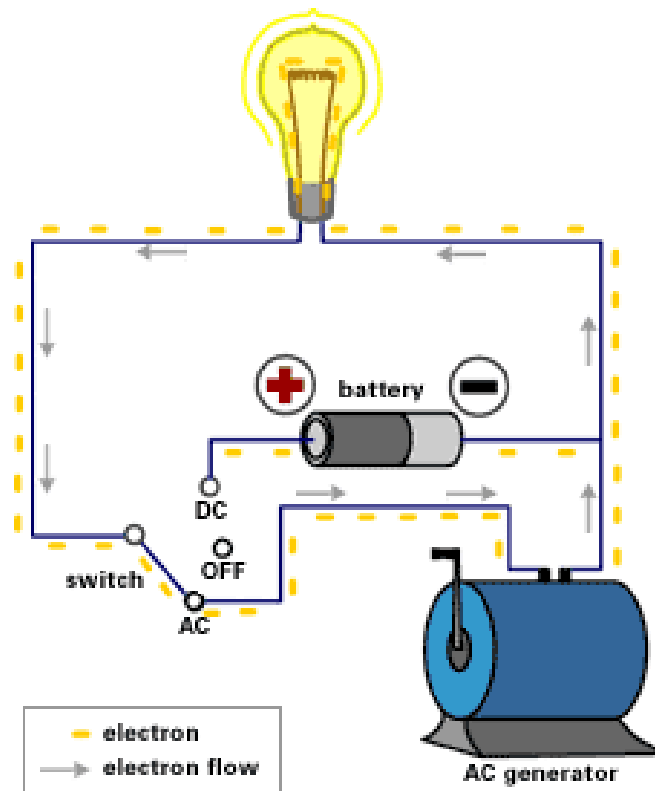
Arus Searah /DC (Direct Current)

- Arus bergerak searah dari kutub positif ke negatif
- Dihasilkan oleh baterai



Arus Bolak-balik/AC (Alternate Current)

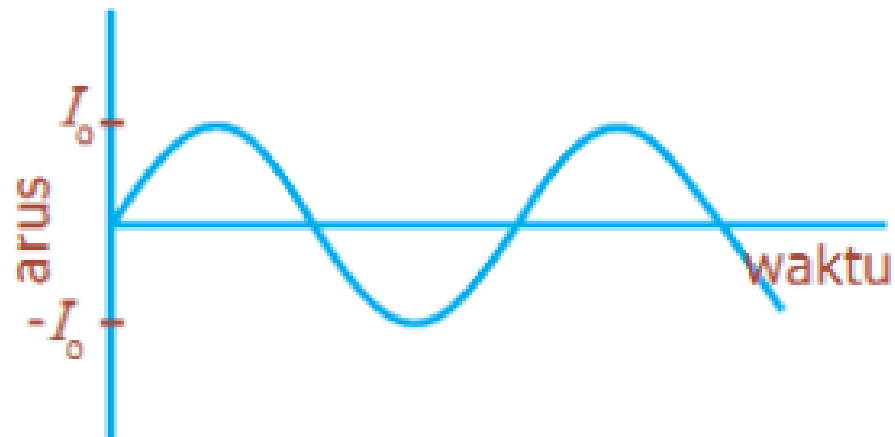
- Arus tidak bergerak dari kutub pos ke negatif, tetapi hanya bolak-balik saja (alternate)
- Dihasilkan oleh generator listrik AC



Grafiknya....



(a)



(b)

Safety.....

- Lebih Berbahaya mana Arus DC atau AC?

Tahanan, Daya Hantar Listrik

- Tahanan dan Daya Hantar Penghantar

Penghantar dari bahan metal mudah yang mengalirkan arus listrik.

Tembaga dan aluminium memiliki daya hantar listrik yang tinggi.

Bahan penghantar terdiri dari kumpulan atom, setiap atom terdiri proton dan elektron. Aliran arus listrik merupakan aliran elektron. Elektron bebas yang mengalir ini mendapat hambatan saat melewati atom sebelahnyanya. Akibatnya terjadi gesekan elektron dengan atom dan ini menyebabkan penghantar panas. Tahanan penghantar memiliki sifat menghambat yang terjadi pada setiap bahan.

Definisi

Tahanan

“1 Ω (satu Ohm) adalah tahanan satu kolom air raksa yang panjangnya 1063 mm dengan penampang 1 mm² pada temperatur 0° C“

Daya hantar

“Kemampuan penghantar arus atau daya hantar arus sedangkan penyekat atau isolasi adalah suatu bahan yang mempunyai tahanan yang besar sekali sehingga tidak mempunyai daya hantar atau daya hantarnya kecil yang berarti sangat sulit dialiri arus listrik”.

Rumus

- Rumus untuk menghitung besarnya tahanan listrik terhadap daya hantar arus:
- $R = 1/G$
- $G = 1/R$
- Dimana :
- R = Tahanan/resistansi [Ω /ohm]
- G = Daya hantar arus /konduktivitas [Y/mho]

Tahanan (Resistor)

- Resistansi Konduktor

Tahanan penghantar besarnya berbanding terbalik terhadap luas penampangnya dan juga besarnya tahanan konduktor sesuai hukum Ohm.

“Bila suatu penghantar dengan panjang l , dan diameter penampang q serta tahanan jenis ρ (rho), maka tahanan penghantar tersebut adalah”

$$R = \rho \times l/q$$

R = tahanan kawat [Ω/ohm]

l = panjang kawat [meter/m] l

ρ = tahanan jenis kawat [$\Omega\text{mm}^2/\text{meter}$]

q = penampang kawat [mm^2]

Faktor2 Yang Mempengaruhi....

- panjang penghantar.
 - luas penampang konduktor.
 - jenis konduktor .
 - temperatur.
-
- *"Tahanan penghantar dipengaruhi oleh temperatur, ketika temperatur meningkat ikatan atom makin meningkat akibatnya aliran elektron terhambat. Dengan demikian kenaikan temperatur menyebabkan kenaikan tahanan penghantar"*

Potensial/Tegangan

- Potensial listrik adalah fenomena berpindahnya arus listrik akibat lokasi yang berbeda potensialnya.
- Fenomena tsb → beda potensial (potential different)
- Satuan dari beda potensial adalah Volt.
- *“Satu Volt adalah beda potensial antara dua titik saat melakukan usaha satu joule untuk memindahkan muatan listrik satu coulomb”*

Rumus....

- Formula beda potensial atau tegangan adalah:

$$V = \frac{W}{Q}$$

V = beda potensial atau tegangan, dalam volt

W = usaha, dalam newton-meter atau Nm atau joule

Q = muatan listrik, dalam coulomb

Rumus Terussss....

- Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam sirkuit listrik.
- Satuan International Daya Listrik adalah watt yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir per satuan waktu(joule/detik).

$$P = V \cdot I$$

P = adalah daya (watt)

I = adalah arus (ampere)

V = adalah perbedaan potensial (volt).

Hubungan Arus, Tahanan dan Tegangan



George Simon Ohm

- **Hukum Ohm**

Besar arus listrik (I) yang mengalir lewat sebuah penghantar atau konduktor akan selalu berbanding lurus dengan beda potensial / tegangan (V) yang diterapkan padanya dan berbanding terbalik dengan hambatannya (R)

Rumus

$$V = I \cdot R$$

V : beda potensial atau tegangan (volt)

I : kuat arus (ampere)

R : hambatan listrik (ohm)

Menghitung Arus Listrik

$$I = V / R$$

Menghitung Nilai Resistansi

$$R = V / I$$

- Kegunaan praktis hukum Ohm untuk sehari-hari.

Membuat rangkaian elektronika alat-alat yang digunakan manusia sehari-hari, misal pengatur kecepatan kipas angin, pengatur panas setrika listrik, pemanas air, dll.

Macam Alat Ukur



Clamp Meter

Untuk melakukan pengukuran arus pada konduktor tanpa memutuskan sirkuitnya.

Multimeter Digital



- Mengukur tegangan DC
- Mengukur tegangan AC
- Mengukur kuat arus DC
- Mengukur nilai hambatan sebuah resistor
- Mengecek hubung-singkat / koneksi
- Mengecek transistor
- Mengecek kapasitor elektrolit
- Mengecek dioda, led dan dioda zener
- Mengecek induktor

Oscilloskop



Fungsi Oscilloskop untuk membaca sinyal listrik maupun frekuensi

Dengan oscilloskop, bentuk gelombang sinyal listrik atau frekuensi suatu rangkaian elektronika dapat di ketahui.

Generator

- Generator listrik merupakan sebuah dinamo besar yang berfungsi sebagai pembangkit listrik. Generator listrik ini mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Generator listrik pertama kali ditemukan oleh Faraday pada tahun 1831. Pada saat itu, generator listrik dibuat dalam bentuk gulungan kawat pada besi yang berbentuk U. Generator listrik tersebut terkenal dengan nama Generator cakram Faraday. Cara kerja generator listrik adalah menggunakan induksi elektromagnet, yaitu dengan memutar suatu kumparan dalam medan magnet sehingga timbul energi induksi.
- Terdapat 2 komponen utama pada generator listrik, yaitu: stator (bagian yang diam) dan rotor (bagian yang bergerak). Rotor akan berhubungan dengan poros generator listrik yang berputar pada pusat stator. Kemudian poros generator listrik tersebut biasanya diputar dengan menggunakan usaha yang berasal dari luar, seperti yang berasal dari turbin air maupun turbin uap.

Generator Daya Rendah



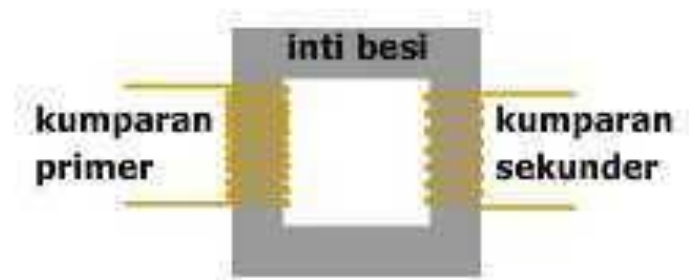
Generator Daya Tinggi



2016.12.26

Transfomator

- Transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (primer) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (skunder) yang bertindak sebagai output, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



Trafo

- Berdasarkan perbandingan antara jumlah lilitan primer dan jumlah lilitan sekunder transformator ada dua jenis yaitu:
 - Transformator step up yaitu transformator yang mengubah tegangan bolak-balik rendah menjadi tinggi, transformator ini mempunyai jumlah lilitan kumparan sekunder lebih banyak daripada jumlah lilitan primer ($N_s > N_p$).
 - Transformator step down yaitu transformator yang mengubah tegangan bolak-balik tinggi menjadi rendah, transformator ini mempunyai jumlah lilitan kumparan primer lebih banyak daripada jumlah lilitan sekunder ($N_p > N_s$).
- Pada transformator (trafo) besarnya tegangan yang dikeluarkan oleh kumparan sekunder adalah:
 - Sebanding dengan banyaknya lilitan sekunder ($V_s \sim N_s$).
 - Sebanding dengan besarnya tegangan primer ($V_s \sim V_p$).
 - Berbanding terbalik dengan banyaknya lilitan primer,

Trafo



Di Indonesia PLN menggunakan istilah KVA, KWH dan Kvar

KVA singkatan dari Kilo Volt Ampere, untuk daya listrik yang tidakterlalu besar biasanya cukup dengan menggunakan satuan daya listrik VA (Volt Ampere).

KVA adalah satuan daya listrik yang didapat dari hasil perhitungan rumus daya, atau biasa juga disebut dengan Daya Nominal (daya yang tertulis).

Besaran Daya dalam satuan KVA belum merupakan daya sebenarnya, sehingga Total Daya dalam satuan KVA disebut dengan daya Semu.

KW adalah singkatan dari Kilo watt, untuk satuan daya listrik yang nilainya lebih kecil cukup dengan menggunakan satuan W (Watt).

KW adalah satuan daya listrik yang didapat dari hasil perkalian Daya semu (KVA) dengan faktor daya ($\cos\phi$).

Besaran daya dalam satuan KW adalah besaran daya yang sebenarnya, sehingga daya dalam satuan KW biasa disebut dengan Daya Aktif (KW).

The background of the slide features a serene landscape with a calm lake reflecting the surrounding green mountains under a soft, hazy sky. The overall color palette is light and airy, with various shades of blue, green, and white.

Engineering

STIPRAM

2021



Kebutuhan Air Hotel

Sumber Air dan Distribusinya

Sumber Air

- Air permukaan
- Air Tanah
- Air Laut
- Air Hujan

Sumber Air

- Air permukaan

Air yang sudah tersedia di alam → sungai, rawa, danau.

Air permukaan → mendapat pengotoran selama pengalirannya,

Kekeruhan air permukaan cukup tinggi karena banyak mengandung lempung dan substansi organik.

Air permukaan → memiliki padatan terendap (dissolved solid) rendah, dan bahan tersuspensi (suspended solid) tinggi.

Air Permukaan → Sungai

- Air Sungai

Air Sungai → air hujan yang jatuh kepermukaan bumi dan tidak meresap ke dalam tanah → mengalir secara gravitasi searah dengan kemiringan permukaan tanah dan mengalir melewati aliran sungai.

Sebagai salah satu sumber air minum, air sungai harus mengalami pengolahan secara sempurna karena pada umumnya memiliki derajat pengotoran yang tinggi.

Air Permukaan → Danau

- Air Danau

Air danau → berasal dari hujan atau air tanah yang keluar ke permukaan, terkumpul pada suatu tempat yang relative rendah.

Termasuk kategori ini adalah air rawa, air tandon, air waduk/dam.

Sumber Air

- Air Tanah

Air tanah (Ground Water) → mengandung garam/mineral

Air tanah → kualitas yang baik karena zat-zat pencemar air tertahan oleh lapisan tanah.

Air tanah dangkal dan air tanah dalam.

Air tanah dangkal → kualitas lebih rendah

Sumber Air → Air Tanah

- Air Tanah Dangkal

Air tanah dangkal → proses peresapan air dari permukaan tanah.

Air tanah → mengandung zat kimia berupa garam-garam terlarut meskipun kelihatan jernih.

Meskipun lapisan tanah di sini berfungsi sebagai saringan namun pengotoran juga masih terus berlangsung, terutama pada muka air yang dekat dengan muka tanah.

Air tanah dangkal umumnya mempunyai kedalaman kurang dari 50 meter.

Sumber Air → Air Tanah

- Mata Air

Mata air menurut segi kualitasnya → sangat baik bila dipakai sebagai air baku, karena berasal dari dalam tanah yang muncul ke permukaan tanah akibat tekanan sehingga belum terkontaminasi oleh zat – zat pencemar.

Dari segi kuantitasnya, jumlah dan kapasitas mata air sangat terbatas sehingga hanya mampu memenuhi kebutuhan sejumlah penduduk tertentu. Begitu pula bila mata air tersebut terus – menerus diambil maka lama kelamaan akan habis.

Sumber Air

- Air Laut

Air laut adalah salah satu sumber air walaupun tidak termasuk kategori yang biasa dipilih sebagai sumber air baku untuk air bersih atau air minum, karena memiliki kandungan garam (NaCl) yang cukup besar.

Sumber Air

- Air Hujan

Air hujan dapat menjadi air minum

Air hujan mempunyai sifat agresif terutama terhadap pipa-pipa penyalur maupun bak-bak reservoir, sehingga hal ini akan mempercepat terjadinya korosi atau karatan.

Air hujan juga mempunyai sifat lunak, sehingga akan boros terhadap pemakaian sabun.

Kuantitas air hujan → pada besar kecilnya curah hujan.

Prinsip Dasar Penyediaan Air Bersih

- Kualitas air bersih

Air bersih dipengaruhi oleh bahan baku air baik yang langsung berasal dari alam atau yang sudah melalui proses pengolahan.

- Kuantitas air

Tergantung jumlah dan ketersediaan air yang akan diolah pada penyediaan air bersih yang dibutuhkan sesuai dengan banyaknya konsumen yang akan dilayani.

- Kontinuitas air

Menyangkut kebutuhan air yang terus menerus digunakan karena air merupakan kebutuhan pokok manusia apalagi air sangat dibutuhkan pada musim kemarau tiba.

Kualitas air

- Air baku yang digunakan menghasilkan air bersih yang telah memenuhi syarat yang tertuang dalam peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 tentang pengolahan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Pada pasal 8 PP mengenai klasifikasi dan kriteria mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas :

Kualitas air

- Kelas I yaitu air yang diperuntukan untuk air baku air minum yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaannya.
- Kelas II yaitu air yang diperuntukan untuk (prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan tawar, peternakan, untuk mengaliri tanaman.
- Kelas III yaitu air yang digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar peternakan, untuk mengaliri tanaman. Atau untuk peruntukan lainnya yang sama jenis kegunaannya.
- Kelas IV yaitu air yang digunakan untuk mengaliri tanaman atau untuk peruntukan lainnya yang mempersyaratkan mutu yang sama kegunaannya.

Syarat Kualitas Air

- Persyaratan kualitas menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih.
- Persyaratan ini meliputi
 - persyaratan fisik,
 - persyaratan kimia,
 - persyaratan biologis
 - persyaratan radiologis.

Syarat Kualitas Air → Fisik

- Secara fisik air bersih harus
 - jernih,
 - tidak berbau
 - tidak berasa.
 - Suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Syarat Kualitas Air → Kimia

- Dari segi parameter kimia, → air tidak tercemar oleh zat – zat kimia yang berbahaya;
 - air raksa (Hg),
 - Alumunium (Al),
 - Arsen (As),
 - barium (Ba),
 - besi (Fe),
 - flourida (F),
 - tembaga (Cu),
 - derajat keasaman (pH), dan zat kimia lainnya.

Syarat Kualitas Air → Kimia

- pH → 6,5 – 9.
- Besi (Fe) → < (1,0 mg/l)
- Klorida → <600 mg/l.
- Seng (Zn) → <15 mg/l,.

Syarat Kualitas Air → Mikrobiologis

- Sumber-sumber air yang terdapat di alam bumi ini mengandung bakteri.
- Jumlah dan jenis bakteri bermacam-macam dan berbeda-beda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya.
- Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari haruslah bebas dari bakteri patogen.
- Bakteri golongan coli tidak merupakan bakteri golongan patogen, jadi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri patogen.

Syarat Kualitas Air → Radioaktivitas

- Apapun bentuk radioaktivitas efeknya adalah sama dilihat dari segi parameternya, yakni dapat menimbulkan kerusakan pada sel-sel yang terpapar.
- Kerusakan dapat berupa kematian, dan juga perubahan komposisi genetik.
- Perubahan genetis dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker dan mutasi.

Syarat Kualitas Air → Bakteriologis

- Air minum tidak boleh mengandung bakteri-bakteri penyakit dan juga tidak boleh mengandung bakteri-bakteri golongan coli yang telah melebihi batas tertentu yaitu 1 coli/100 ml air. Bakteri golongan ini berasal dari usus besar dan tanah. Bakteri patogen yang mungkin terdapat didalam air, seperti:
 - a. Bakteri Typosium
 - b. *Vibrio colerae*
 - c. Bakteri Dysentriae
 - d. *Entamoeba hystolotica*
 - e. Bakteri Enteristis

Prinsip Dasar → Kuantitas

- Penyediaan air bersih berasal dari sumber air permukaan atau air dalam tanah.
- Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih dapat ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan kamar dan jumlah tamu yang akan dilayani.

Prinsip Dasar → Kontinuitas

- Dalam penyediaan air bersih tidak hanya berhubungan dengan kualitas dan kuantitas air saja, tetapi dari segi kontinuitas juga harus mendukung. Kontinuitas adalah di mana air harus bisa tersedia secara terus-menerus meskipun kemarau.

Pencemaran Air

- Dalam penyediaan air dapat meliputi beberapa peralatan seperti tangki air bawah tanah dan dapat juga tangki air di atas atap, pompa-pompa, perpipaan dan lain-lain yang bisa menyebabkan pencemaran antara lain adalah masuknya kotoran – kotoran tikus, serangga ke dalam tangki air dan dapat terjadi karat, lumutan atau rusaknya bahan tangki, pipa distribusi, terhubungnya pipa air minum dengan pipa lainnya dan tercampurnya air minum dengan air kualitas lainnya.

Metoda Distribusi

Metode distribusi adalah proses pendistribusian air ke kamar-kamar sesuai dengan kebutuhan

- Metode Gravitasi

Metoda ini merupakan suatu proses pendistribusian air, dimana sumber penyediaan air berada pada tempat yang lebih tinggi

- Distribusi pompa dengan menggunakan reservoir

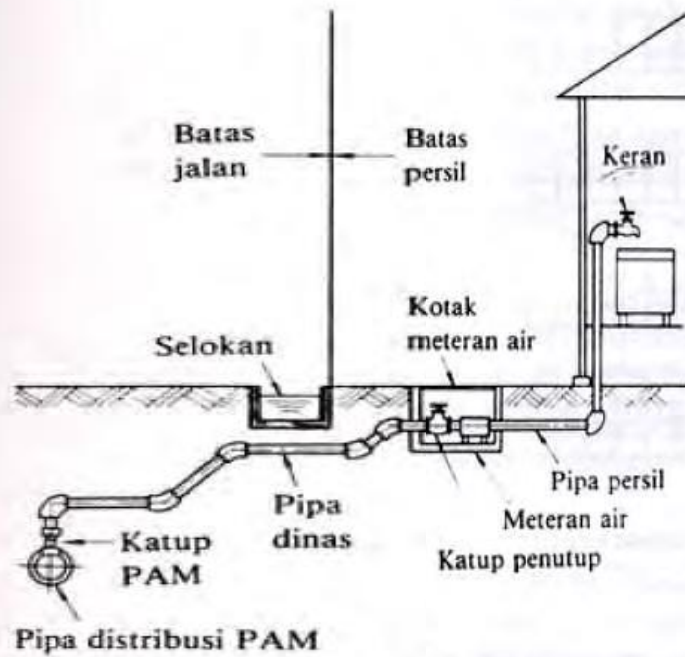
Metode ini cukup ekonomis, karena pemompaannya tidak berlangsung secara terus menerus. Air yang dipompakan akan mengalir ke seluruh reservoir, jika kebutuhan air memuncak maka air yang berada dalam reservoir bisa dipompa ke tujuan yang membutuhkan air.

Sistem Penyediaan Air Bersih

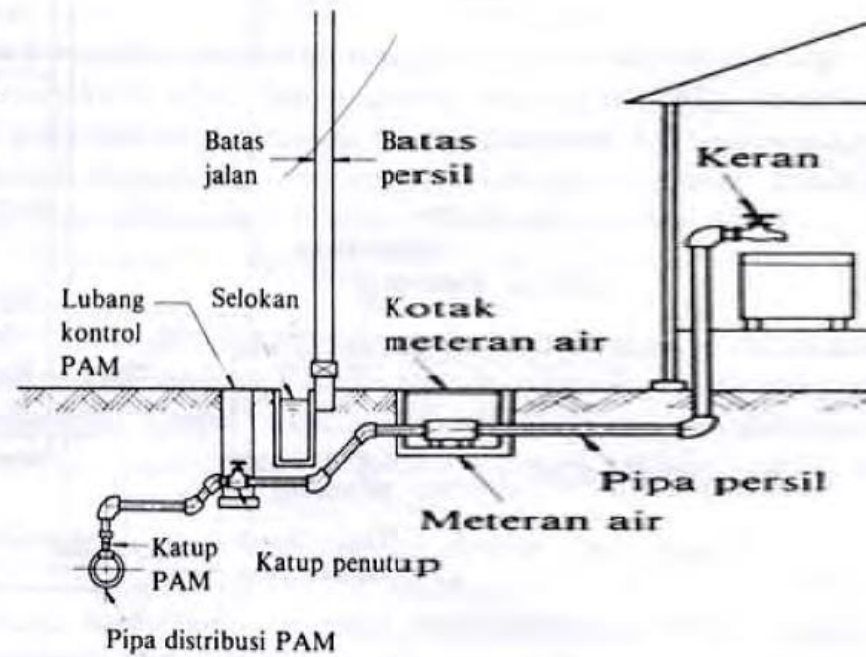
Ada beberapa sistem penyediaan air bersih yang banyak digunakan, yaitu sebagai berikut :

- Sistem Sambungan Langsung

Pada sistem ini, pipa distribusi dalam hotel disambung langsung dengan pipa utama penyediaan air bersih. Sistem ini dapat diterapkan untuk hotel-hotel kecil dan rendah, karena pada umumnya pada hotel-hotel kecil, tekanan dalam pipa utama terbatas dan dibatasinya ukuran pipa cabang dari pipa utama.



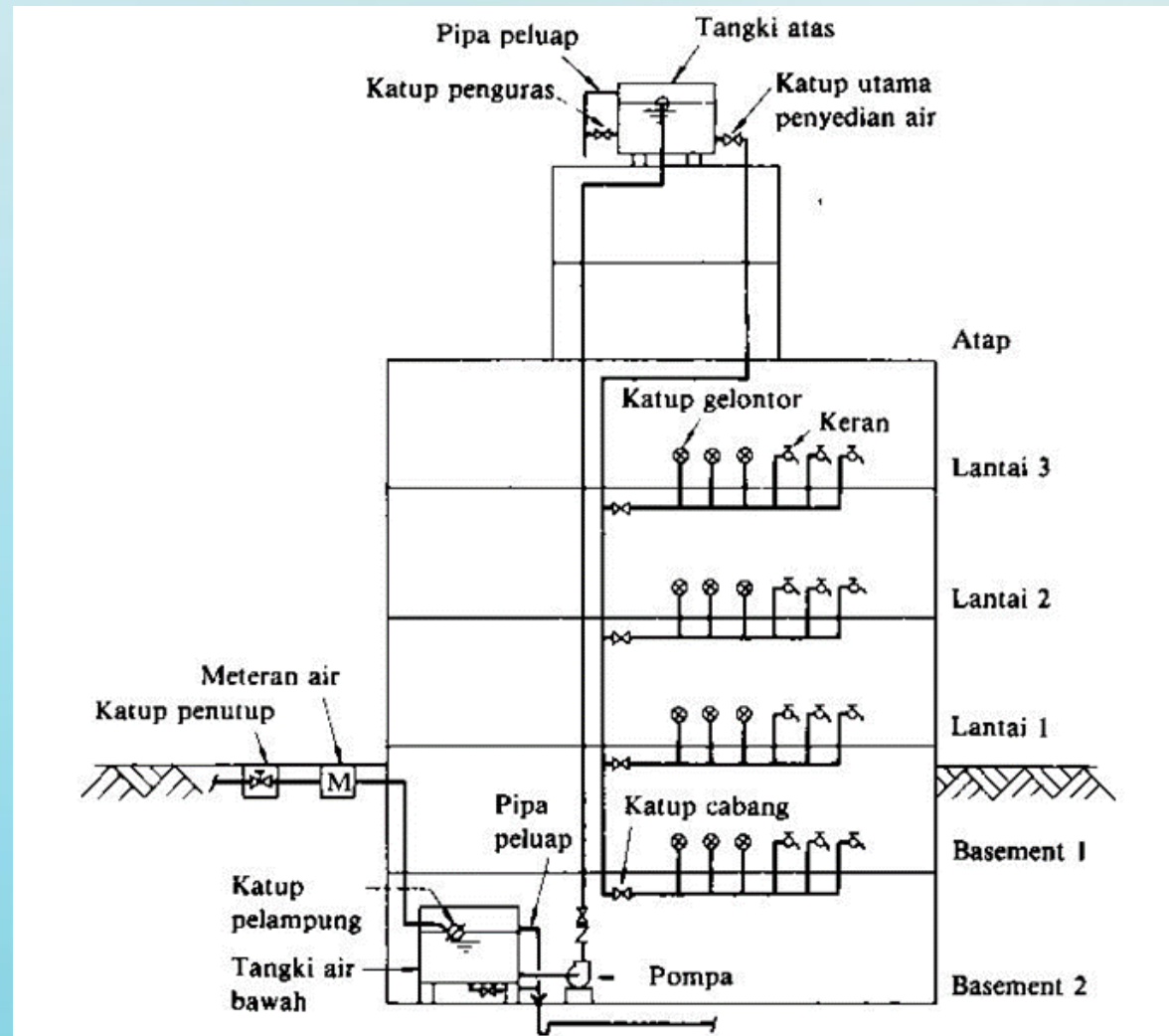
(a) Katup penutup dalam persil



(b) Katup penutup di bawah jalan

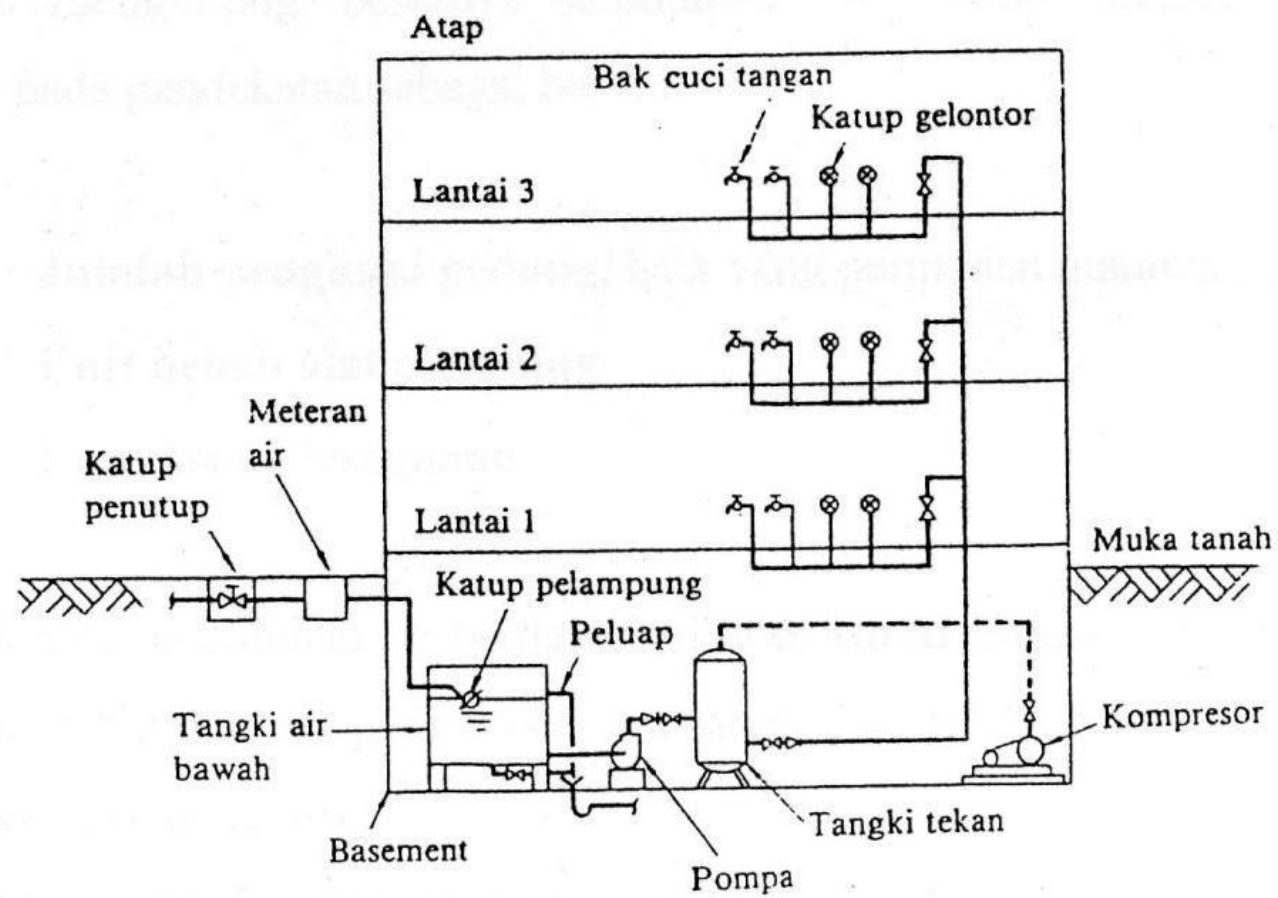
Sistem Tangki Atap

Pada sistem ini, air ditampung dalam tangki bawah lebih dahulu (dipasang pada lantai terendah bangunan atau dibawah muka tanah), kemudian dipompakan ke suatu tangki atas yang biasanya dipasang di atas atap atau di atas lantai tertinggi hotel.



Sistem Tangki Tekan

- Air yang telah ditampung dalam tangki bawah, dipompakan ke dalam suatu bejana (tangki) tertutup sehingga udara di dalamnya terkompresi.
- Air dari tangki tersebut dialirkan ke dalam sistem distribusi hotel.
- Pompa bekerja secara otomatis yang diatur oleh suatu detektor tekanan.





STIPRAM 2023

Sistem Pengelolaan Limbah Hotel

STIPRAM 2021





Setiap Kegiatan manusia pasti
akan menyisakan Limbah.

Termasuk Industri Hotel.....



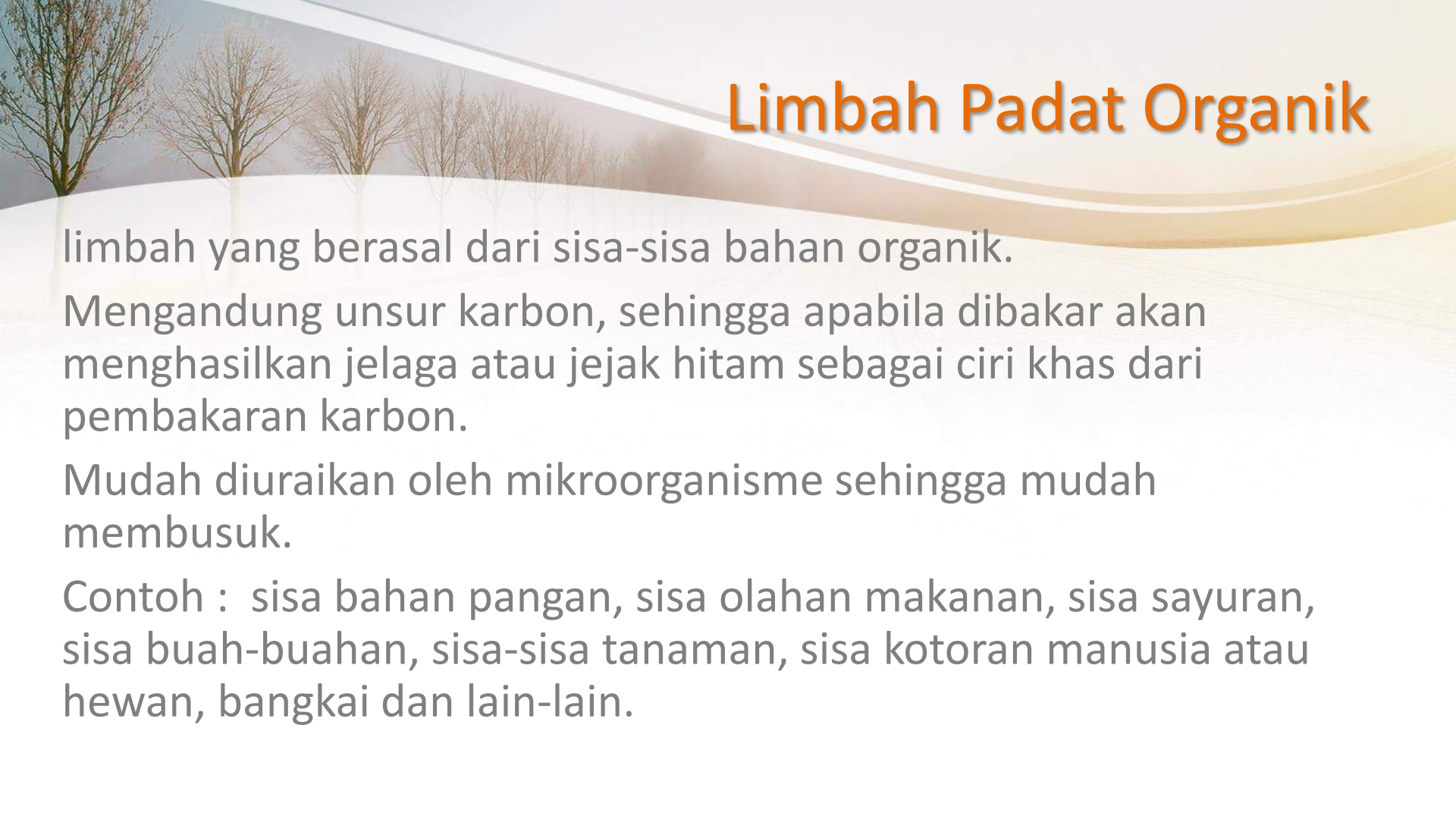


Limbah Padat

Limbah padat adalah semua limbah yang berwujud padat.

Semakin banyak tamu → jumlah sampah semakin banyak.

Limbah padat → organik
→ anorganik.



Limbah Padat Organik

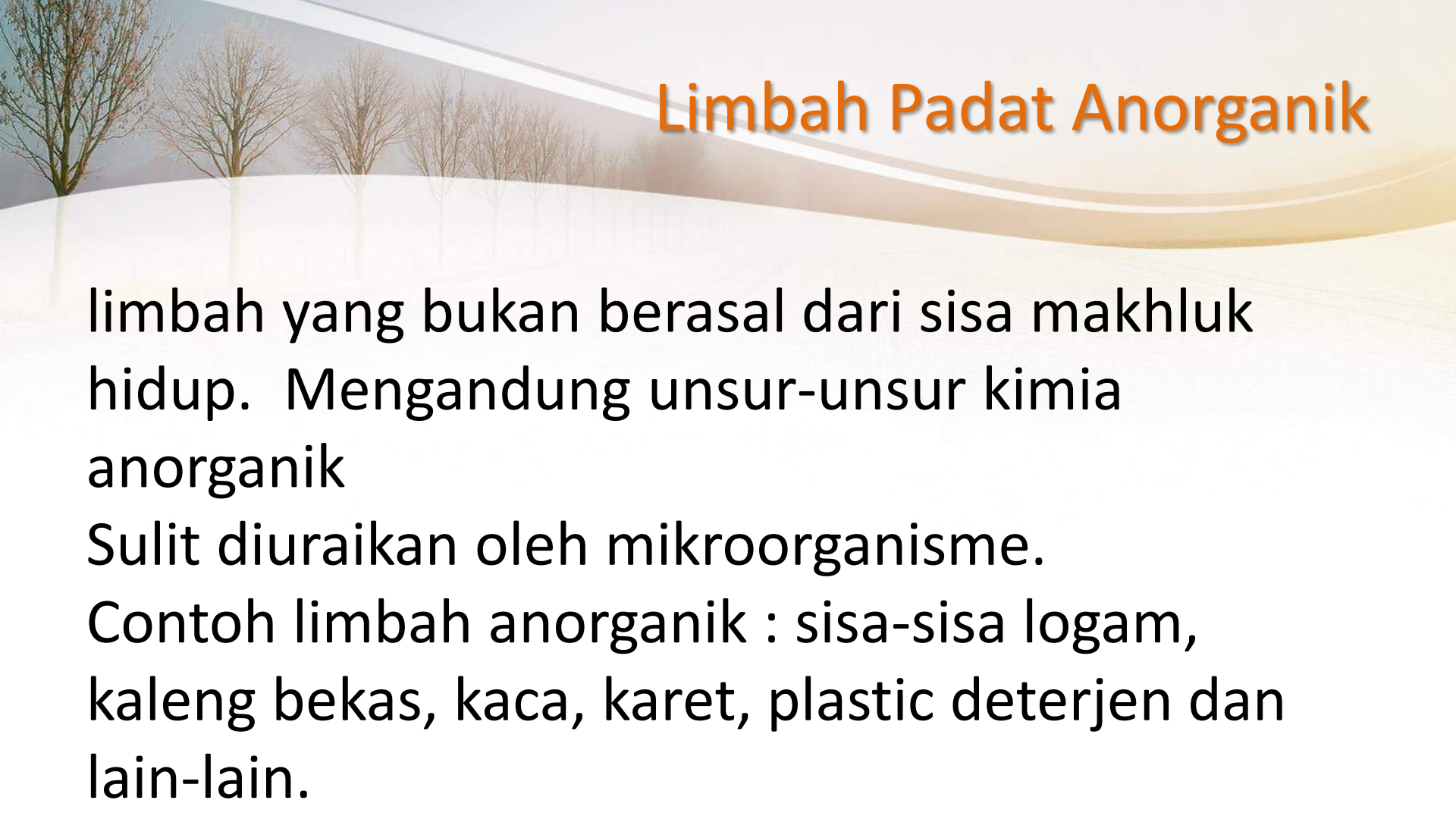
limbah yang berasal dari sisa-sisa bahan organik.

Mengandung unsur karbon, sehingga apabila dibakar akan menghasilkan jelaga atau jejak hitam sebagai ciri khas dari pembakaran karbon.

Mudah diuraikan oleh mikroorganisme sehingga mudah membusuk.

Contoh : sisa bahan pangan, sisa olahan makanan, sisa sayuran, sisa buah-buahan, sisa-sisa tanaman, sisa kotoran manusia atau hewan, bangkai dan lain-lain.





Limbah Padat Anorganik

limbah yang bukan berasal dari sisa makhluk hidup. Mengandung unsur-unsur kimia anorganik

Sulit diuraikan oleh mikroorganisme.

Contoh limbah anorganik : sisa-sisa logam, kaleng bekas, kaca, karet, plastic deterjen dan lain-lain.





Limbah Padat Berbahaya

Mengandung zat-zat kimia berbahaya

Dari hotel → cat, minyak, cairan pembersih, baterai, pestisida.

Membahayakan lingkungan jika tidak ditangani dengan baik.

Mebutuhkan penanganan khusus dalam pengolahannya dan tidak diperbolehkan ditangani dan dikelola onsite.





Biodegradable & Non-Biodegradable

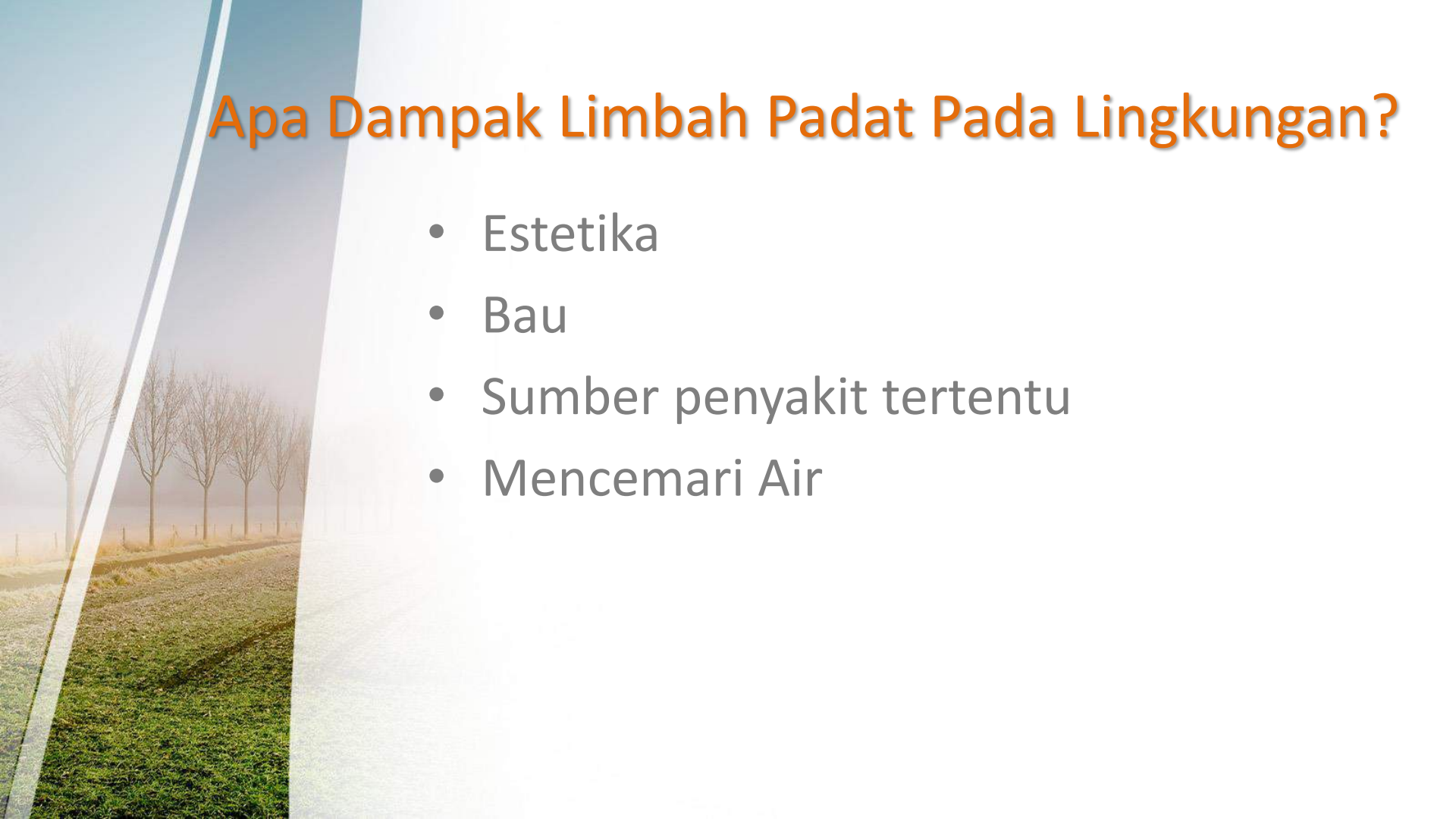
Limbah biodegradable mengandung substansi organik yang akan mengalami degradasi atau pemecahan secara biologis seiring dengan waktu.

Limbah non-biodegradable tidak bisa mengalami degradasi

Waktu biodegradasi tergantung dari substansi bahan organik yang terkandung dalam limbah tersebut.

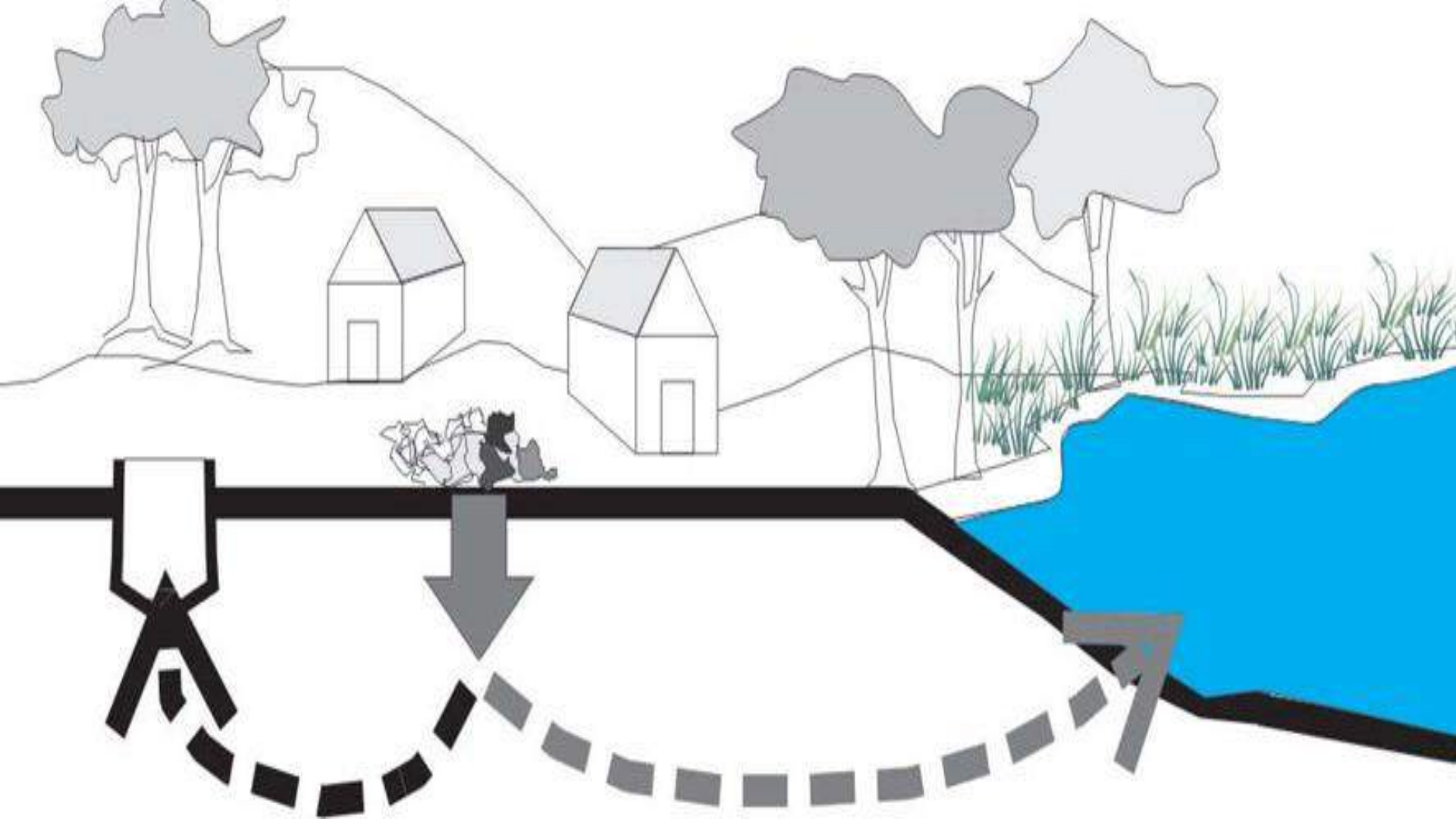






Apa Dampak Limbah Padat Pada Lingkungan?

- Estetika
- Bau
- Sumber penyakit tertentu
- Mencemari Air











DILARANG
BUANG SAMPAH
DI SINI

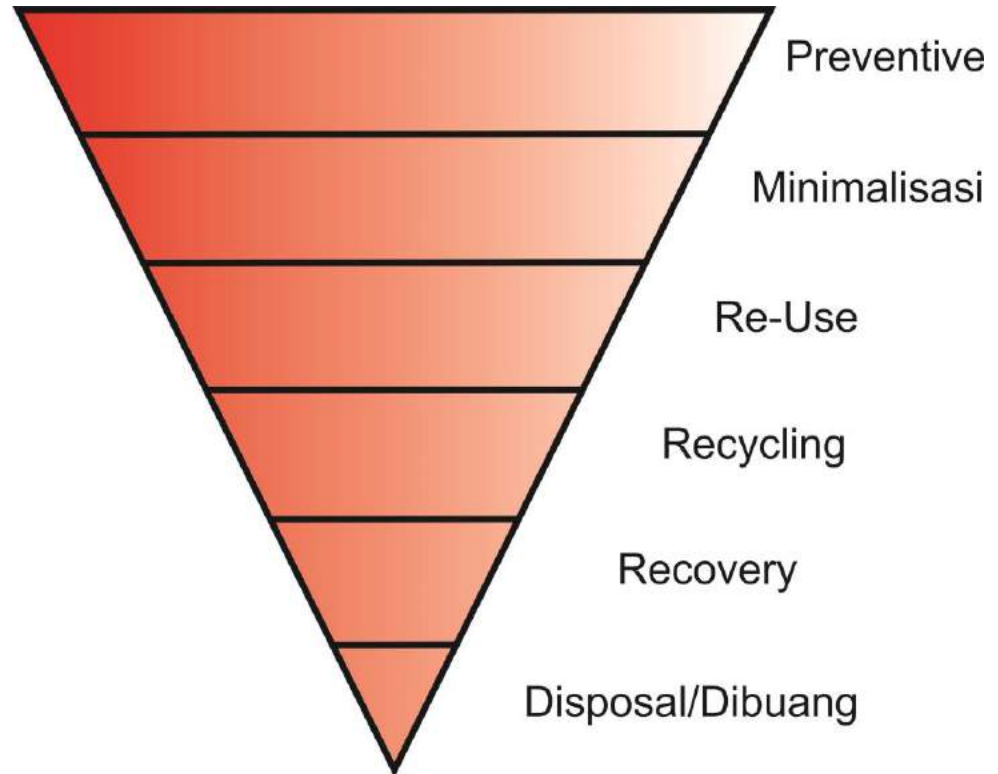


Intinya...

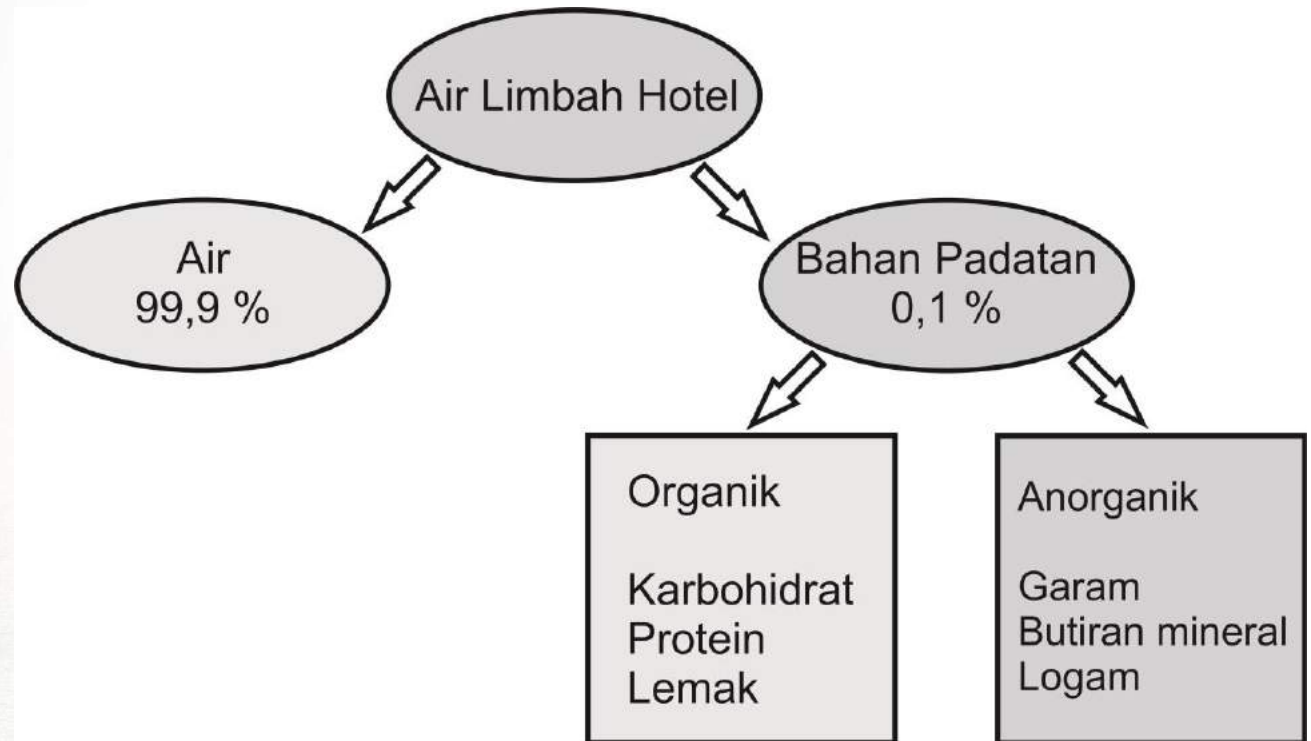
Setiap hotel harus membuat system pengelolaan limbah padatnya.

Carannya?

Sistem Manajemen Limbah Padat



Limbah Cair Hotel







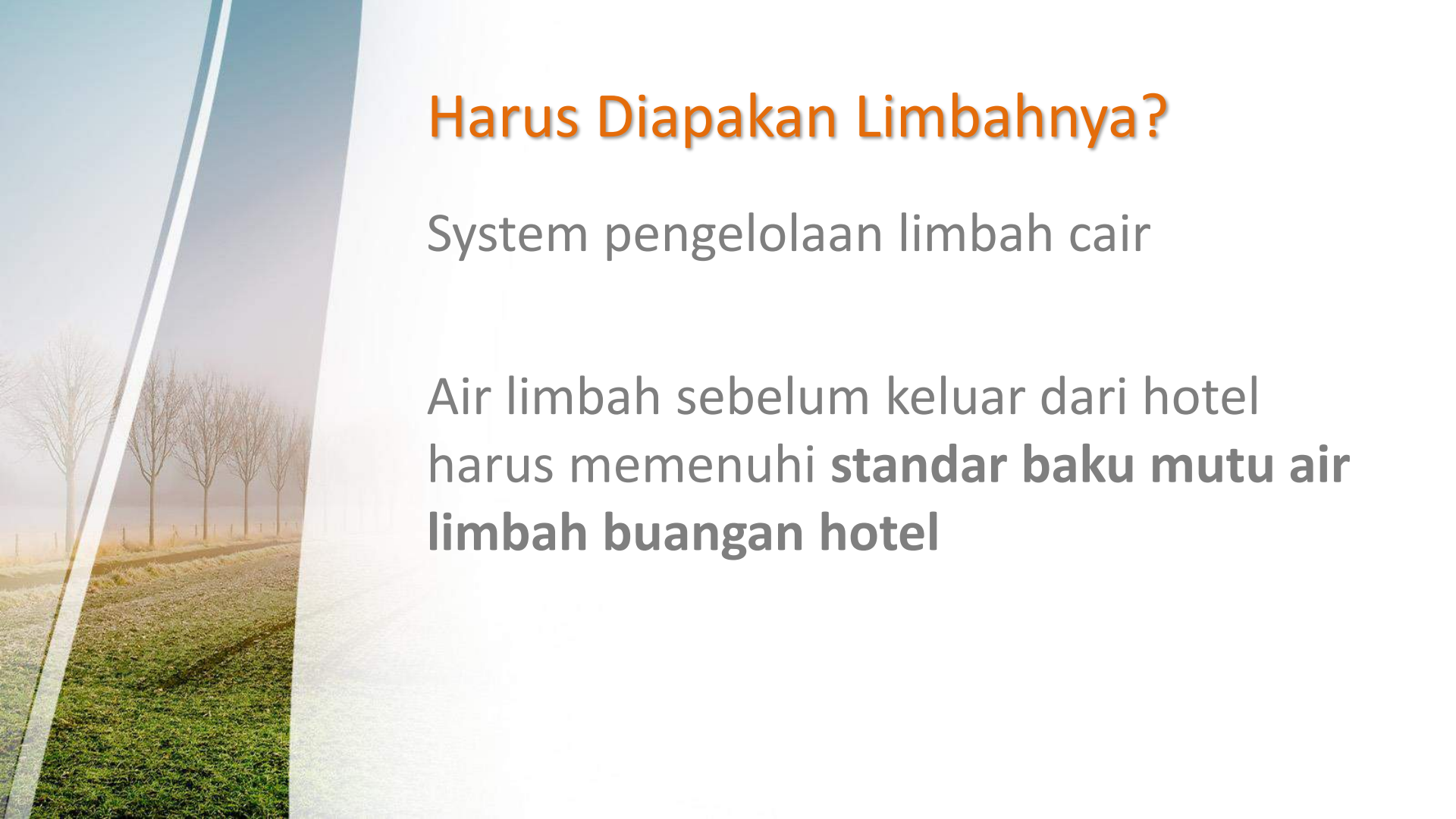






Hotel Tidak Boleh Membuang Limbah Cair Sembarangan





Harus Diapakan Limbahnya?

System pengelolaan limbah cair

Air limbah sebelum keluar dari hotel
harus memenuhi **standar baku mutu air
limbah buangan hotel**

Parameter	Satuan	Kadar	Beban (kg/orang)
BOD	mg/l	28	7,0
COD	mg/l	50	12,5
TSS	mg/l	50	12,5
MBAS	mg/l	5	1,25
Ammonia (NH3-N)	mg/l	10	2,5
Minyak-lemak	mg/l	10	2,5
Bakteri Coliform	MPN	4.000 6-9	
pH	-		
Volum paling tinggi air limbah (liter/orang/hari)	250		



Bagaimana cara untuk
memenuhi standar baku
mutu tersebut?



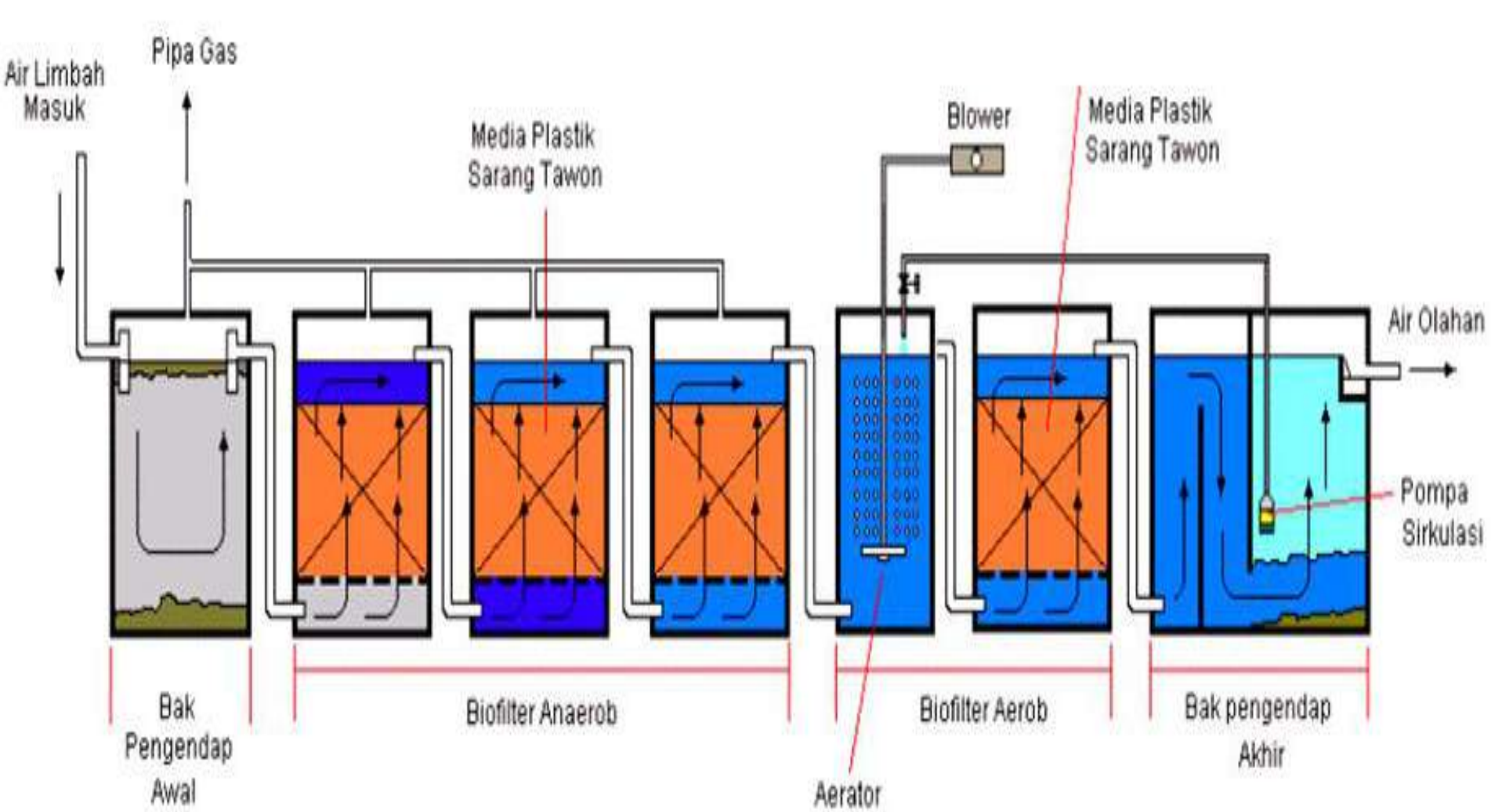
Wastewater Treatment!!!

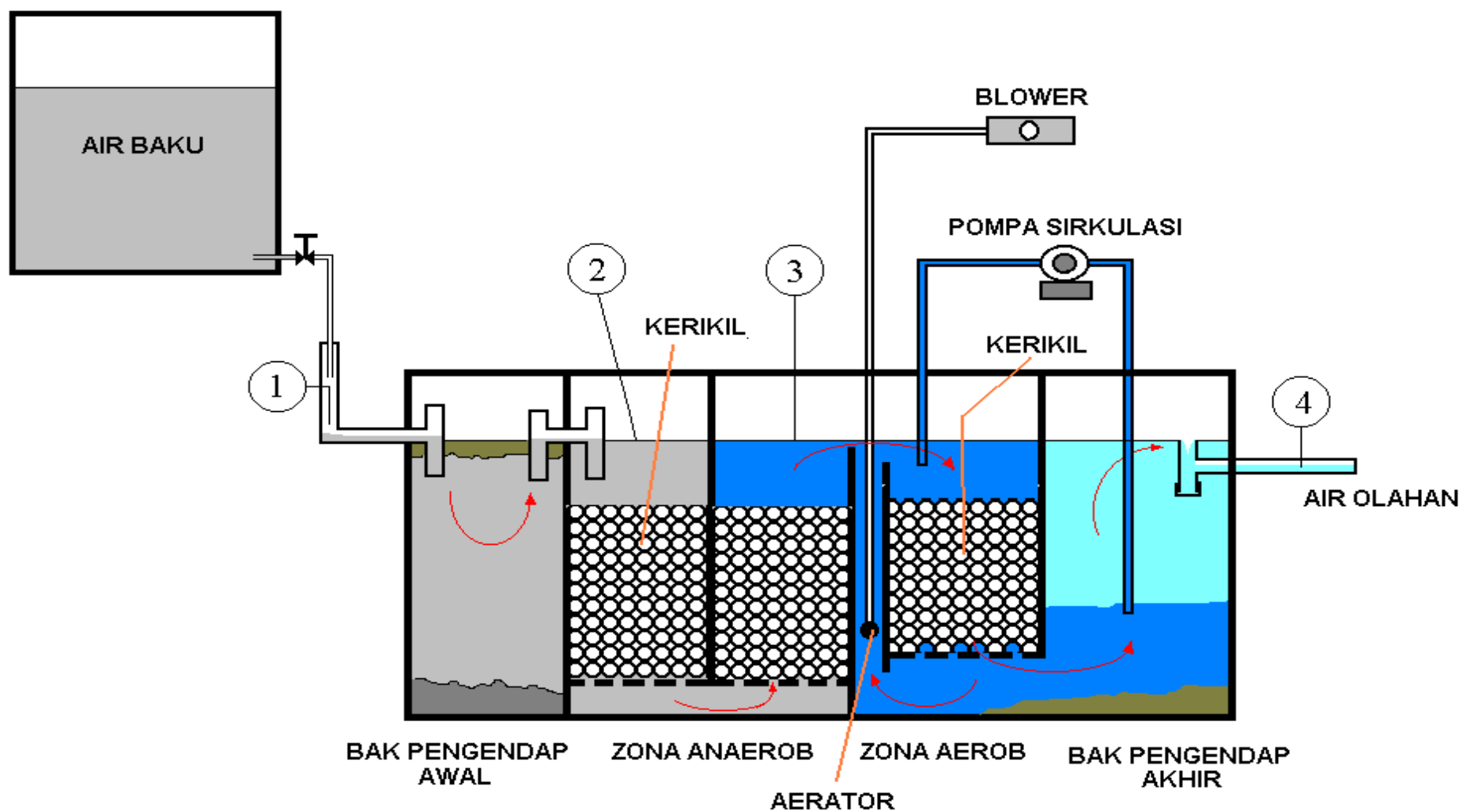
Pretreatment	Primary Treatment		Secondary Treatment		Tertiary Treatment
Screening dan gritt removal Equalization dan Storage Oil separation	Kimia	Fisik	Reduksi Organik Terlarut dan Unsur koloid	Reduksi padatan tersuspensi	
	Netralisasi	Flotasi	Lumpur aktif	Pengendapan	Koagulasi sedimentasi
	Koagulasi	Sedimentasi	Stabilisasi kontak		Filtrasi
	Hidrolisis		Trickling Filter dan Kolam		Adsorbsi karbon Penukar ion Destilasi

Sistem Pengolahan Limbah Cair Hotel

Yang biasanya dipakai adalah:
Sistem Biofilter An-aerob Aerob











Media Dalam Kondisi Baru
(Belum Terpakai)



Media di Dalam Reaktor Biofilter
(Dalam Kondisi Digunakan)



Media di Dalam Reaktor
Biofilter (Diangkat)



Media di Dalam Reaktor Biofilter

Engineering

STIPRA

M 2023

Sistem 'Plumbing' Hotel

Semua yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya di dalam hotel.

- Air minum,
- Air bersih/mandi/cuci/memasak
- Air buangan/air hujan
- Bahan bakar/fuels (gas/solar/minyak)



Dibalik penampakan rapi, bagus dan indah
di atas, di dalamnya terdapat
system penyokong





Sistem Plumbing dan Saniter Hotel

Sistem 'Plumbing' Hotel

Semua yang berhubungan dengan pelaksanaan pemasangan pipa dengan peralatannya di dalam hotel.

- Air minum,
- Air bersih/mandi/cuci/memasak
- Air buangan/air hujan
- Bahan bakar/fuels (gas/solar/minyak)

Fungsi dan Tujuan Plumbing

Menciptakan hotel ber-standar kesehatan dan sanitasi yang baik dengan suatu sistem pemipaan yang dapat mengalirkan air bersih ke-semua tujuan dan membuang air kotor ke saluran pembuang tanpa mencemari bagian penting lainnya dengan tidak melupakan kenyamanan dan keindahan.

Sistem Plumbing

- Ada 3 system plumbing
 - 1. sistem/ saluran air bersih
 - - Saluran Penampungan Air
 - - Saluran Pemadam Kebakaran
 - 2. sistem/ saluran air kotor
 - - Saluran pembuang air hujan
 - - Saluran Kotor WC ke Septictank
 - 3. sistem/ saluran udara atau gas

Bahan-bahan Sistem Plumbing

- Bahan yang umum digunakan adalah
 - besi/baja dengan lapisan galvanis,
 - plastik,
 - pvc,
 - porselin
 - beton betulang.

Bahan harus memenuhi syarat → tidak menyerap air, mudah dibersihkan, tidak berkarat atau mudah aus.



Pipa PVC (Polyvinyl-Chloride)

- Polyvinyl Chloride (PVC) → salah satu dari unsur kimia Polimer Termoplastik yang bisa melunak jika dipanaskan dan bisa mengeras jika didinginkan.
- Sifat PVC sangat eksibel dan mudah diregangkan, banyak digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pakaian maupun peralatan yang mengandung unsur plastik.
- Contohnya : pipa, bingkai jendela dan pintu, insulasi kabel listrik, atap, dan lain-lain.

Pipa PVC

- Sebagian besar hasil produksi bahan PVC adalah pipa. Pipa PVC banyak dipakai dalam system plumbing hotel.
- Hasil pembuatan pipa dari bahan PVC ini memiliki sifat kuat dan ringan serta reaktivitasnya rendah.
- Jika PVC dicampurkan dengan unsur larutan semen atau disatukan dengan pipa HDPE (pipa tekanan tinggi) melalui pemanasan, maka pipa PVC tersebut bisa menjadi sambungan yang kuat dan tahan bocor.







Tipe Pipa PVC

- 1. Type AW
 - Untuk pipa dengan kualitas yang paling baik (tebal). Biasanya digunakan untuk saluran air bersih / air minum yang mempunyai kekuatan tekan yang cukup tinggi.
- 2. Type D
 - Untuk pipa kualitas sedang dengan tebal medium. Biasanya digunakan untuk saluran pembuang, seperti saluran air hujan, saluran pembuangan bekas cuci / mandi, saluran septictank, dsb.
- 3. Type C
 - Untuk pipa dengan kualitas paling rendah (tipis). Digunakan untuk pipa-pipa listrik yang tertanam dalam dinding.

Ukuran Pipa PVC

- Untuk saluran air bersih digunakan ukuran 1/2", 3/4", 1", 1,5".
- Untuk saluran pembuang digunakan ukuran 1", 1,5" 2", 3", 4", 5".
- Merek-merek yang di pasaran contohnya : Wavin, Rucika, Maspion, Pralon, Impralon, Dexlon.

							
TS Socket	TS Faucet Socket	TS Valve Socket	TS Reducer Socket	Repair Socket	Reducer Socket Rubber Ring	Socket All Rubber Ring	Reducer Socket Solvent Cement
							
TS Elbow	DV Elbow 90°	DV Elbow 45°	TS Faucet Elbow	Reducer TEE All Rubber Ring	TEE All Rubber Ring	Reducer TEE Solvent Cement	End Cap Rubber Ring
							
DV Tee	TS Reducer Tee	TS Tee	Clean Out	Valve Socket Rubber Ring	Clamp Saddle	Flange Spigot	Flange Adaptor
							
Faucet Tee	Faucet Knee Kuningan	Faucet Socket Kuningan	Faucet Tee Kuningan	Elbow	Bend All Socket Solvent Cement 11 1/2°-90°	Bend Rubber Ring Spigot 11 1/2°-90°	Bend All Ring Spigot 11 1/2°-90°
							
Ball Valve	Water Union	U Body Cap	U Body	Faucet Socket	Faucet Knee	Valve Socket	Rubbering Duo
							
Fixed Flange	Plug	End Cap	Solvent Cement		Solvent Cement	Cleaner	Lubricant

Sistem Plumbing untuk Air Bersih

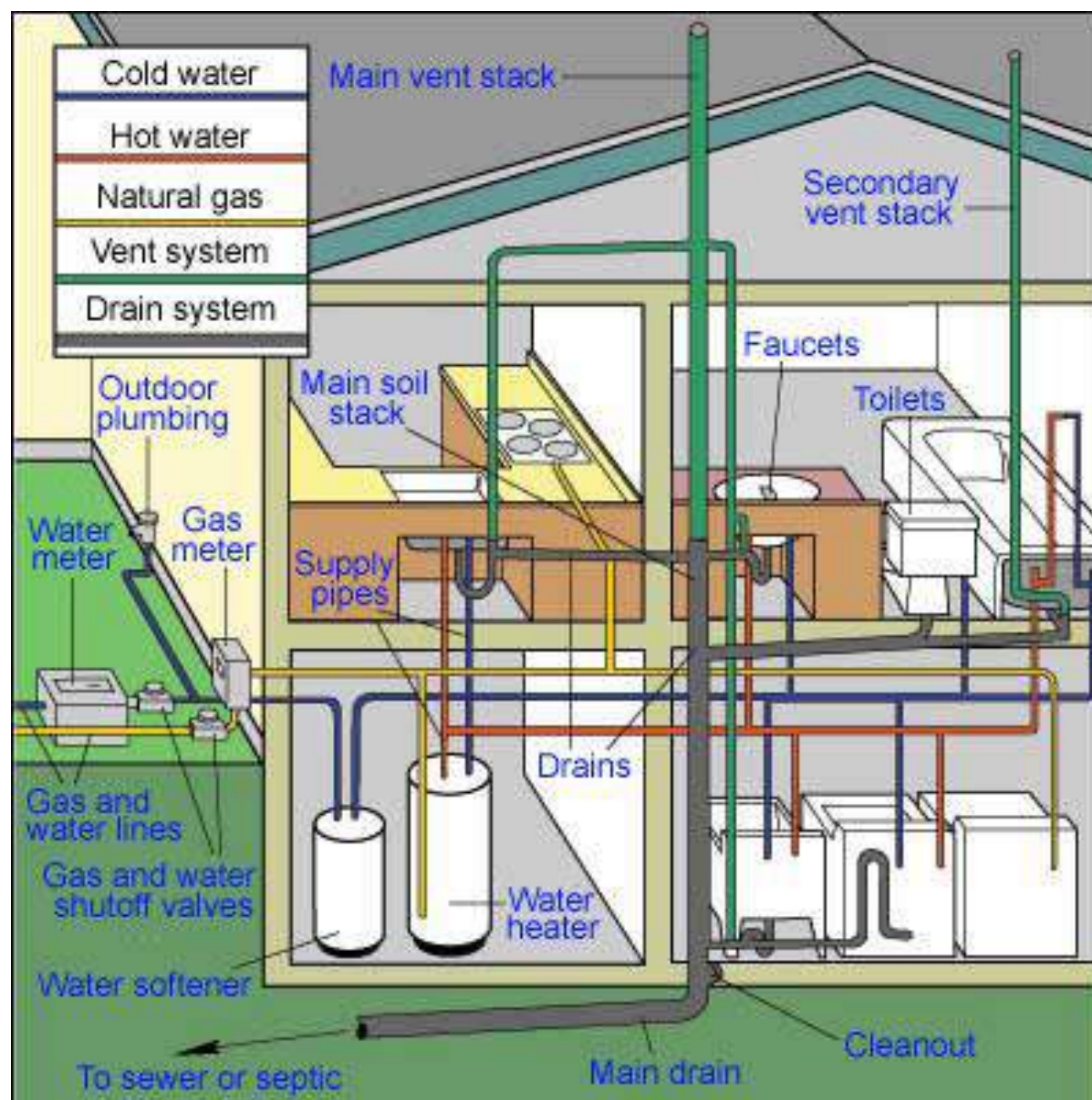
- 1. Denah Plumbing serta Diagram Isometri dimana dapat diketahui jalur-jalur instalasi pipa itu diletakkan.
- 2. Pemasangan pipa dilaksanakan setelah pasangan bata dan sebelum pekerjaan plesteran dan acian, fungsi untuk menghindari bobokan yang menyebabkan keretakan dinding.
- 3. Untuk pemasangan di luar bangunan seperti pipa saluran air hujan dikerjakan setelah pekerjaan plesteran diselesaikan.
- 4. Pipa yang melewati plat dak atau balok atau kolom beton harus dipasang sparing atau pemipaan terlebih dahulu sebelum dilaksanakan pengecoran.
- 5. Pipa yang posisi/letaknya sudah betul segera ditutup dengan plug/dop yang tidak mudah lepas (menghindari kotoran/adukan masuk sehingga terjadi penyumbatan).
- 6. Hindari belokan pipa/ knik pipa dengan pembakaran.
- 7. Posisi pipa pada kamar mandi harus disesuaikan dengan saniter
- 8. Rencana instalasi air bersih diletakkan pada perempatan nat keramik / as keramik, simetris dengan luas keramik.
- 9. Setelah instalasi terpasang segera diadakan test tekanan pipa :
 - - Untuk pipa Gip maximum 10 Bar
 - - Untuk pipa PVC maximum 6 Bar

Sistem Plumbing Air Kotor

- 1. Denah instalasi dan diagram isometris pipa air kotor serta jalur pembuangan.
- 2. Hindari /jangan terlalu banyak percabangan.
- 3. Sambungan harus betul-betul rapat.
- 4. Untuk air bekas (mandi/cuci) harus dibuat Manhole untuk kontrol pembersihan (bak kontrol) pada tempat-tempat tertentu.
- 5. Untuk lubang saluran pembuang harus diberi saringan.
- 6. Sparing harus melebihi rencana peil lantai beton & tebal beton. (diatas plat = 25 cm, dibawah plat = 15 cm), bagian atas supaya ditekuk atau digepengkan / ditutup dengan cara dipanaskan.
- 7. Posisi sparing harus sesuai dengan type saniter (jika saniter telah ditentukan).
- 8. Jika saniter belum ditentukan , dipakai sistem Block Out.
- 9. Sparing Clean out harus dipasang bersamaan dengan sparing closet (bila ada), di mana letak sparing clean out berada di samping atau dekat dengan sparing closet, fungsinya adalah untuk pembersihan apabila closet terjadi penyumbatan.
- 10. Fan out dipasang bila dalam instalasi saluran kotor banyak percabangan dengan saluran pembuangannya lewat shaft. Fungsinya untuk mengurangi tekanan udara pada pipa pada saat closet di gelontor dengan air.

Sistem Plambing Air Hujan

- 1. Pipa diletakkan persis dibawah lobang talang yang telah diberi torong talang.
- 2. Pipa saluran air hujan dapat dipasang menempel di dinding luar dengan menggunakan klem atau dapat ditanam di dinding bila berukuran < 2 ".
- 3. Bila saluran pembuang air hujan berupa saluran tertutup harus dibuat bak kontrol pada pertemuan pipa air hujan dengan saluran pembuang.
- 4. Bila terdapat sambungan, arah shock harus sebelah atas, dan penyambungannya harus benar-benar kuat.



Peralatan Saniter Hotel

Alat-alat saniter di kelompokkan menjadi 4 bagian:

- 1. ABLUTIONARY FIXTURES
- 2. WASTE WATER FIXTURES
- 3. GREASE WASTE FIXTURES
- 4. SOIL WASTE FIXTURES

Ablutionary Fixtures

- Berfungsi untuk membersihkan anggota tubuh manusia.

A. Bak cuci tangan (wastafel)

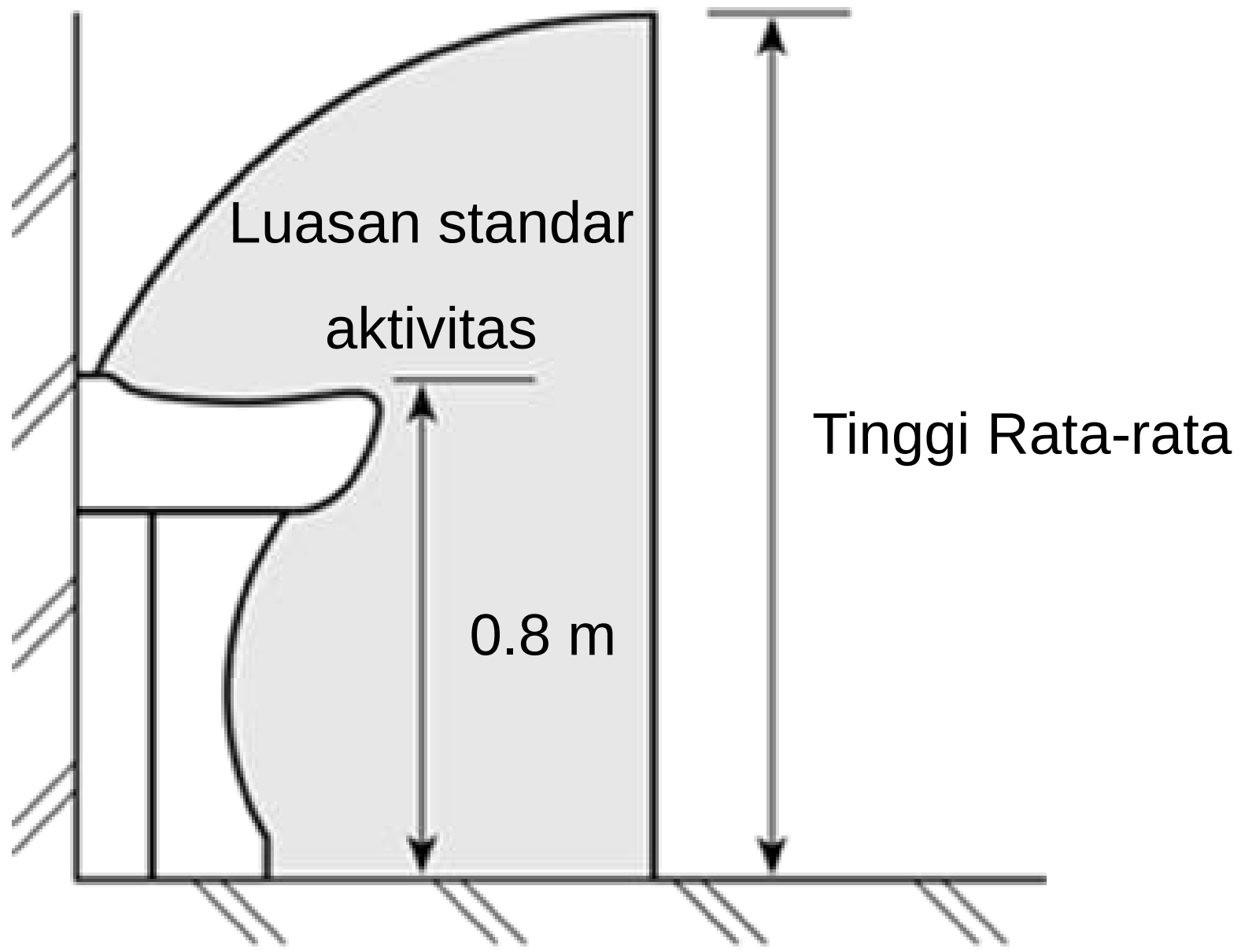
Untuk mencuci tangan, wajah dan digunakan dengan cara berdiri, di wastafel terdapat keran, handuk kecil, sabun, parfum ruangan dll.

Wastafel umumnya di pasang pada dinding tembok,

Terdapat dua jenis wastafel, yaitu:

Ada yang di dinding dan ada yang di meja dilengkapi kakinya(wastafel pedestal)

Wastafel dipasang dengan tinggi kurang lebih 90 cm dari lantai.

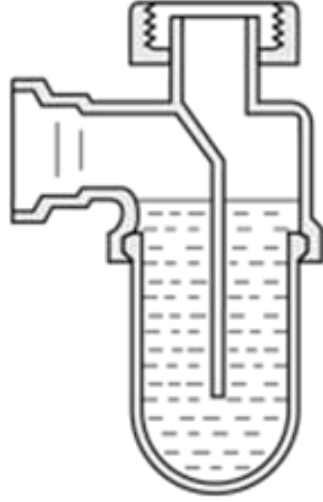
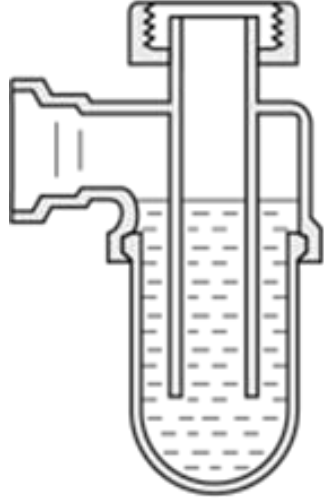
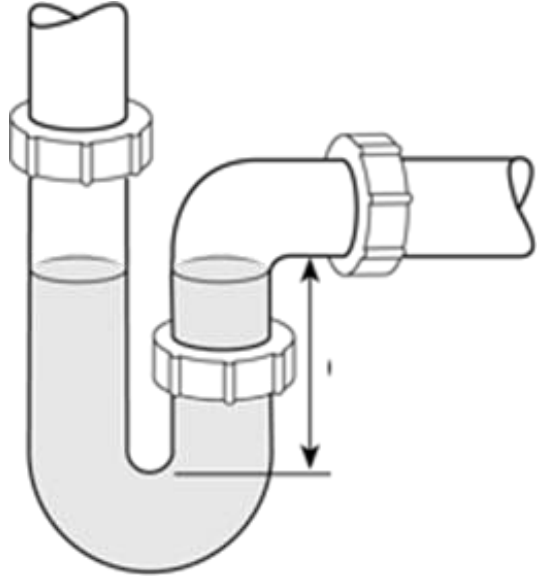












• **B. Bak air mandi**

- Fungsinya untuk mencuci seluruh anggota badan dan digunakan dengan cara berdiri,
- bak air mandi terdapat keran, gayung, peralatan mandi.
- Bak air mandi di buat dengan ukuran sekitar 1 x 2 meter
- Apabila membuat bak air mandi jangan terlalu besar karena akan sulit mengganti air
- Yang paling penting bak air mandi harus selalu bersih dan jernih.

• C. Bak Mandi Rendam (bath tube)

- Fungsinya untuk mencuci seluruh anggota badan, digunakan dengan cara merendam diri. Dalam bak mandi rendam terdapat 2 keran:
 - 1. keran air panas dipasang di sebelah kiri
 - 2. keran air dingin dipasang di sebelah kanan.
- Bak mandi rendam terbuat dari plastic, logam, dan keramik, ukuran panjang bak
- mandi rendam minimal 160 cm dan tinggi kira-kira 10-13 cm diatas bak.





- **D. Shower**

Plumbing fixture yang digunakan untuk mandi, biasanya memiliki tekanan semprot dan pengaturan suhu yang dapat disesuaikan.

Shower sederhana memiliki banyak lubang air kecil bertujuan untuk membasahi pengguna dengan efek terkena percikan hujan.

Penggunaan shower memungkinkan pengguna untuk menyembprotkan air di berbagai bagian tubuh mereka.

Shower adalah hal umum di budaya Barat karena efisiensi penggunaannya bila dibandingkan dengan bathtub.

Shower sering lebih cocok untuk orang-orang sibuk.

Pemakaian shower biasanya lebih hemat daripada menggunakan bathtub.



WASTE WATER FIXTURES

- Saniter Fixture yang fungsinya untuk membersihkan pakaian.
- A. Bak Cuci Pakaian (trough)

Berfungsi untuk merendam dan membersihkan pakaian, bak cuci pakaian ini tidak menggunakan mesin tetapi menggunakan tangan untuk membersihkannya.

Bak cuci pakaian ini memiliki panjang 2 meter dan lebar 20 cm, digunakan dengan cara duduk atau jongkok.

• **B. Mesin Cuci (Washing Machine)**

Saniter yang fungsinya untuk memebersihkan pakaian, mencuci pakaian dengan otomatis.

Mesin cuci mempunyai banyak bentuk dan warna.

Mesin cuci mempunyai 2 bagian/tempat atau 2 fungsi dalam satu tube, yaitu fungsi mencuci/membilas dan fungsi mengeringkan

GREASE WASTE FIXTURES

Berfungsi untuk mencuci peralatan yang mengandung kotoran lemak/minyak.

A. Bak Cuci Piring (Sink)

Dapat dibuat dari bermacam-macam bahan, terbuat dari stainless dan fiber, dan ada juga yang terbuat dari susunan batu yang di plester kedap air atau dilapisi dengan porselen.

Tinggi bak cuci piring ini 80 cm dari lantai bibir bak. Bak cuci piring ini digunakan dengan posisi berdiri dan menggunakan tangan.



• **B. Mesin Cuci Piring (kitchen Machine)**

Fungsinya sama dengan bak cuci piring, yaitu mencuci peralatan yang berlemak.

Mesin pencuci piring ini memiliki banyak bentuk dan ukuran yang berbeda-beda.

Alat ini digunakan secara otomatis, sehingga kita tidak perlu membilas dengan tangan.

Tempat cuci piring di dalam mesin ini mempunyai tinggi maksimal 25 cm.



SOIL WASTE FIXTURES

Berfungsi untuk membersihkan kotoran manusia.

- A .Urinoir/Urinal

Berfungsi sebagai tempat buang air kecil untuk laki-laki.

Urinoir itu dipasang dalam tempat tersendiri, terpisah dari kamar mandi.

Urinoir itu dibuat dari bahan porselen, yang banyak dijual dalam berbagai bentuk dan kualitas.

Untuk ukuran orang-orang Indonesia, urinoir di letakkan pada ketinggian min 50 cm dari lantai.

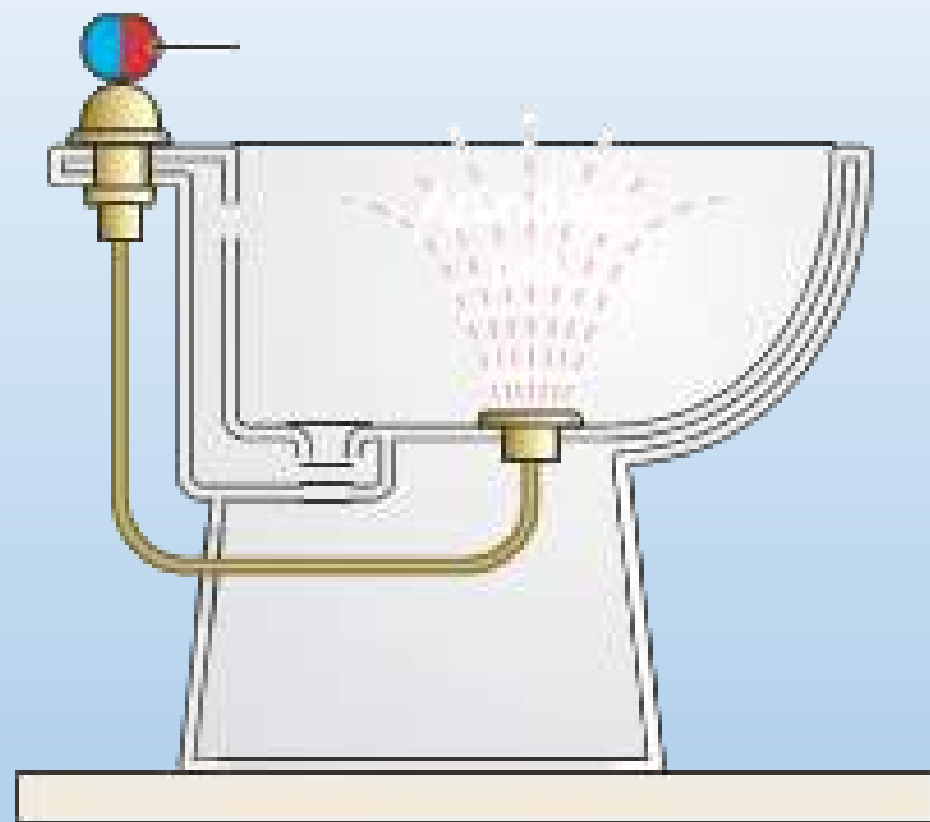
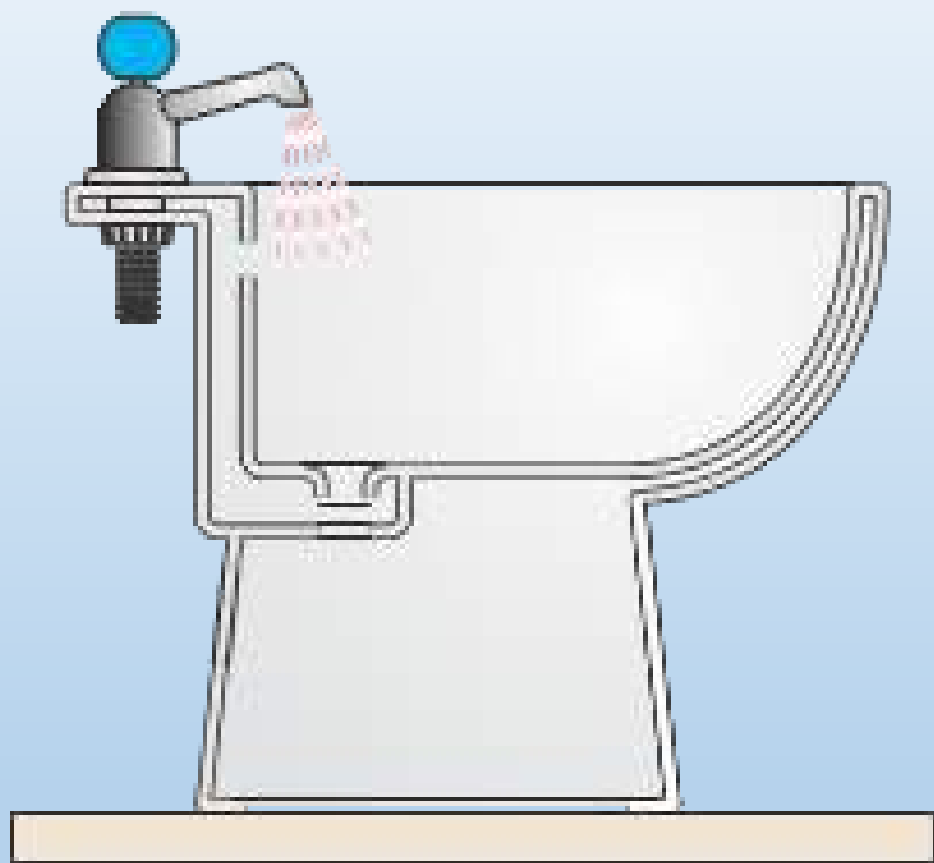


• **B. Bidet**

Berfungsi sebagai tempat buang air kecil bagi wanita dilengkapi dengan alat pembersih, bidet dipasang dalam satu kamar mandi berdekatan dengan kloset duduk.

Bidet terbuat dari bahan porselen yang banyak dijual dalam berbagai bentuk dan kualitas.

Bidet digunakan dengan cara jongkok dan ketinggiannya minimal 30 cm.









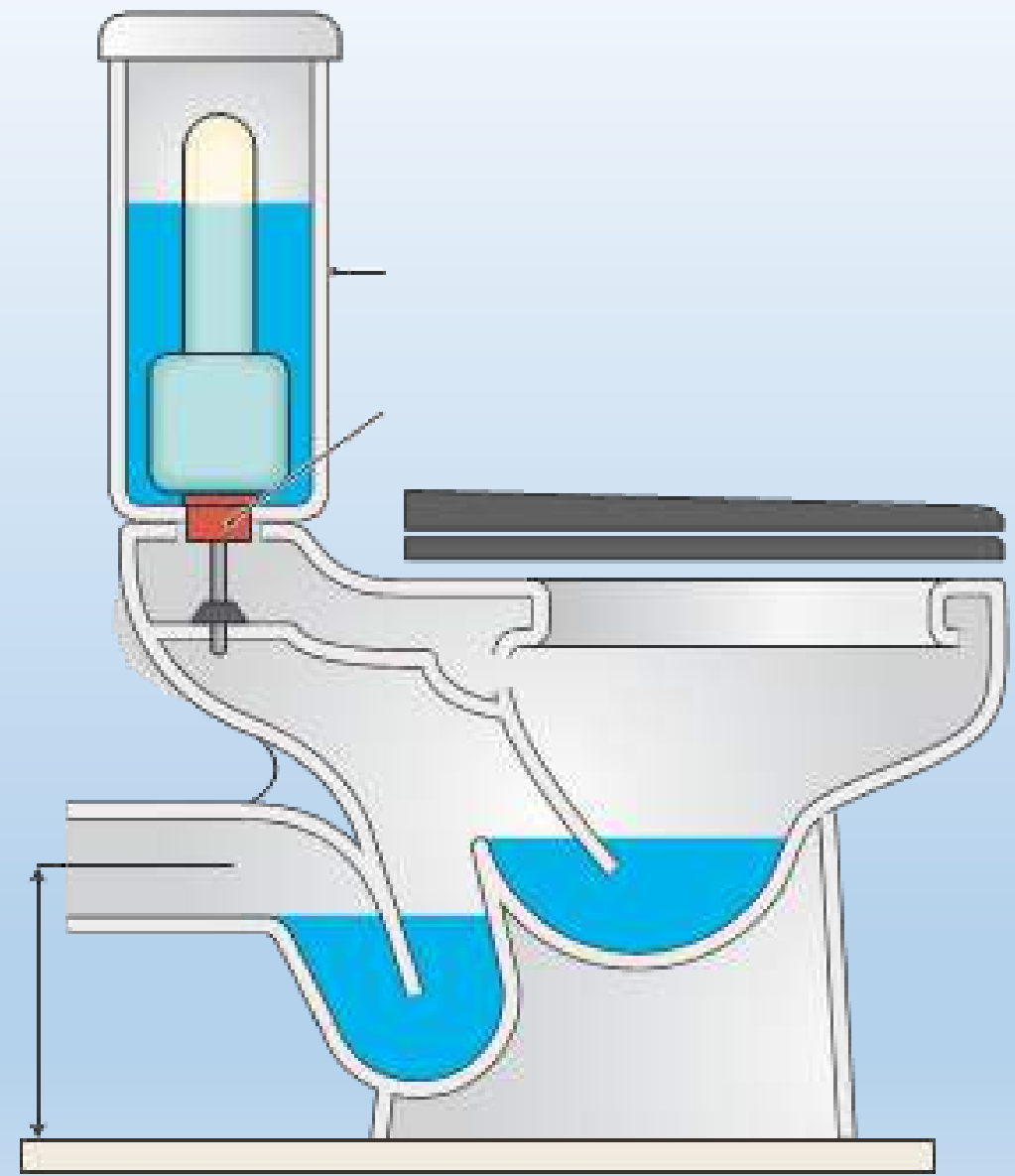
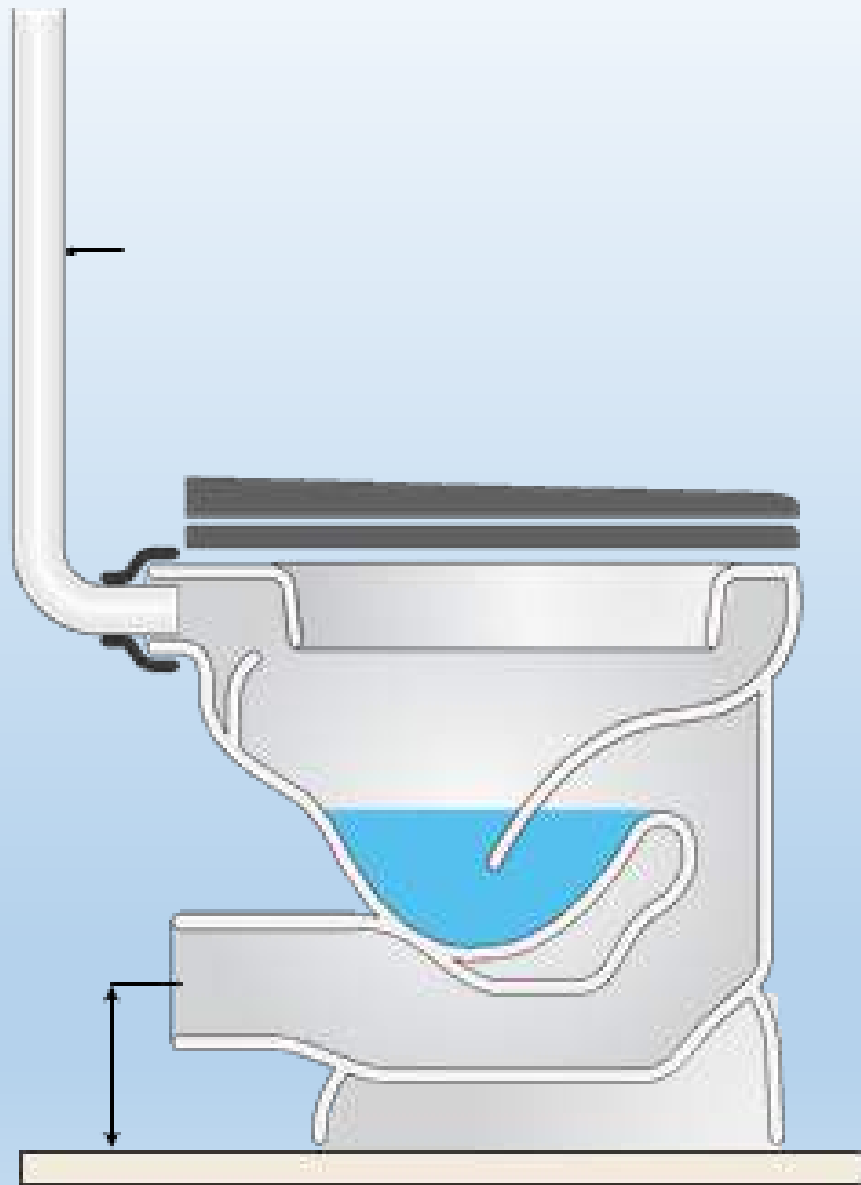
• **C.Kloset Jongkok**

- digunakan dengan cara jongkok.
- Kloset jongkok biasanya dipasang bersebelahan dengan bak mandi.
- Kloset jongkok biasanya dipasang sedemikian rupa hingga dasar dari kloset itu menumpang diatas lantai atau terkadang masuk 1 cm di bawah lantai.

•D. Kloset Duduk

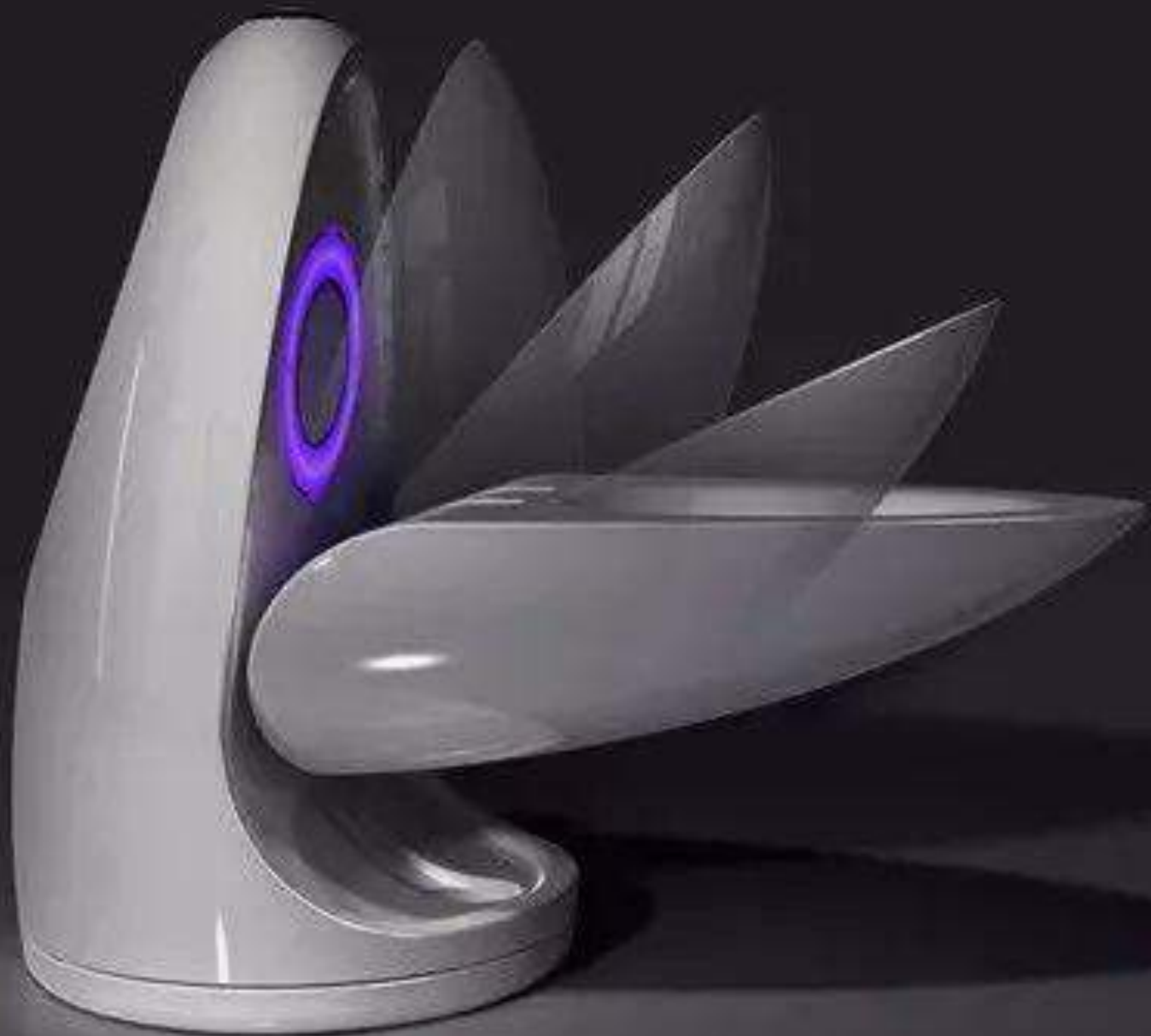
Kloset duduk ini mempunyai bentuk yang beraneka ragam terutama dalam penampang bak. Seperti halnya dengan pemasangan kloset jongkok yang dasarnya rata dengan lantai.

Terdapat system gelontor, sistemnya otomatis yang dipakai sambil duduk, dan kloset duduk juga dilengkapi penangkap bau (siphon).









Sistim Pengkondisian Udara Pada Hotel

Pengkondisian Udara (AC)

Sebuah sistim untuk mengatur kelembaban udara, ventilasi dan suhu dari ruangan hotel

Fungsi AC

Sebagai pengatur suhu ruang sesuai dengan yang dikehendaki, sehingga tercipta kondisi udara yang nyaman. Karena itu, AC memberikan fasilitas bagi Hotel:

- a. Sebagai pengatur suhu - pendingin - pemanas
- b. Pengatur kelembaban
- c. Memperlancar distribusi oksigen, agar mempunyai komposisi ideal bagi pernafasan.

Jenis-jenis AC

- Split wall
- Split Cassette
- Split Duct
- Standing Floor
- Portable
- Window
- Central



AC Split



Split Cassette



Split Duct



Split Duct





Standing Floor



Standing Floor



Portabel





FAKTOR PENGARUH PADA RANCANGAN AC

Primer

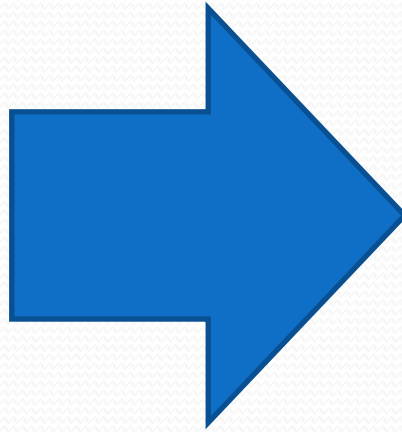
- Kecepatan udara
- Temperatur udara
- Kelembaban udara
- Rapat udara, yaitu udara yang dibutuhkan manusia berkisar: 30-50 m/jam perorang.
- Sinar Matahari

Sekunder

- Kondisi ruangan hotel
- Fungsi dan kapasitas ruangan hotel
- Jenis dan macam material yang dipakai



AC



kompresi
uap.

Komponen Pokok AC

Kompresor,
Kondensor,
Katup ekspansi
Evaporator.

Kompresor

Jantung dari siklus refrigerasi.

Fungsinya → menghisap refrigeran dari evaporator (dalam bentuk gas) dan mengalirkannya ke kondensor sehingga siklus terjadi.

Kenaikan tekanan sebenarnya terjadi karena adanya Kompresor dan Katup ekspansi. Kerja sama kedua komponen ini yang menyebabkan terjadinya perbedaan tekanan.



Kondensor

Kondensor merupakan komponen refrigerasi yang berfungsi untuk mengkondensasikan (mengembunkan) refrigeran yang berupa gas menjadi cair. Untuk mengembunkan suatu gas (dalam hal ini gas refrigeran) perlu melepaskan kalor. Kalor dilepaskan oleh Kondensor ke luar (lingkungan) dan biasanya kondensor diletakkan diluar ruangan (out door).

Kondensor pada AC biasanya merupakan Heat Exchanger yang terdiri pipa yang dilengkapi dengan kisi-kisi. Udara dialirkan melalui kisi-kisi kondensor tersebut sehingga terjadi perpindahan (pelepasan) kalor. Pelepasan kalor (perpindahan kalor) dari Kondensor ke udara dapat terjadi karena suhu kondensor lebih tinggi dari pada udara luar.





Katup Ekspansi

komponen yang berfungsi menurunkan tekanan refrigeran. Pada prinsipnya ekspansi dapat menurunkan tekanan karena luas penampang dari katup ekspansi ini lebih kecil dari pipa penghubung sehingga aliran refrigeran menjadi terhambat. Akibat dari hal ini, tekanan refrigeran menjadi naik saat sebelum refrigeran melewati katup ekspansi, namun setelah melewati katup ekspansi, tekanan refrigeran menjadi turun.



Evaporator

Refrigran cair dengan suhu hampir sama dengan udara luar ini mengalir ke pipa evaporator bertekanan rendah melalui sebuah katup ekspansi atau pipa kapiler. Proses "trotting" terjadi pada katup ekspansi mengakibatkan refrigran berubah fase dari cair menjadi uap di evaporator. Proses penguapan ini membutuhkan panas dari sekitar yang menyebabkan daerah di sekitar evaporator menjadi dingin. Dengan kata lain perpindahan panas berlangsung dari udara sekitar evaporator ke refrigran di dalam evaporator, proses perpindahan panas ini dipercepat dengan adanya kipas



Refrigerant

Fluida kerja akan terus menerus berputar pada siklus refrigerasi melalui komponen-komponen utama refrigerasi.

Refrigerant mengalami proses-proses sesuai dengan fungsi komponen tersebut.

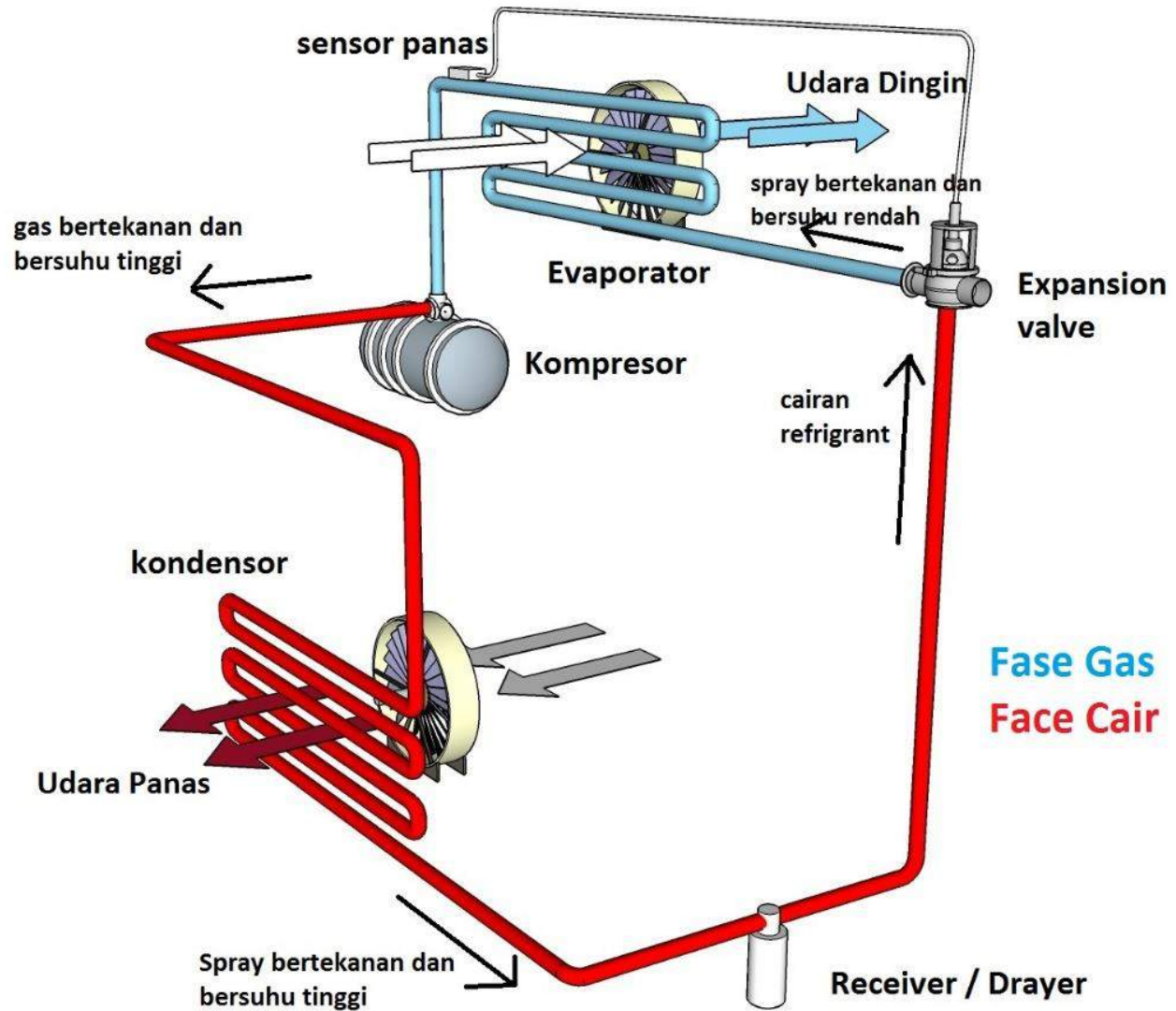
Refrigerant berfungsi sebagai fluida yang digunakan untuk menyerap panas dari udara pada ruangan sehingga suhu di dalam ruangan tersebut menjadi bersuhu rendah atau dingin.

Syarat Refrigerant

- Tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa.
- Tidak mudah terbakar atau meledak. Tidak berbahaya bagi manusia dan binatang.
- Mudah untuk diuapkan pada temperatur rendah dan diatas tekanan atmosfir.
- Mudah untuk dicairkan pada tekanan rendah bahkan jika udara luar panas.
- Secara kimia stabil, tidak akan berkarat
- Harga murah



Cara Kerja AC



SISTEM DISTRIBUSI AC

AC unit

- Jarak inlet (evaporator) dan outlet (kondensor) cooling unit cukup dekat atau terdapat dalam satu wadah (container). Misalnya AC window (self contained AC unit) dan AC split (fan coil filter unit).

AC central

- Satu sistem AC yang digunakan untuk seluruh bangunan. Untuk multi stories building dilengkapi dengan AHU (Air Handling Unit) di tiap lantai. Fungsi AHU adalah untuk mengatur distribusi udara yang dikondisikan pada setiap lantai. Evaporator terdapat pada setiap AHU atau pada tiap ruang, bila dikehendaki untuk diatur suhunya.

JENIS AC

Jenis AC menurut Cara kerjanya:

- Single Duct System, digunakan untuk udara dingin.
- Double Duct System, untuk udara panas dan dingin.

JENIS AC

JENIS AC MENURUT MEDIANYA:

- a. All Air System

Adalah sistem AC dengan suplai udara olahan yang didistribusikan dari pendingin sudah berupa udara, bukan cairan pendingin. Peralatan ditempatkan secara memusat pada suatu ruang yang dikondisikan, pemusatan dengan penyediaan udara dan refrigerant plants memungkinkan operasi dan pemeliharaan tidak mengganggu ruang yang lainnya.

- b. All Water System

Suatu sistem yang menggunakan media air atau cairan lain sebagai pendingin. Disirkulasikan lewat coil dari suatu terminal udara ke dalam ruang. Pada musim dingin dapat diubah menjadi penyediaan panas. Suhu ruang dikontrol oleh katup air / larutan lain yang teratur dalam coil. Pengatur Suhu Evaporator terdapat pada setiap ruang dari distribusi All Water System.

- c. Water To Air System

Adalah sistem AC dengan AHU. Peralatan pengatur udara dan refrigerant plant diletakkan terpisah dari ruang yang dikondisikan. Pengaturan temperatur untuk tiap ruang dapat semaksimal mungkin baik suhu maupun kecepatan udaranya dengan fan. Dari pendingin ke AHU berupa air / larutan pendingin, dari AHU ke ruang berupa udara.

- d. Direct Expansion System

Adalah sistem AC yang mempunyai satu self compact unit, bisa diletakkan di dalam maupun dekat ruang yang dikondisikan.

- Kapasitas AC berdasarkan PK:

$AC \frac{1}{2} PK = \pm 5.000 \text{ BTU/h}$

$AC \frac{3}{4} PK = \pm 7.000 \text{ BTU/h}$

$AC 1 PK = \pm 9.000 \text{ BTU/h}$

$AC 1\frac{1}{2} PK = \pm 12.000 \text{ BTU/h}$

$AC 2 PK = \pm 18.000 \text{ BTU/h}$



Kebutuhan BTU AC ruangan:

$$(L \times W \times H \times I \times E) / 60 = \text{Kebutuhan BTU}$$

L = Panjang Ruang (dalam feet)

W = Lebar Ruang (dalam feet)

I = Nilai 10 jika ruang berinsulasi (berada di lantai bawah, atau berhimpit dengan ruang lain). Nilai 18 jika ruang tidak berinsulasi (di lantai atas).

H = Tinggi Ruang (dalam feet)

E = Nilai 16 jika dinding terpanjang menghadap utara;

Nilai 17 jika menghadap timur;

Nilai 18 jika menghadap selatan;

Nilai 20 jika menghadap barat.

- Ruang berukuran P x L x T : 5m x 5m x 3m atau (16 kaki x 16 kaki x 10 kaki), berinsulasi (berhimpit dg ruangan lain), dinding panjang menghadap ke timur. Kebutuhan BTU = $(16 \times 16 \times 10 \times 10 \times 17) / 60 = 7.253$ BTU. Maka jenis AC yang digunakan cukup dengan AC $\frac{3}{4}$ PK.

STIPRAM

Engineering 2021

Sistem Pencahayaan Hotel

Cahaya

- © Cahaya → agar kita dapat melakukan aktivitas dengan baik dan menciptakan kenyamanan visual.
- © Cahaya matahari merupakan sumber utama cahaya
- © Sebagian besar kebutuhan kita akan pencahayaan sebenarnya dapat dipenuhi oleh pencahayaan alami jika bangunan **dirancang dengan tepat**.

Cahaya Buatan

- © Ketika cahaya alami tidak tersedia, akan dibuat **pencahayaan buatan**.
- © Cahaya buatan → Lampu
- © Lampu biasanya menggunakan listrik, tetapi listrik juga menghasilkan panas.
- © Panas → mengurangi efisiensi sistem pencahayaan dan meningkatkan beban pendinginan didalam bangunan.

Jenis-Jenis Lampu Untuk Hotel

© Lampu Pijar

Memakai filamen tungsten yaitu semacam kawat pijar didalam bola kaca.

Lampu ini membutuhkan lebih banyak energi dibandingkan lampu TL untuk mendapatkan tingkat terang yang sama.

Lampu pijar atau bohlam biasa ini hanya bertahan 1000 jam atau untuk rata-rata pemakaian 10 jam sehari semalam, hanya bertahan kira-kira 3 - 4 bulan



© Lampu TL

Dikenal dengan lampu neon.

Lampu TL lebih hemat energi dibandingkan lampu pijar, karena lebih terang.

Untuk lampu TL yang baik (merk bagus), bisa bertahan 15.000 jam atau setara dengan 10 tahun pemakaian, harganya juga sekitar 10x lampu pijar biasa.

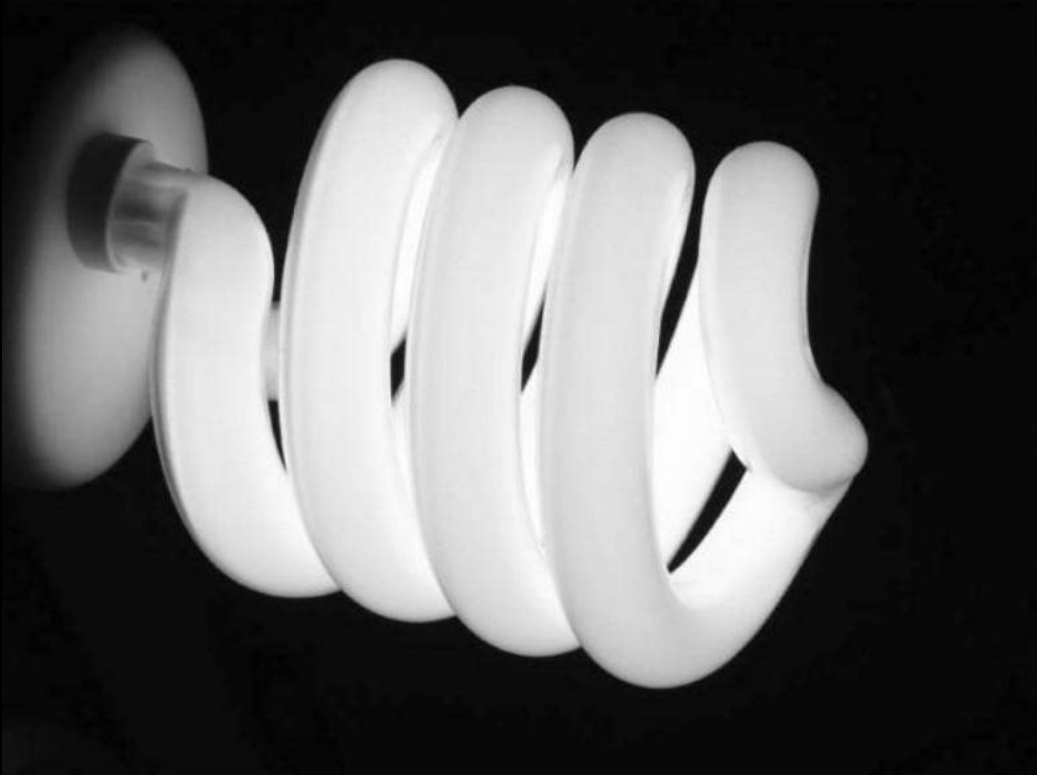
Lampu TL yang berkualitas buruk mungkin bisa bertahan 4-6 bulan saja (dewasa ini banyak bermunculan merk lampu 'hemat energi' yang murah, namun kualitasnya rendah).



© Lampu CFL

Pengembangan dari lampu TL (neon).

Ada yang berbentuk U, atau Spiral (tornado)



© Lampu LED

Lampu ini merupakan sirkuit semikonduktor yang memancarkan cahaya ketika dialiri listrik.

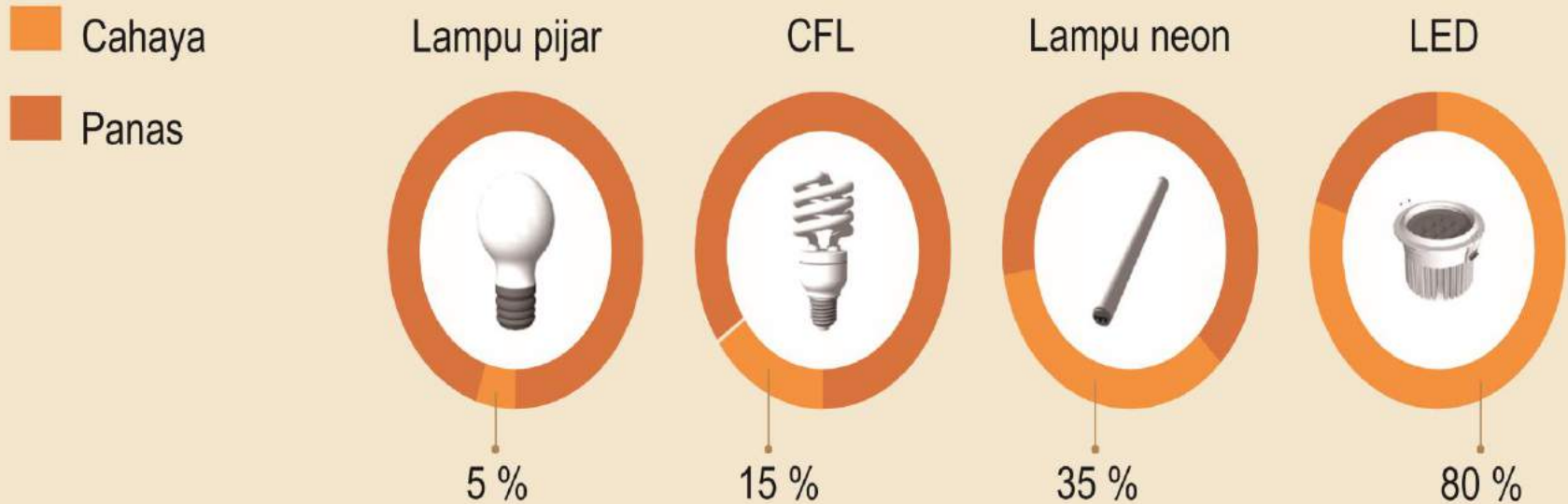
Sifatnya berbeda dengan filamen yang harus dipijarkan (dibakar) atau lampu TL yang merupakan pijaran partikel.

Lampu LED memancarkan cahaya lewat aliran listrik yang relatif tidak menghasilkan banyak panas.

Lampu LED memiliki warna sinar yang beragam, yaitu putih, kuning, dan warna-warna lainnya.



Lampu akan menghamburkan 72 % energi panas
28 % energi pendinginan AC digunakan hanya untuk
menghilangkan panas lampu



Pencahayaan buatan → 4 tipe:

- © General Lighting atau Ambient Lighting tipe penerangan yang berasal dari sumber cahaya yang cukup besar dan sinarnya mampu menerangi keseluruhan ruangan.
- © Accent Lighting biasanya digunakan untuk menampilkan unsur estetika ruangan melalui benda-benda seni yang diterangi.
- © Task Lighting merupakan penerangan yang dibutuhkan untuk mempermudah atau memperjelas pekerjaan spesifik yang dilakukan dalam suatu ruangan.
- © Decorative Lighting memiliki bentuk tertentu yang menarik dan sengaja dipilih untuk menghiasi ruang.

Ambient Lighting





Accent Lighting

















Teknik Penerangan

Teknik penerangan terbagi atas 4 jenis

- ❑ Penerangan langsung (Direct Lighting)
- ❑ Penerangan tidak langsung (Indirect Lighting)
- ❑ Penerangan ke Bawah (Downlight)
- ❑ Penerangan ke Atas (Uplight)

Penerangan Langsung



Penerangan Tidak Langsung



Down Lighting







Uplighting



Lobby

Lobby harus menjadi tempat yang mengundang perhatian tamu dan juga fungsional.

Kunci untuk mendapatkan atmosfer yang nyaman di lobi hotel adalah adanya interaksi antara lampu dekoratif dan lampu fungsional.

Dimulai dari awal tamu masuk ke dalam hotel pencahayaan harus dapat membuat tamu merasa diterima dan juga harus dapat memikat pengunjung ke daerah-daerah tertentu di lobi yang membuat tamu dengan mudah mencapai tujuannya.





Resto

Pencahayaan restoran harus memberikan kesan menarik dan dinamis. Komponen utama untuk pencahayaan restoran dan bar yang sempurna adalah zona dan suasana.

Cahaya yang tepat dapat menciptakan ruang privat yang tenang pada meja dan tempat duduk, sedangkan pada area jalan dan zona pelayanan memiliki pencahayaan yang lebih terang.

Lampu harus cukup terang untuk memungkinkan para tamu membaca buku menu dengan nyaman dan dapat melihat wajah satu sama lain dengan mudah, namun tetap harus menciptakan area privat.

Sistem pencahayaan modern dapat menciptakan skenario pencahayaan seperti pencahayaan alami bergantung pada kontrol dinamis cahaya putih.





Meeting Room

Pencahayaan modern meeting room meliputi berbagai kebutuhan dimulai dari presentasi dengan spotlight pada area pembicara dan task lighting untuk menulis catatan.

Berbagai lighting effect dan lighting scene dengan cahaya langsung dan tidak langsung memainkan peranan penting.

Pencahayaan bersifat fleksibel tergantung pada kebutuhan ruang yaitu untuk pertemuan kecil atau acara besar.





Kamar Tidur

Pencahayaan kamar tidur hotel yang sempurna harus dapat memberikan rasa nyaman dan aman.

Para tamu harus merasa diterima dan seperti berada di rumah sesegera setelah mereka masuk ke dalam kamar.

Pencahayaan yang baik berarti tidak adanya silau dan bayangan yang tegas yang mengganggu.

Idealnya tamu harus dapat menyesuaikan pencahayaan untuk memenuhi kebutuhan dan pilihan mereka sehingga dapat membaca, bersantai, dan bekerja dengan tenang.

Pencahayaan juga harus sesuai dengan gaya hotel.







Seberapa besar Pencahayaan yang dibutuhkan?

© Satuan cahaya yang biasa digunakan, yaitu:

- ☐ CANDELA → sama dengan besar pencahayaan lilin.
- ☐ LUMEN → menyatakan seberapa besar pencahayaan yang dihasilkan dari satu sumber cahaya.
- ☐ LUX → menyatakan nilai besaran Pencahayaan yang ada dalam suatu ruangan yang mendapatkan Pencahayaan dari suatu sumber cahaya.

Tabel : 4.1.2 : Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan

Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna	Keterangan
Perkantoran :			
Ruang rapat	300	1 atau 2	
Hotel dan Restaurant			
Lobby, koridor	100	1	Pencahayaan pada bidang vertikal sangat penting untuk menciptakan suasana/kesan ruang yang baik.
Ballroom/ruang sidang.	200	1	Sistem pencahayaan harus di rancang untuk menciptakan suasana yang sesuai. Sistem pengendalian "switching" dan "dimming" dapat digunakan untuk memperoleh berbagai efek pencahayaan.
Ruang makan.	250	1	
Cafeteria.	250	1	
Kamar tidur.	150	1 atau 2	Diperlukan lampu tambahan pada bagian kepala tempat tidur dan cermin.
Dapur.	300	1	

Menghitung Jumlah Lampu Yang Dibutuhkan

Rumusnya:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times Cu \times nN}$$

N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan (Lux), hotel dengan standar 1050 lux

L = Panjang (Length) ruangan dalam satuan Meter

W = Lebar (Width) ruangan dalam satuan Meter.

$\emptyset$ = Total nilai pencahayaan lampu dalam satuan LUMEN

LLF = (Light Loss Factor) atau Faktor kehilangan atau kerugian cahaya, biasa nilainya antara 0,7–0,8

Cu = (Coeffisien of Utilization)

n = Jumlah Lampu dalam 1 titik

Kamar tidur hotel berukuran Panjang 5 meter dan Lebar 4 Meter, akan dipasang Lampu TL 40 Watt, Berapa banyak lampu TL 40 Watt yang dibutuhkan untuk memberikan pencahayaan yang baik dalam ruangan Kamar tidur tersebut ?

Diketahui:

L = 5m, W = 4m, E = 150 Lux, Nilai Lumen lampu 40 watt $\rightarrow \emptyset = 40 \times 75 = 3000$ lumen, Cu untuk dinding terang 50 – 65 %, kita ambil 50 %, LLF 0,7 – 0,8 kita ambil 0,7, jumlah lampu dalam satu titik adalah 1, maka;

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times Cu \times nN}$$

$$N = \frac{150 \times 4 \times 5}{3000 \times 0,7 \times 0,5 \times 1}$$

$$N = \frac{3000}{1050}$$

$$N = 2,85 = 3 \rightarrow \text{jadi butuh 3 buah lampu}$$

STIPRAM

Engineering 2021



Fire Safety System di Hotel

Kebakaran..!

- Akibat dari kebakaran (Hotel)
 - Korban jiwa
 - Luka bakar
 - Kerusakan bangunan Hotel
 - Membahayakan gedung sebelahnya

Dampak Kebakaran

- Panas

Manusia tidak dapat bertahan terhadap panas tinggi meskipun hanya beberapa menit. Contoh; udara pada jarak 3 m dari nyala api dapat mencapai suhu 150°C dan manusia tidak akan tahan lebih dari 5 menit.

• Asap/Gas

Asap → produk pembakaran yang tidak sempurna; terdiri partikel - partikel gas dan uap serta unsur - unsur terurai yang dilepas oleh suatu bahan yang terbakar.

Semua bahan terbakar → karbon mono oksida (CO) , karbon dioksida (CO₂) hidrogensulfida, sulfur- dioksida, ammonia, hidrogensianida, nitrogendioksida, acrylicaldehid, dan phosgene.

Penyebab Kebakaran

- Karena keteledoran manusia dalam aktivitas penggunaan api
- Terbakarnya peralatan hotel dan alat produksi yang berpotensi mudah tersengat api.
- Terbakarnya bahan bakar minyak (BBM) seperti bensin, minyak tanah, gas dan solar.
- Terjadinya arus pendek pada aliran listrik hotel.
- Faktor alam seperti cuaca panas dan angin besar menimbulkan kebakaran hutan dan bisa merembet ke kawasan hotel.
- Sengaja dibuat terjadinya kebakaran (Sabotase, tujuan tertentu)

API

Massa gas yang dapat timbul karena adanya reaksi oksidasi yang bersifat exotermis dan dapat menghasilkan panas, nyala, cahaya dan asap.

Segitiga Api

Sumber
Panas

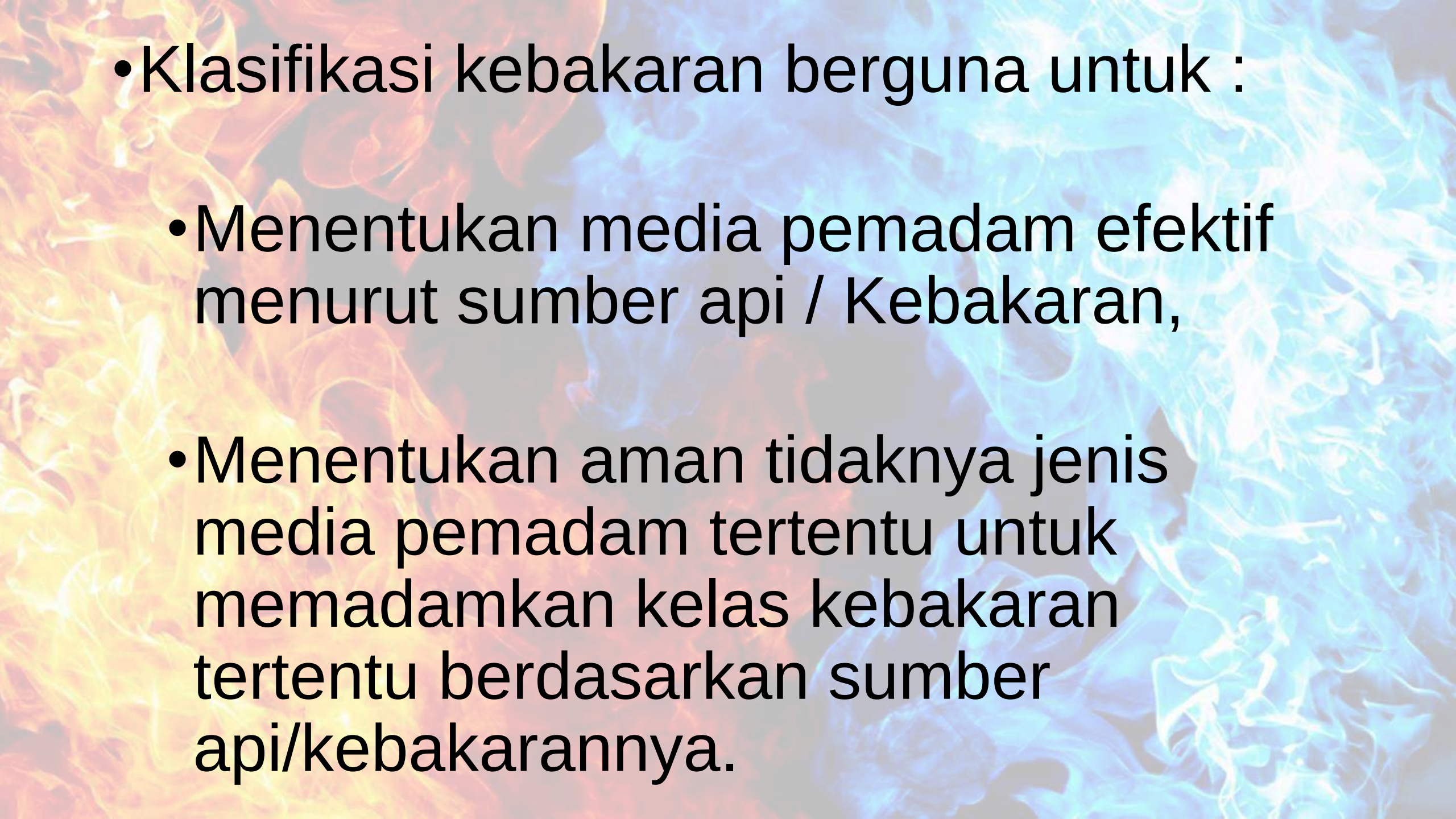


Oksigen

Bahan Bakar

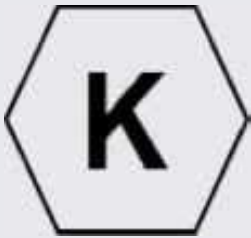
KLASIFIKASI KEBAKARAN

- 1. Kebakaran Kelas A,
- 2. Kebakaran Kelas B,
- 3. Kebakaran Kelas C,
- 4. Kebakaran Kelas D,
- 5. Kebakaran Kelas E
- 6. Kebakaran Kelas K.

- 
- Klasifikasi kebakaran berguna untuk :
 - Menentukan media pemadam efektif menurut sumber api / Kebakaran,
 - Menentukan aman tidaknya jenis media pemadam tertentu untuk memadamkan kelas kebakaran tertentu berdasarkan sumber api/kebakarannya.

KELAS	KEBAKARAN	PEMADAM
 Padat Non Logam	Kertas, Kain, Plastik, Kayu	 Air, Uap air, Pasir, Busa CO2, Serbuk kimia kering Cairan kimia
 Gas/Uap/Cairan	Metana, Amonia, Solar	 CO2, Serbuk kimia kering, Busa

KELAS	KEBAKARAN	PEMADAM
 Listrik	Arus Pendek	 Serbuk kimia, CO2, Kering
 Logam	Alumunium, Tembaga, Besi, Baja	 Serbuk kimia sodium klorida, grafit

KELAS	KEBAKARAN	PEMADAM
 Radioaktif	Bahan-bahan Radioaktif	Belum diketahui secara spesifik
 Bahan Masakan	Lemak dan minyak masakan	 Cairan kimia, CO2

Proteksi Aktif Untuk Pencegahan Kebakaran Hotel

- Deteksi dan alarm
- Siamese Conection
- Pemadam Api Ringan
- Hidran gedung
- Sprinkler
- Pengendali asap
- Deteksi asap
- Pembuangan asap
- Cahaya darurat dan petunjuk arah
- Listrik darurat

Deteksi dan Alarm

- 1. ROR (Rate of Rise) Heat Detector

Heat detector adalah pendeteksi kenaikan panas.



- **2. Fixed Temperature Detector**

Termasuk juga ke dalam Heat Detector.

Fixed Temperature detector baru mendeteksi pada derajat panas yang langsung tinggi.

Cocok ditempatkan pada area yang lingkungannya memang sudah agak-agak “panas”, seperti: ruang genset, basement, dapur,

Jika pada area itu dipasang ROR, maka akan rentan terhadap False Alarm (Alarm Palsu).



- 3. Smoke Detector

Berfungsi mendeteksi asap. Ketika detector mendeteksi asap maka detektor akan segera mengirimkan sinyal sehingga fire alarm berbunyi.

- Photoelectric / optical
- Ionization



- 4. Flame Detector

Flame Detector adalah alat yang sensitif terhadap radiasi sinar ultraviolet yang ditimbulkan oleh nyala api.

Tidak bereaksi pada lampu ruangan, infra merah atau sumber cahaya lain yang tidak ada hubungannya dengan nyala api (flame).



- 5. Gas Detector

Mendeteksi kebocoran gas yang kerap terjadi di hotel.

Alat ini bisa mendeteksi dua jenis gas, yaitu:

LPG : Liquefied Petroleum Gas.

LNG : Liquefied Natural Gas.



Siamese connection

Fitting pipa yang memungkinkan dua atau lebih selang fire hose terhubung ke satu pipa tegak di tempat yang sama.

Berada di luar hotel.

Menyuplai air dari mobil pemadam kebakaran ke hydrant jika sewaktu-waktu air dalam tandon penampungan habis atau kerja pompa pada system instalasi fire hydrant tidak optimal.



Hydrant

Fire hydrant box digunakan untuk menyimpan fire hydrant equipment (alat pemadam kebakaran).

Isi box:

- 1 roll Fire Hose PU Type

- Size 1, 5 " x 20 meter

- Coupling Machino

- 1 pc Hose Nozzle Size 1, 5 "

- 1 pc Hydrant Valve 1, 5"



Sprinkler

Dirancang dengan menyatukan fungsi alarm peringatan dan tindakan pemadam kebakaran secara otomatis.

Sistem ini hanya dapat aktif apabila mendeteksi suhu tinggi tertentu.

Alarm tanda kebakaran juga akan segera aktif secara otomatis dan sistem memancarkan air pada head sprinklernya.





APAR

**(ALAT PEMADAM
API RINGAN)**

1. Alat Pemadam Api Busa (FOAM)

- Sangat efektif jika digunakan untuk memadamkan kebakaran yang termasuk kategori klas A, klas B, dan klas D. Bahan dari pemadam api busa ini adalah Natrium Bicarbonate dan Alumunium Sulfat, keduanya dilarutkan ke dalam air yang akhirnya membentuk busa dengan jumlah volume 10 kali volume campuran tersebut.
- Alat Pemadam Api Busa ini bekerja dengan cara menutup ruang dengan busa yang akan mengisolasi oksigen, sehingga api bisa dicegah penyebarannya.



- Cara Menggunakan:

Pertama – tama balikkan tabung, maka otomatis kedua larutan akan bercampur dan keluar melalui nozzle atau gagang penyemprot.

Arahkan nozzle ke arah sumber api

Usahakan saat menggunakannya tidak melawan arah angin.

2. Alat Pemadam Api CO2 (Karbondioksida)

- Alat pemadam api ini bisa digunakan memadamkan kebakaran yang disebabkan oleh kategori klas B, klas C, Klas D, dan Klas E.
- Cara kerja alat ini adalah mengubah CO2 cair yang ada di dalam tabung menjadi gas CO2 yang akan memadamkan api ketika disemprotkan.



CO₂

FIRE EXTINGUISHER

3KG CARBON DIOXIDE

USE UPRIGHT
PULL OUT SAFETY PIN

DIRECT HORN AND AIM
AT BASE OF FIRE FROM
AT LEAST 1 METRE

SQUEEZE LEVERS



DO NOT HOLD EXTINGUISHER
BODY OR HORN DURING DISCHARGE
DO NOT USE OUTSIDE SPECIFIED
TEMPERATURE RANGE

FirePower

FirePower & Co. (UK) Ltd, 100, The Old Mill, Watlington, Oxford, OX12 9LH
www.firepower.co.uk

- Cara Menggunakan;
 - Angkat tabung dari tempatnya
 - Lepas kancing yang ada di mulut tabung
 - Pegang corong yang ada penyekatnya untuk menghindari gas terkena tangan
 - Arahkan ke sumber api lalu tekan tangkai untuk mengeluarkan gas CO₂
 - Hindari penggunaan yang melawan arah angin.

3. Alat Pemadam Api Dry Chemical Powder

- Serbuk kimia kering atau dry chemical powder adalah bahan yang digunakan oleh alat pemadam api ini.
- Penggunaan alat pemadam api ini bisa untuk memadamkan kebakaran yang terjadi dalam kategori klas A, klas B, klas C, dan klas E.



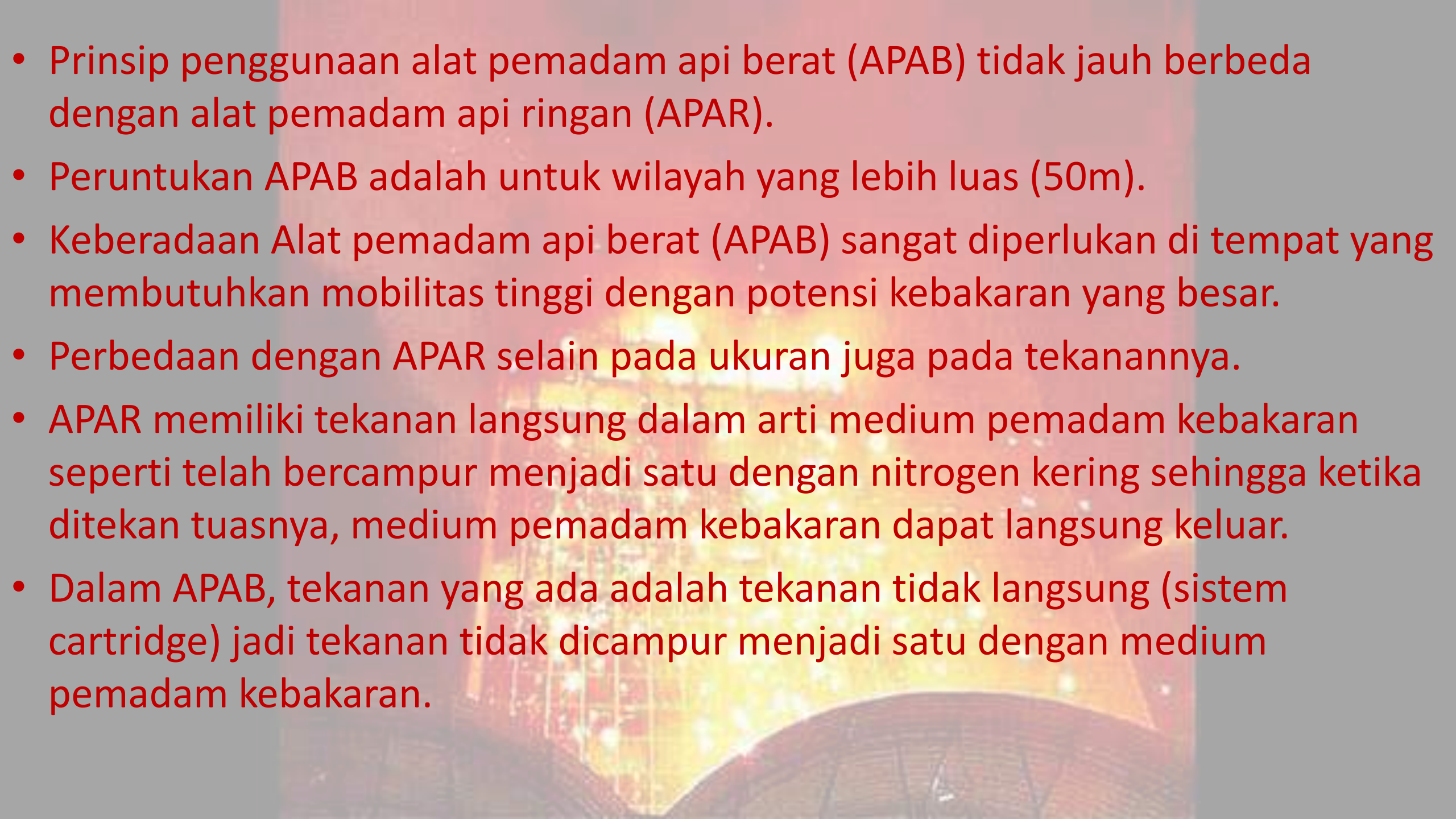
Cara Menggunakan:

- Angkat tabung dari tempatnya
- Lepas kancing yang ada di mulut tabung
- Pegang corong yang ada penyekatnya untuk menghindari gas terkena tangan
- Arahkan ke sumber api lalu tekan tangkai
- Hindari penggunaan yang melawan arah angin

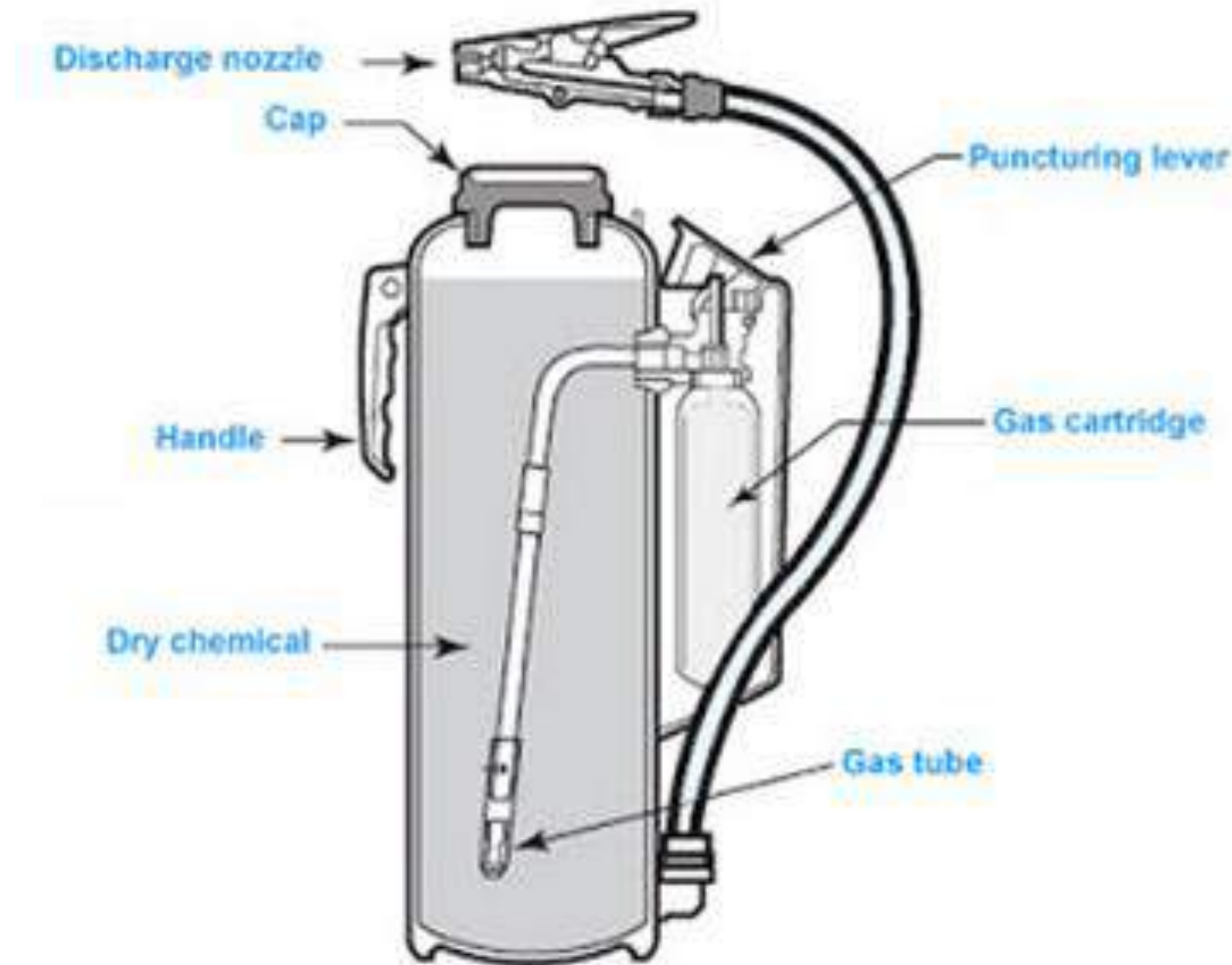
Alat Pemadam Api Berat (APAB)

- Disebut juga dengan alat pemadam kebakaran Trolley karena pada umumnya dilengkapi dengan dua buah roda untuk memudahkan mobilitas pengguna.
- Roda diperlukan karena APAB memiliki bobot cukup besar, yakni dari kisaran 20 (dua puluh) s/d 100 (seratus) kg.



- 
- Prinsip penggunaan alat pemadam api berat (APAB) tidak jauh berbeda dengan alat pemadam api ringan (APAR).
 - Peruntukan APAB adalah untuk wilayah yang lebih luas (50m).
 - Keberadaan Alat pemadam api berat (APAB) sangat diperlukan di tempat yang membutuhkan mobilitas tinggi dengan potensi kebakaran yang besar.
 - Perbedaan dengan APAR selain pada ukuran juga pada tekanannya.
 - APAR memiliki tekanan langsung dalam arti medium pemadam kebakaran seperti telah bercampur menjadi satu dengan nitrogen kering sehingga ketika ditekan tuasnya, medium pemadam kebakaran dapat langsung keluar.
 - Dalam APAB, tekanan yang ada adalah tekanan tidak langsung (sistem cartridge) jadi tekanan tidak dicampur menjadi satu dengan medium pemadam kebakaran.

- Alat pemadam api berat memiliki sebuah silinder khusus (cartridge) yang menyimpan gas pendorong.
- Terpisahnya medium pemadam kebakaran dengan gas pendorong akan menghasilkan kekuatan yang lebih besar kepada APAB dalam memadamkan api.



Cara Penggunaan

- Letakkan APAB atau alat pemadam api sekitar 50 meter dari lokasi kebakaran (sebaiknya tidak berada terlalu dekat dengan api).
- Letakkan APAB atau alat pemadam api dalam posisi tegak.
- Tarik pin pengaman, yang umumnya berbentuk T, untuk membuka cartridge.
- Bentangkan selang penyemprot dan tekan tuas pegangan/katup untuk menyembrotkan medium pemadam kebakaran ke arah api.

Pencegahan Kebakaran

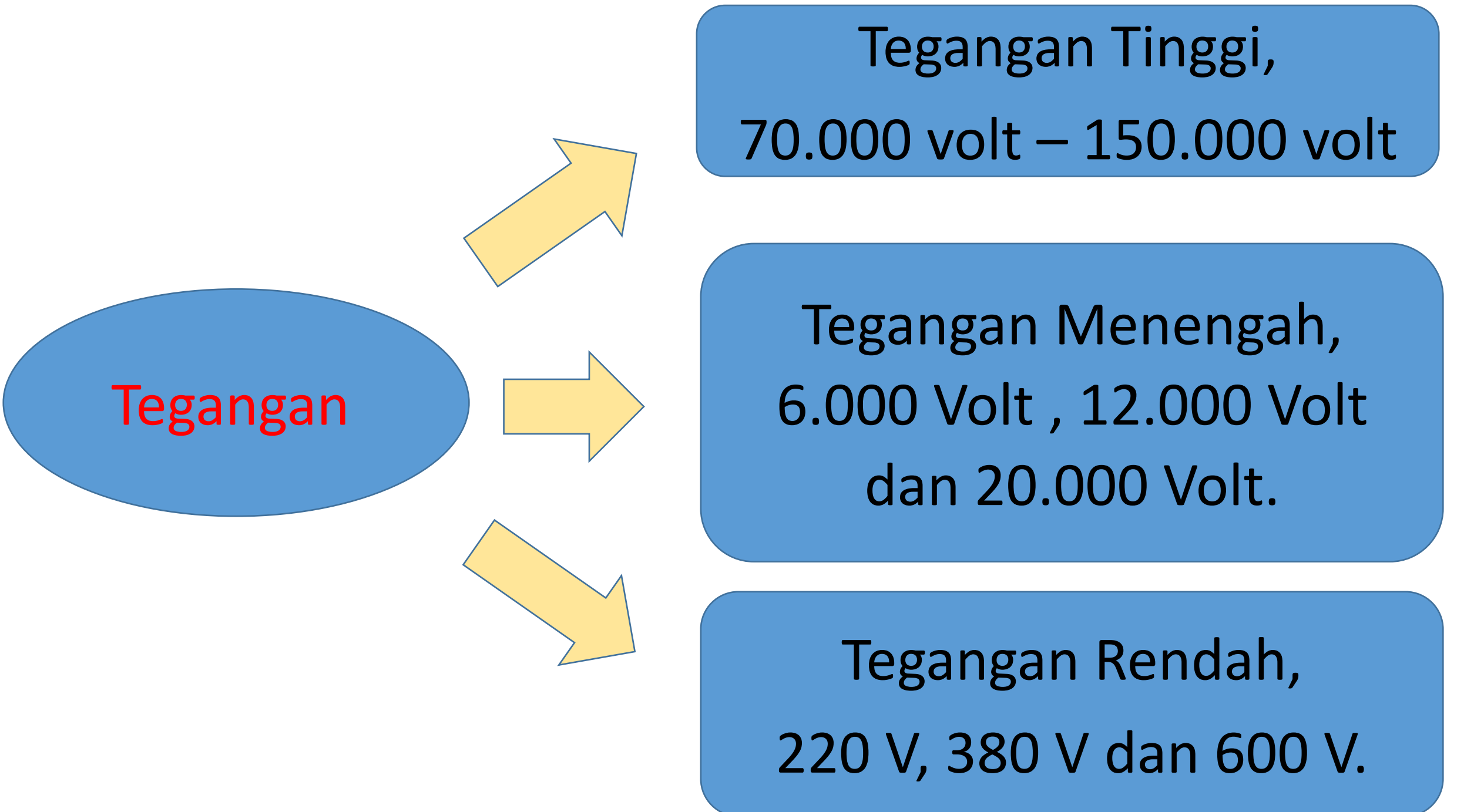
- Memberikan penyuluhan, pendidikan dan pelatihan
- Menempatkan barang-barang yang mudah terbakar di tempat yang aman dan jauh dari api
- Tidak merokok dan melakukan pekerjaan panas di tempat barang-barang yang mudah terbakar
- Tidak membuat sambungan listrik sembarangan
- Tidak memasang steker listrik bertumpuk-tumpuk
- Memasang tanda-tanda peringatan pada tempat yang mempunyai resiko bahaya kebakaran tinggi

Pencegahan Kebakaran

- Menyediakan APAR ditempat yang strategi
- Matikan aliran listrik bila tidak digunakan
- Buang puntung rokok di asbak dan matikan apinya
- Bila akan menutup tempat kerja, periksa dahulu hal-hal yang dapat menyebabkan kebakaran

A photograph of a worker in a yellow hard hat and a blue and red safety vest, holding a white clipboard and pen, standing in front of a server rack. The worker is looking down at the clipboard. The background shows the server rack with various cables and components.

Jaringan Listrik Hotel



The diagram features a central blue oval on the left containing the word 'Tegangan' in red. Three yellow arrows point from this oval to three separate blue rounded rectangular boxes on the right. The top arrow points to a box with 'Tegangan Tinggi, 70.000 volt – 150.000 volt'. The middle arrow points to a box with 'Tegangan Menengah, 6.000 Volt , 12.000 Volt dan 20.000 Volt.'. The bottom arrow points to a box with 'Tegangan Rendah, 220 V, 380 V dan 600 V.'

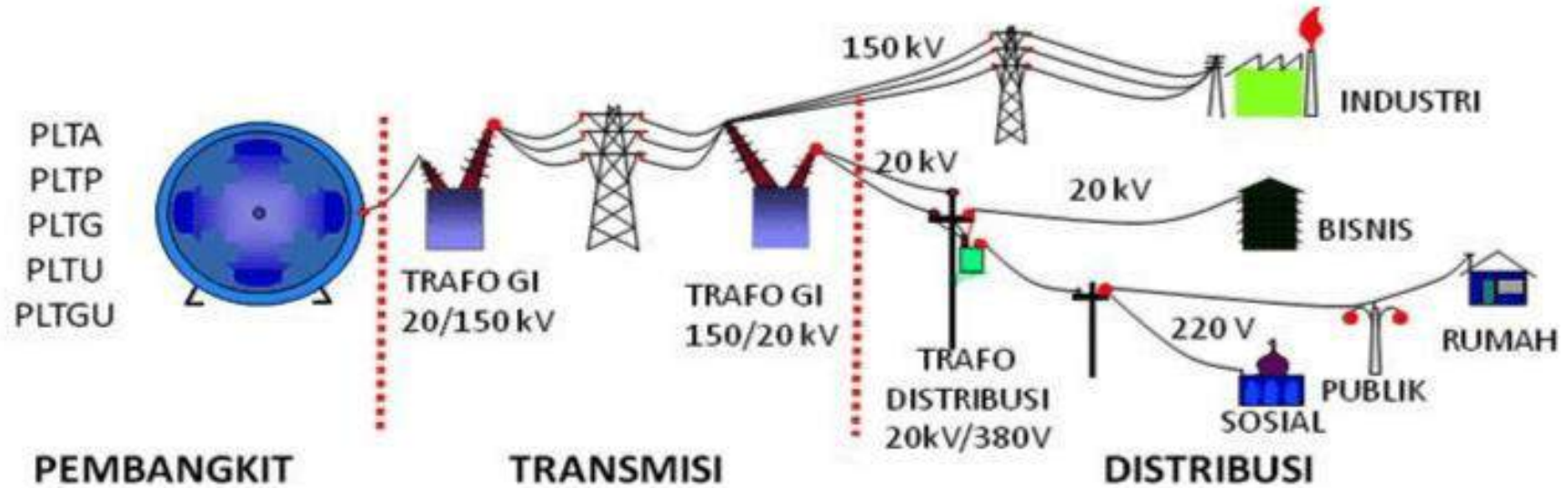
Tegangan

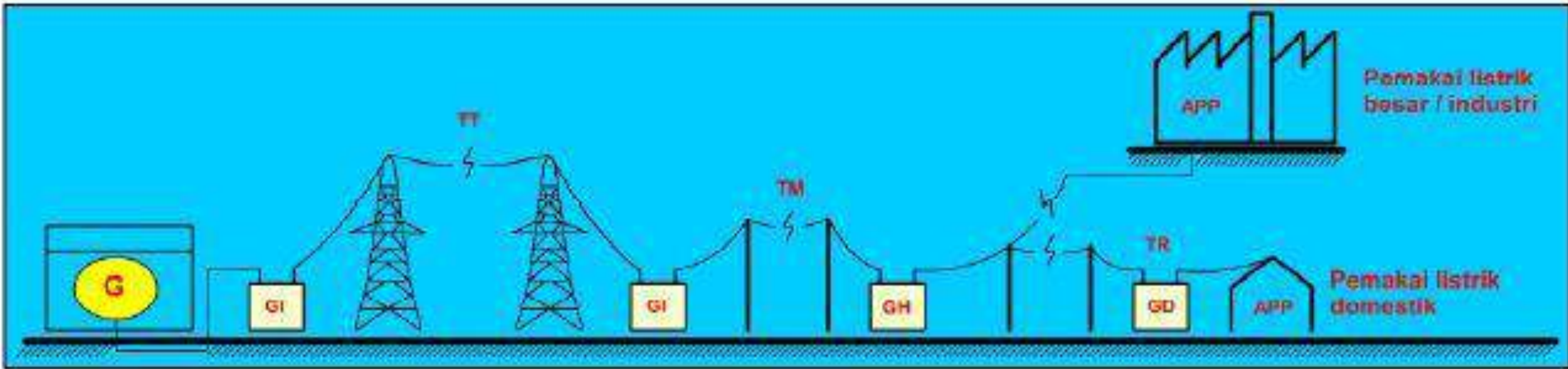
Tegangan Tinggi,
70.000 volt – 150.000 volt

Tegangan Menengah,
6.000 Volt , 12.000 Volt
dan 20.000 Volt.

Tegangan Rendah,
220 V, 380 V dan 600 V.

Sistim Distribusi Listrik





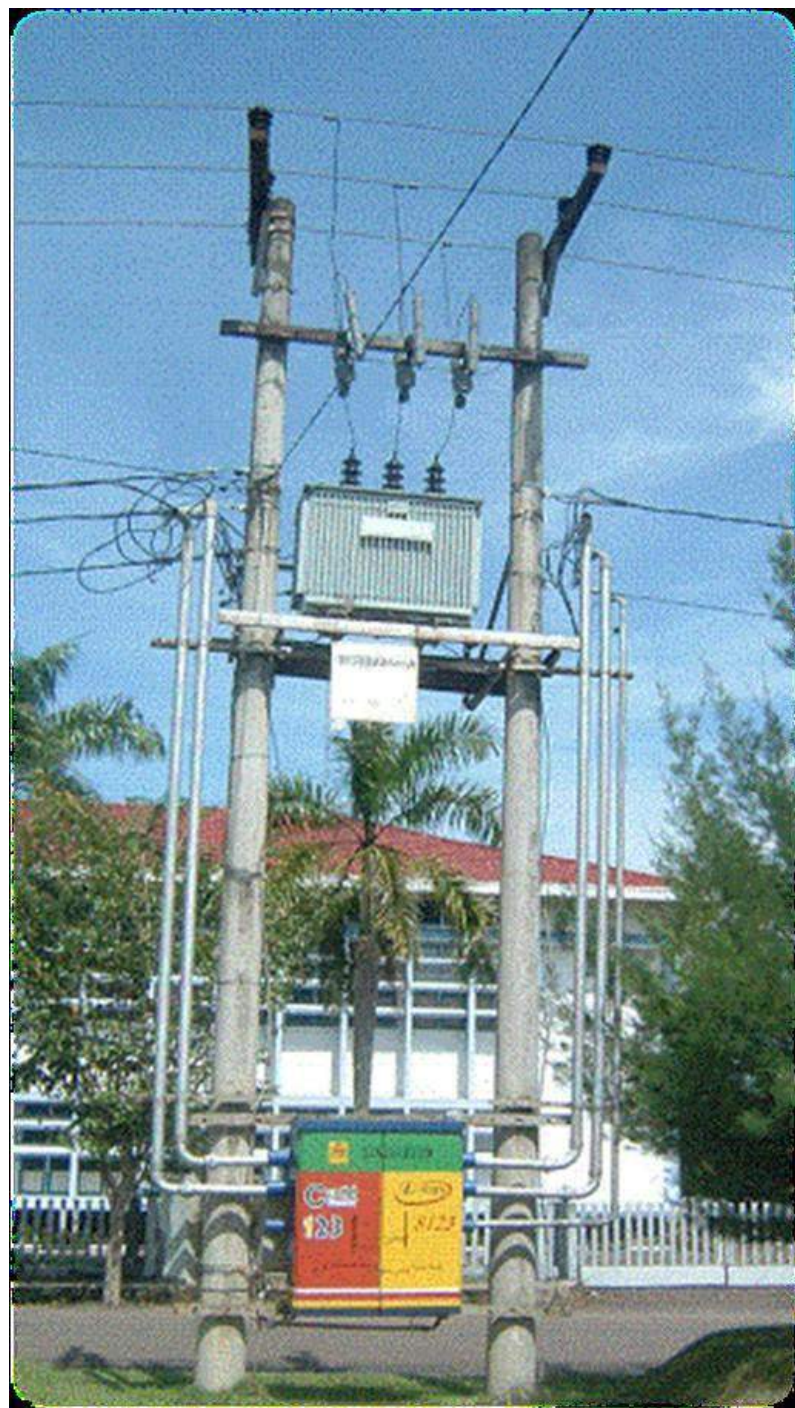
G : Pusat Pembangkit

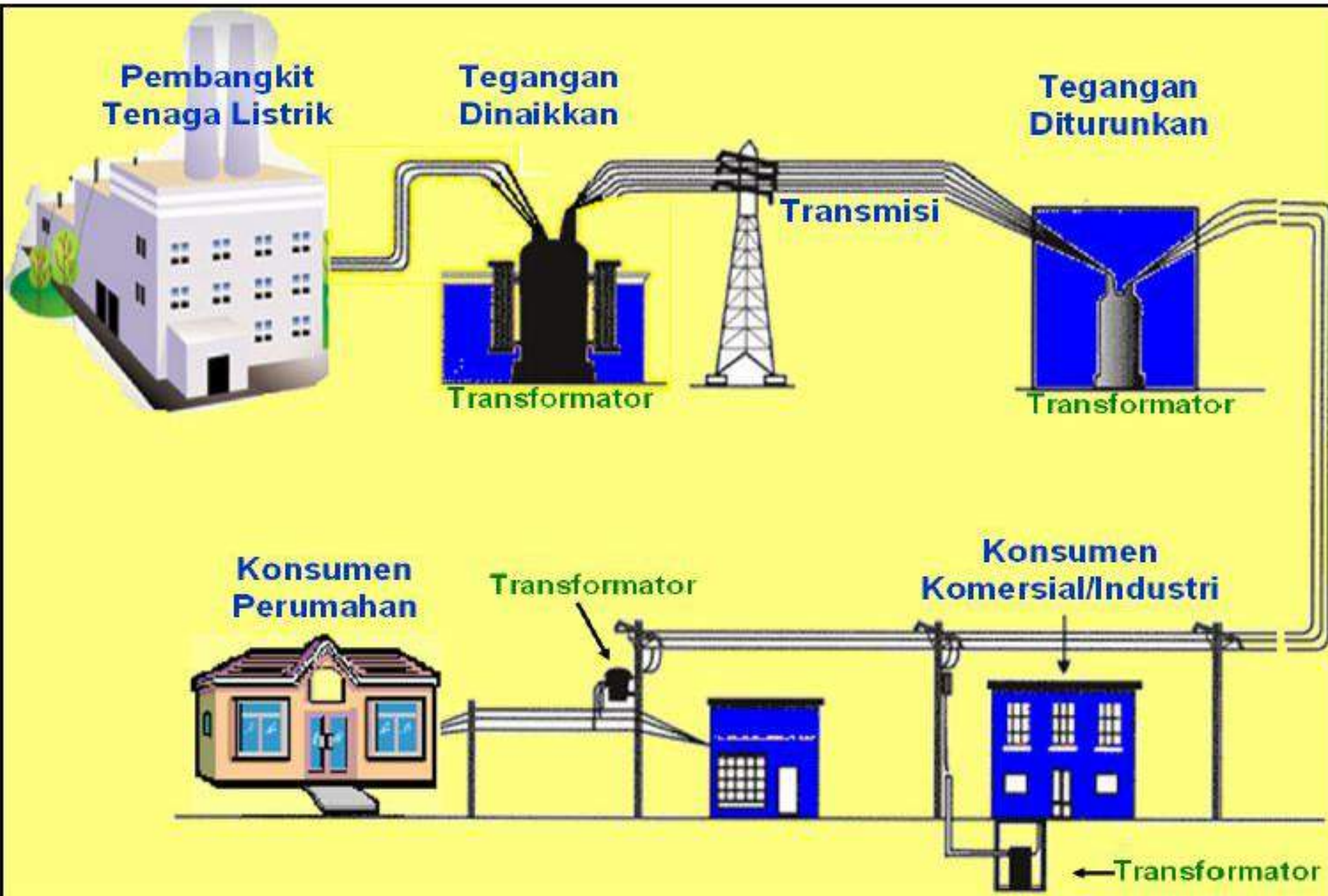
GI : Gardu Induk

GH : Gardu Hubung

GD : Gardu Distribusi







Pentingnya Listrik Jaringan



Standarisasi dan Keamanan
(Safety)



Buku Peraturan Umum Instalasi Listrik
(PUIL)

Syarat Perancangan Jaringan Listrik

Tiga kriteria utama untuk jaringan listrik baik

➡ Fleksibilitas

➡ Kepercayaan (Kehandalan)

➡ Keamanan

Fleksibilitas

Jaringan harus memberikan kemungkinan untuk penambahan beban meskipun tetap dalam batas ekonomis. Jadi jika suatu saat terjadi tambahan beban yang wajar, tidak perlu ada perombakan jaringan.

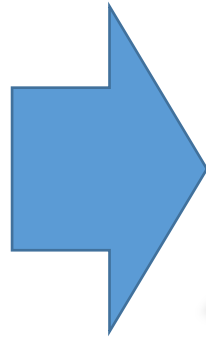
Kehandalan

Instalasi harus dapat dihandalkan dan dapat dipercaya karena pembebanan listrik sering tidak terkontrol. Hal yang perlu diperhatikan adalah kualitas bahan yang digunakan. Kegagalan peralatan harus diketahui sedini mungkin.

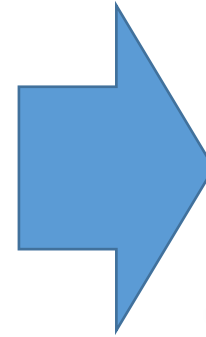
Keamanan

Harus dirancang sesuai peraturan yang berlaku (Persyaratan Umum Instalasi Listrik). Hal yang perlu diperhatikan adalah resiko kebakaran

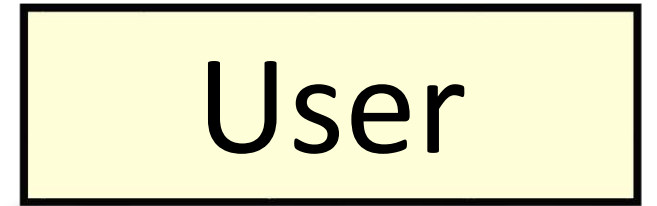
PLN



Instalatur



User



**TANGGUNG JAWAB
& MILIK PLN**

**TANGGUNG JAWAB
& MILIK PELANGGAN**

Engineering

Jaringan
Tegangan Rendah (TR)

Sambungan
Rumah (SR)

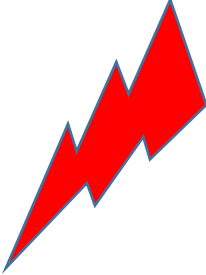
kWh
meter

INSTALASI
PELANGGAN

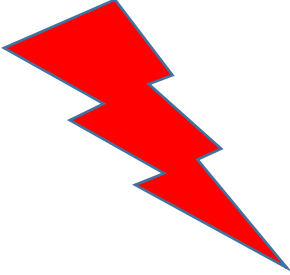


INSTALASI LISTRIK

```
graph TD; A([INSTALASI LISTRIK]) --> B[Instalasi listrik arus searah (DC)]; A --> C[Instalasi listrik arus bolak-balik (AC)];
```

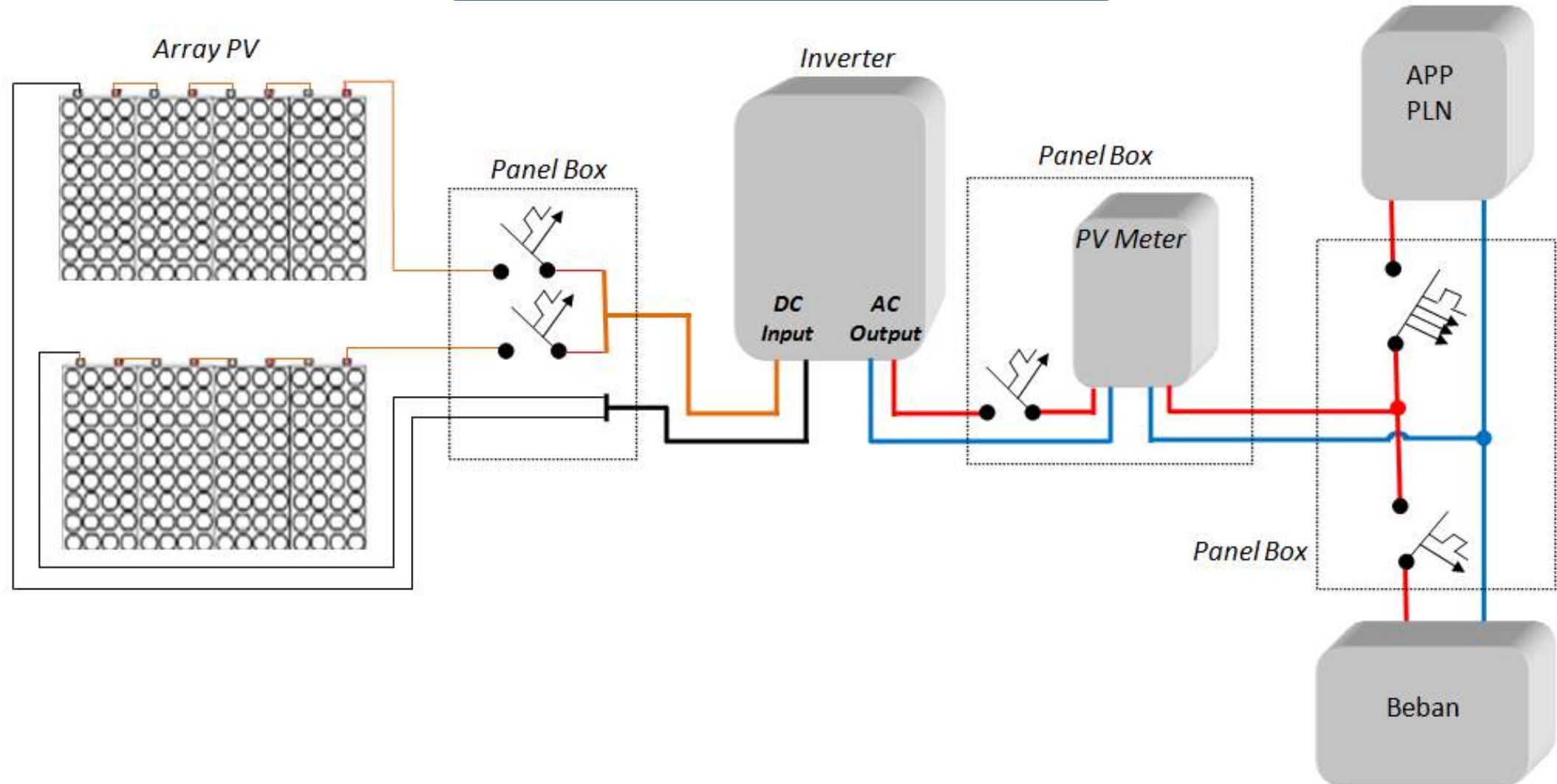


Instalasi listrik arus
searah (DC)



Instalasi listrik arus
bolak-balik (AC)

Instalasi listrik arus searah (DC)



INSTALASI LISTRIK AC

```
graph TD; A([INSTALASI LISTRIK AC]) --> B[Instalasi Listrik 1 Fasa]; A --> C[Instalasi Listrik 3 Fasa];
```

**Instalasi Listrik 1
Fasa**

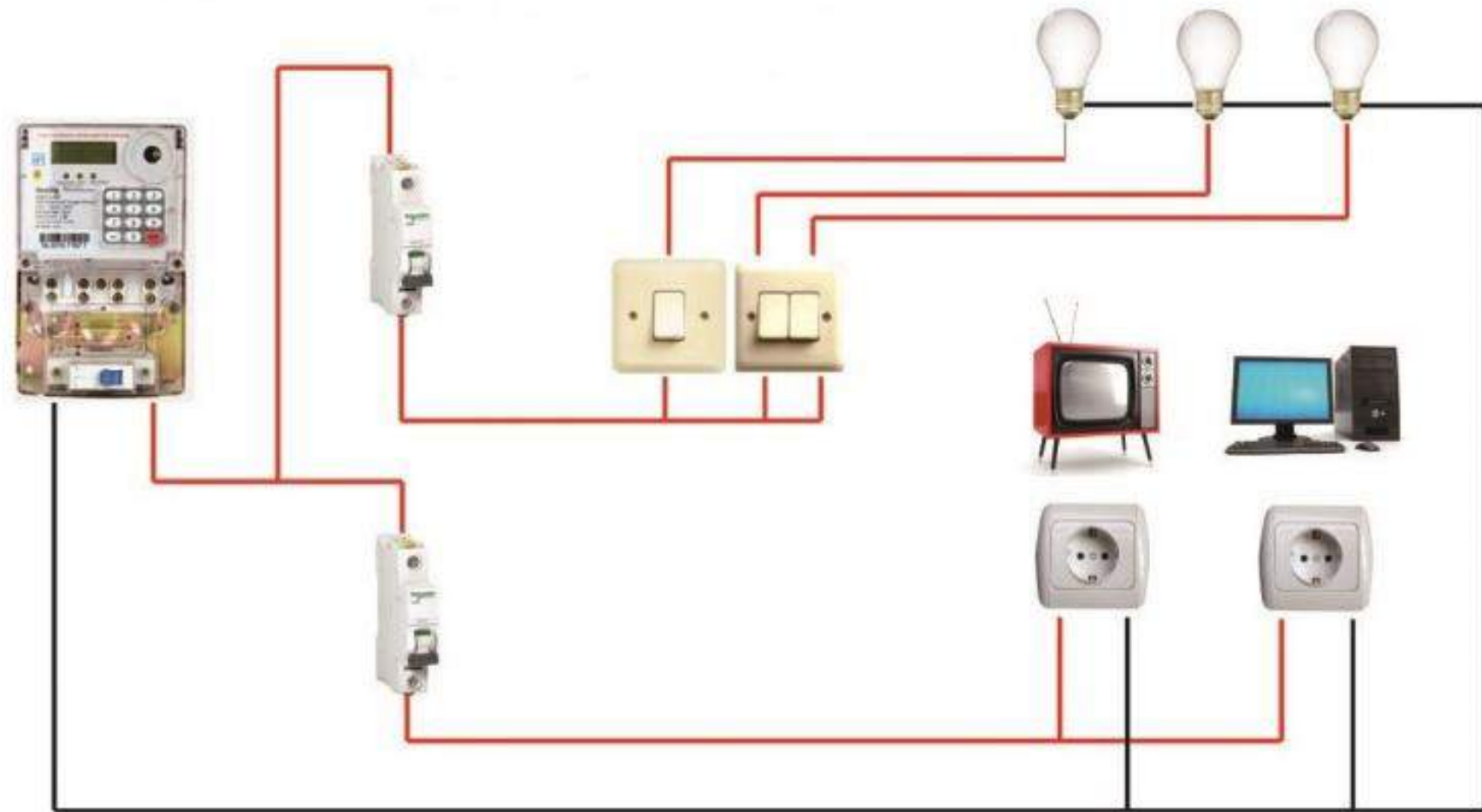
**Instalasi Listrik 3
Fasa**

Satu Fasa

Jaringan listrik yang hanya menggunakan 2 kawat penghantar yang kesatu sebagai kawat **Fasa** (L) dan yang kedua sebagai kawat netral (N). Umumnya listrik 1 fasa bertegangan **220-240** volt.

- digunakan untuk listrik perumahan, karena kita tidak memerlukan daya besar dan untuk peralatan dirumah kita hanya menggunakan listrik 1 fasa dengan 220-240 volt.
- Jaringan listrik PLN di jalanan itu memiliki 3 fasa, tetapi yang masuk ke rumah kita hanya 1 fasa Misalnya yang ke rumah kita adalah fasa R, tetangga kita mungkin fasa S, dan tetangga yang lain fasa T.

Jaringan Listrik 1 Fasa



Jaringan Listrik 3 Fasa

Listrik tiga fasa memerlukan tiga kawat penghantar dan satu kawat netral. Keempat kawat tersebut masing-masing :

Fasa pertama disebut fasa R dengan kode warna merah

Fasa kedua disebut fasa S dengan kode warna kuning

Fasa ketiga disebut fasa T dengan kode warna hitam

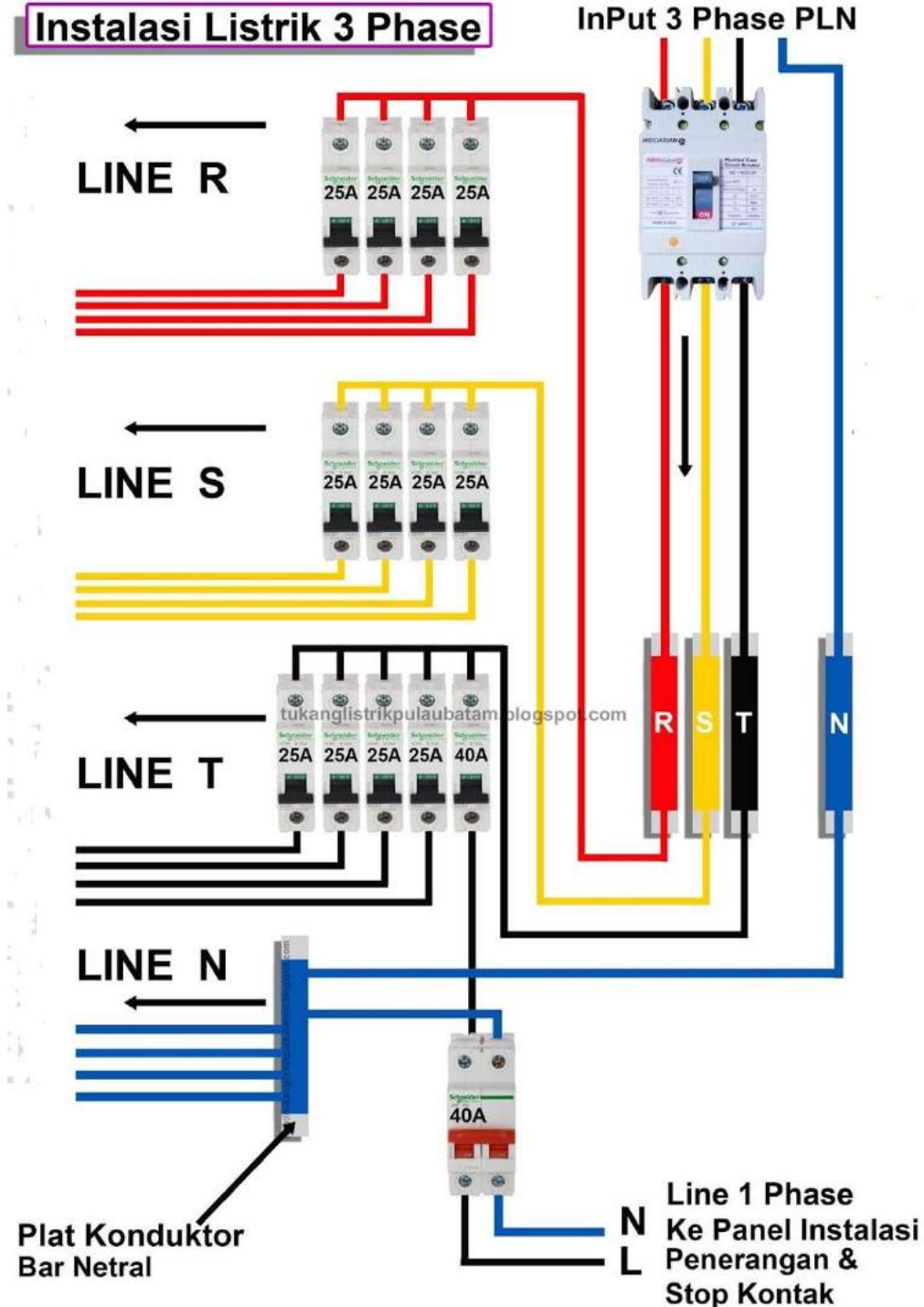
Saluran netral (N) yang ditanahkan dengan kode warna biru.

Kelebihan Jaringan Listrik 3 Fasa

- Memiliki daya listrik yang besar sehingga mampu memenuhi kebutuhan listrik pada tempat-tempat yang membutuhkan daya listrik besar seperti [industri](#) dan hotel.
- Kabel yang digunakan bisa lebih kecil sehingga lebih hemat biaya. Hal ini dikarenakan listrik 3 phase menggunakan tegangan yang lebih tinggi sehingga menyebabkan arus listrik yang mengalir menjadi lebih rendah.
- Karena dayanya yang sudah besar, maka untuk menjalankan motor 3 fasa tidak lagi memerlukan kapasitor.

Jaringan Listrik 3 Fasa

Instalasi Listrik 3 Phase



LVMDP atau Low Voltage Main Distribution Panel, artinya panel LVMDP ini bekerja pada tegangan rendah dan berfungsi sebagai pembagi utama pembagian daya instalasi di seluruh Hotel.

SPESIFIKASI PANEL LVMDP

Tegangan masuk : 415 Volt

Tegangan keluar : 415 Volt

Daya : 450 KVA

Phase : 3 Phase

Frekwensi : 50 Hertz

System : ATS (Automatic Transfer Switch)



Menghitung Daya Listrik

1 Fasa

$$P = V \times I$$

Sebuah Instalasi listrik rumah tinggal (1 Phase) bertegangan 220 V, dialiri arus sebesar 25 Ampere, maka daya di-instalasi listriknya;

$$P = V \times I$$

$$P = 220 \text{ Volt} \times 25 \text{ Ampere}$$

$$P = 5500 \text{ VA atau sama saja } 5500 \text{ Watt}$$

3 Fasa

$$P = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3}$$

Sebuah Instalasi Listrik hotel (3 Phase) bertegangan 380 Volt, Arus terukur 25 Ampere di tiap Phase, $\cos \phi$ (factor daya) di Instalasi listrik itu terukur 0,85, maka daya terpakai

$$P = V \times I \times \cos \phi \times \sqrt{3}$$

$$P = 380 \text{ Volt} \times 25 \text{ Amp} \times 0,85 \times 1,73$$

$$P = 13969,75 \text{ Watt}$$

Hotel dan Industri yang
memerlukan **daya besar** pasti akan
memilih untuk menggunakan
Instalasi Listrik 3 Fasa

Menghitung Biaya Listrik Hotel

Berbeda dengan perhitungan pemakaian listrik rumah tangga (tegangan 220Volt / 1phase), Untuk dapat menghitung pemakaian listrik Hotel (3phase), harus diketahui terlebih dahulu:

- Total kebutuhan daya listrik (KW),
- Daya Terpasang Daya terpasang (KVA)
- Lama pemakaian listrik (Jam) pada WaktuBeban Puncak (WBP)
- Lama pemakaian listrik (Jam) Luar Waktu Beban Puncak (LWBP)
- Faktor perbandingan harga WBP dengan LWBP
- Perhitungan KWH meter
- Faktor perkalian CT pada KWH meter
- Faktor daya (Cosphi)
- Total Daya reaktif (KVArh)

Contoh perhitungan: Hotel STIPRAM menggunakan Listrik dari PLN untuk kebutuhan berbagai peralatan listriknya, adapun listrik yang digunakan adalah listrik 3 phase dengan Tegangan 380Volt / 220Volt, dengan rincian kebutuhan daya :

- 1 unit Elektro motor 3 phase 380 Volt daya 75KW
- 2 unit Elektro motor 3 phase 380 Volt daya 30KW
- 1 Unit Elektro motor 3 phase 380 Volt daya 15KW
- 1 unit elektro motor 3 phase 380 volt daya 7,5 kw
- 1 unit cooler 3 phase 380 Volt daya 22KW
- 1 unit Blower 3phase 380 Volt daya 18KW
- Lampu mercury 250watt sebanyak 30 buah (10 buah / phase), total 2,5kw

Total kebutuhan daya = 75kw + (2 x 30kw) + 15kw + 7,5kw + 22kw + 18kw + 2,5kw = **200KW**

Total daya Hotel → Acuan untuk Daya Terpasang PLN.
Total kebutuhan daya = 200KW, **Daya terpasang**
termasuk dalam Golongan Tarif **I3/TM** (Daya diatas
200KVA), dengan menggunakan sebuah Trafo dengan
daya **250KVA**.

Daya terpasang > Kebutuhan Daya

Hotel beroperasi selama 24 jam setiap harinya,
Lama pemakaian listrik pada Waktu Beban Puncak (WBP) Waktu beban puncak ditetapkan dari mulai jam 17.00 sampai dengan 21.00 atau selama 4 Jam. Lama pemakaian listrik pada Waktu Beban Puncak (WBP) selama sebulan, menjadi: 4 Jam x 30 Hari = **120 Jam/bulan**.
Lama Pemakaian listrik Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) selama sebulan, menjadi: (24 jam - 4 jam) x 30 Hari = **600 jam/bulan**.

Faktor perbandingan harga WBP dan LWBP (K) disesuaikan dengan karakteristik beban sistem kelistrikan yang digunakan, dan hal ini ditetapkan oleh PLN

Nilai perbandingannya (K) antara 1,4 s/d 2

Contoh perhitungan: Dalam hal ini kita anggap Listrik industri tersebut dikenakan perbandingan harga saat pemakaian Waktu Beban Puncak (WBP) sebesar 1,4.

$$K = 1,4.$$

Perhitungan KWH akan sedikit berbeda dengan listrik 1 phase

Namun untuk menghitung total pemakaian KWH sebulan pada KWH meter Instalasi listrik 3 phase:

$$(KWH \text{ Akhir} - KWH \text{ Awal}) \times \text{Faktor perkalian CT}$$

Contoh: KWH-Meter 3phase Hotel, dipasang menggunakan Ratio CT sebesar 500/5, atau Faktor perkaliannya adalah $500 : 5 = \mathbf{100}$.

Tercatat data KWH awal dan KWH Akhir selama sebulan adalah sebagai berikut:

KWH awal : 00000

KWH akhir : 00600

Total Pemakaian (KWH): (KWH akhir - KWH awal) x Faktor perkalian (CT)

$$(00600 - 00000) \times 100 \text{ Total Pemakaian (KWH): } \mathbf{60.000KWH/bulan}$$

Dengan pembagian beban WBP dan LWBP, sebagai berikut:

$$\text{Beban WBP} = (60.000 \text{ kwh} : 24 \text{ jam}) \times 4 \text{ Jam} = 10.000 \text{ kwh/bulan}$$

$$\text{Beban LWBP} = (60.000 \text{ kwh} : 24 \text{ jam}) \times 20 \text{ Jam} = 50.000 \text{ kwh/bulan}$$

Faktor Daya (Cosphi) Faktor Daya (Cosphi) adalah nilai perbandingan antara Daya Semu (KVA) dengan Daya Aktif (KW). Semakin baik faktor daya pada instalasi listrik 3 phase maka nilai Daya Aktif semakin mendekati nilai daya semu.

Untuk menghindari meningkatnya biaya tagihan listrik Hotel, maka faktor daya harus diupayakan lebih besar dari 0,85, dengan memasang **Capasitor Bank** pada instalasi listrik tersebut.

Karena instalasi listrik pada industri tersebut memiliki faktor daya 0,90 atau lebih besar dari 0,85. maka tidak dikenakan biaya kelebihan pemakaian daya reaktif (KVArh).

Total Biaya Pemakaian Listrik

Biaya Beban = Rp. 0 (*Biaya beban dikenakan jika Lama pemakaian kurang dari 40 Jam/bulan*)

Total Biaya WBP + LWBP

Biaya Pemakaian Waktu Beban Puncak (WBP): $K \times KWH \times \text{Rp } 1.114,74$

$1,4 \times 10.000 \text{ kwh} \times \text{Rp.}1.114,74 = \text{Rp.}15.606.360,-$

Biaya Pemakaian Luar Waktu Beban Puncak (LWBP): $Kwh \times \text{Rp } 1.114,74$

$50.000kwh \times \text{Rp } 1.114,74 = \text{Rp.}55.737.000,-$

Total Biaya Pemakaian Listrik: $\text{Rp.}15.606.360,- + \text{Rp.}55.737.000,-$

= Rp.71.343.360,-

Biaya pemakaian Daya Reaktif (KVArh) = Rp.0 (Dikenakan biaya KVArh jika Faktor daya dibawah 0,85).

PPJ Biaya Pajak Penerangan Jalan (PPJ): $3\% \times \text{Rp.71.343.360,-} = \text{Rp.2.140.300,8,-}$

Materai Biaya Materai: **Rp.6.000**

Total biaya keseluruhan yang harus dibayar oleh Hotel STIPRAM adalah:
 $\text{Rp.71.343.360} + \text{Rp.2.140.300,8} + \text{Rp.6.000} = \underline{\text{Rp.73.489.660,8,-}}$

Golongan tarif listrik	Batas daya	Biaya pemakaian
I-1/TR	0 – 450 VA	Rp 160/kWh
I-1/TR	450 – 900 VA	Rp 315/kWh
I-1/TR	900 – 1.300 VA	Rp 930/kWh
I-1/TR	1.301 – 2.200 VA	Rp 960/kWh
I-1/TR	3.500 – 14.000 VA	Rp 1.112/kWh
I-2/TR	14.001 – 200 kVA	Rp 972/kWh
I-3P/TM	> 200 kVA	Rp 1.114,74/kWh
I-3/TM	> 200 kVA	Rp 1.114,74/kWh



Engineering

STIPRAM 2023

AC Central Hotel



AC Central

Sistem Pengkondisian Udara dimana proses penyejukan udaranya terpusat pada satu lokasi yang kemudian didistribusikan/dialirkan ke semua arah atau lokasi (satu Outdoor dengan beberapa indoor).



Sistem ini memiliki beberapa komponen utama yaitu:

- Unit pendingin atau Chiller,
- Unit pengatur udara atau Air Handling Unit (AHU),
- Cooling Tower,
- System pemipaan,
- System saluran udara atau ducting dan
- System control & kelistrikan.

Komponen AC Sentral

➤ 1. CHILLER (unit pendingin).

Chiller adalah mesin refrigerasi yang berfungsi untuk mendinginkan air pada sisi evaporatornya. Air dingin yang dihasilkan selanjutnya didistribusikan ke mesin penukar kalor (FCU / Fan Coil Unit).

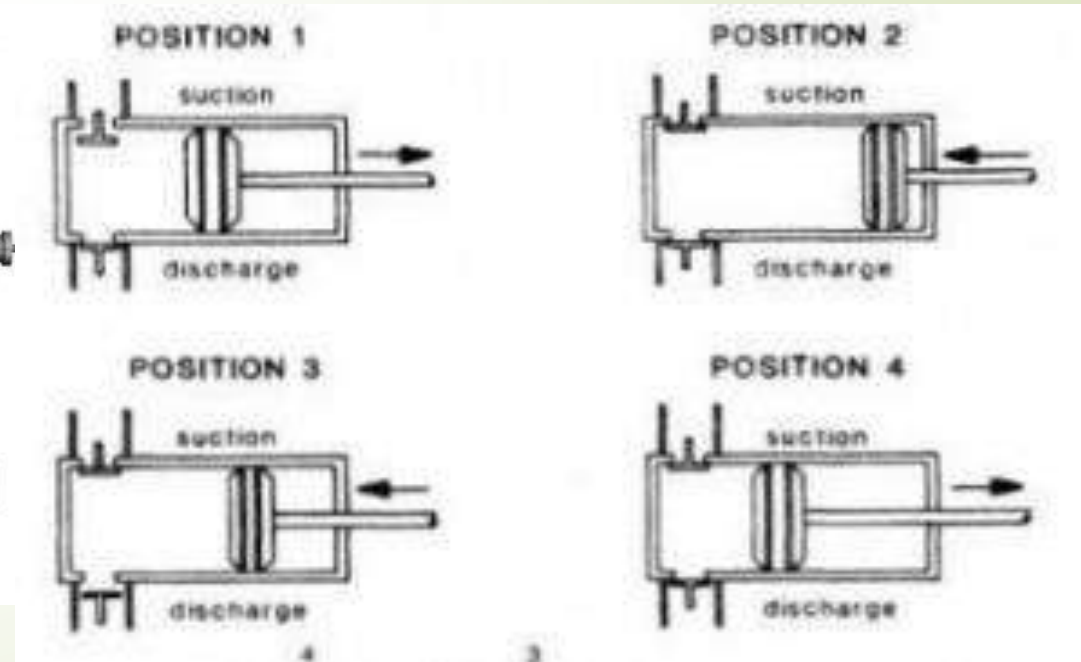
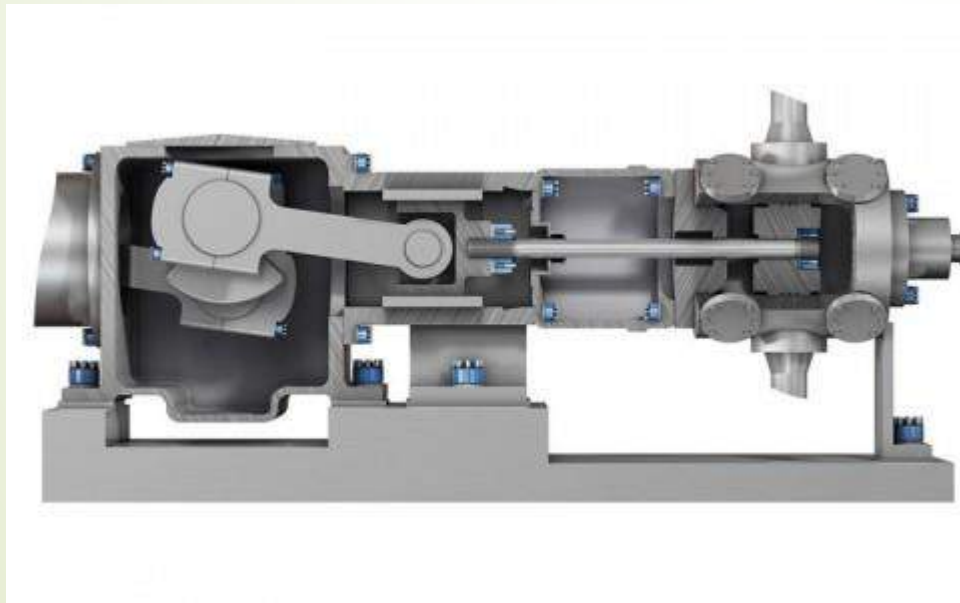
Jenis chiller didasarkan pada jenis kompressornya :

- a. Reciprocating
- b. Screw
- c. Centrifugal

Jenis chiller didasarkan pada jenis cara pendinginan kondensornya :

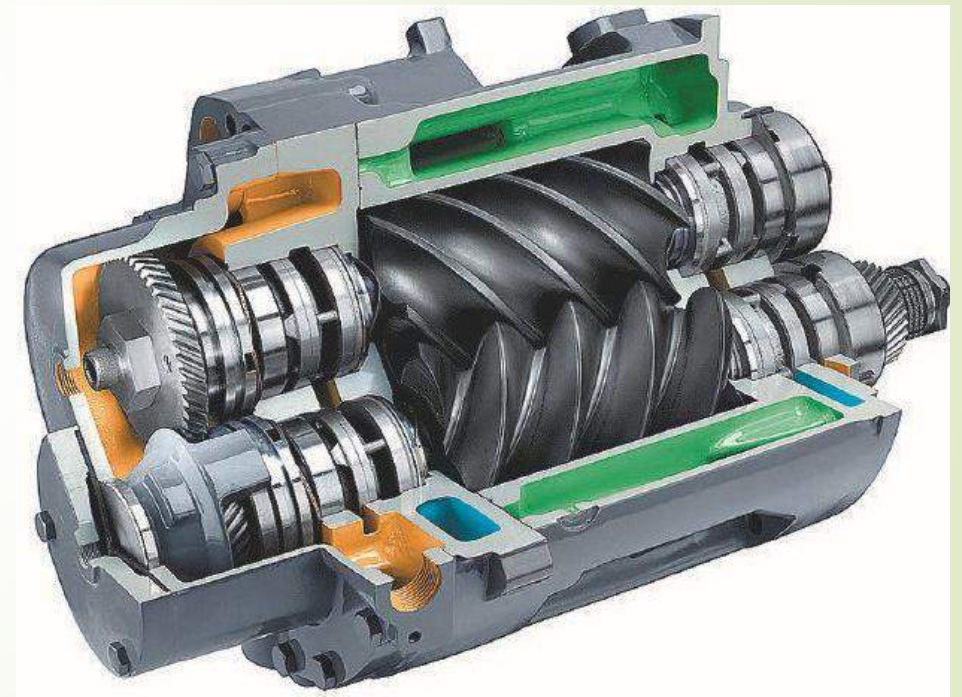
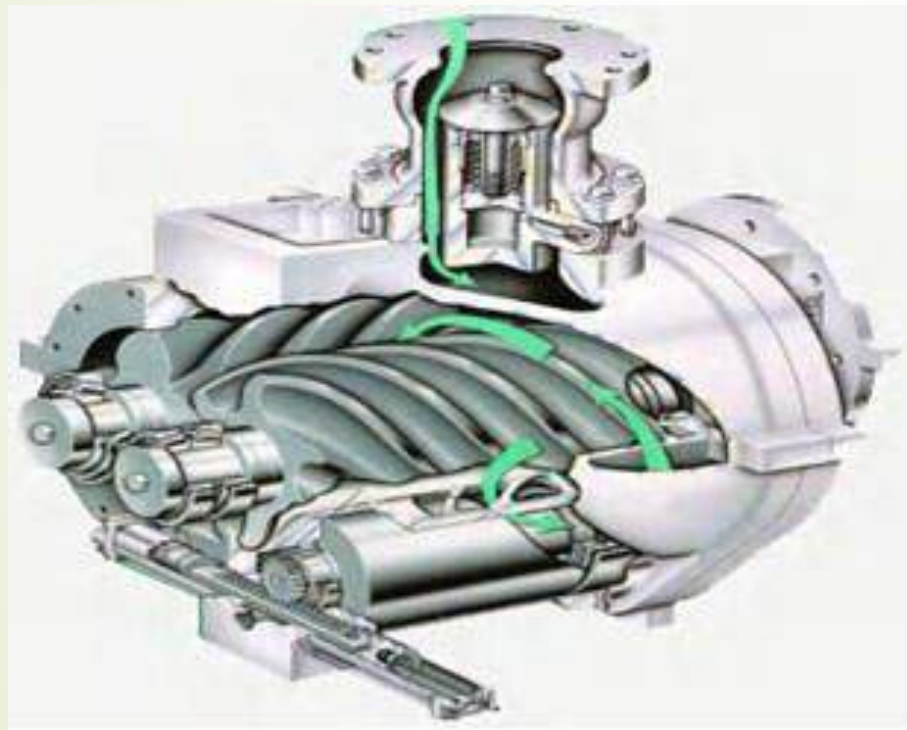
- a. Air Cooler
- b. Water Cooler

- Reciprocating compressor bekerja dengan prinsip yang sama dengan pompa sepeda yaitu dengan memanfaatkan tekanan piston terhadap sejumlah gas atau udara yang terjebak dalam suatu silinder sehingga fluida kerja tersebut menjadi mampat dan tekanannya meningkat.



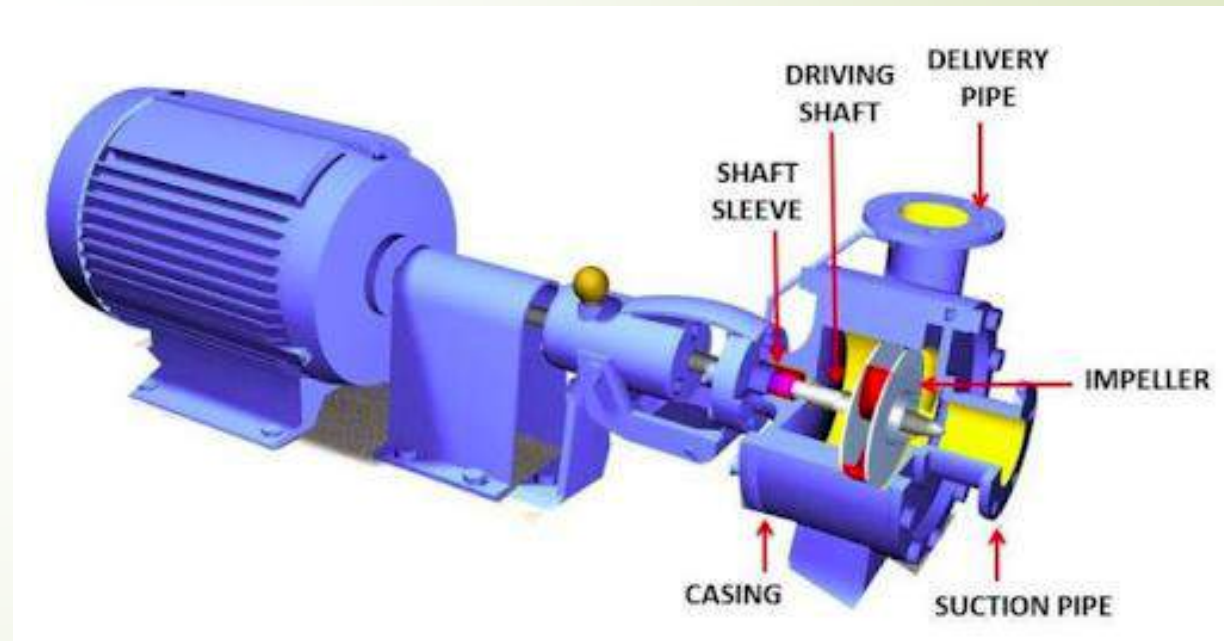
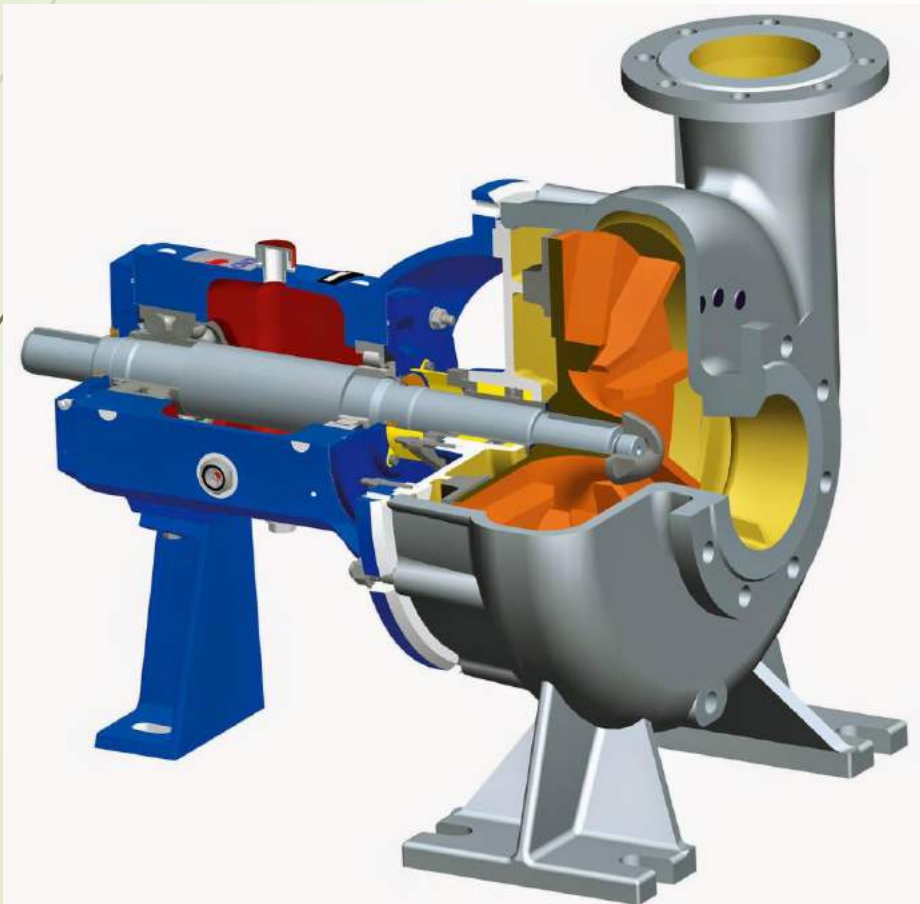


Kompresor tipe Screw menggunakan 2 komponen ulir yang berputar dalam ruang ulir yang disebut *Air End*. Putaran 2 komponen ulir ini akan menyebabkan hisapan pada Intake Valve dan menghasilkan udara bertekanan pada lubang keluaran (discharge)



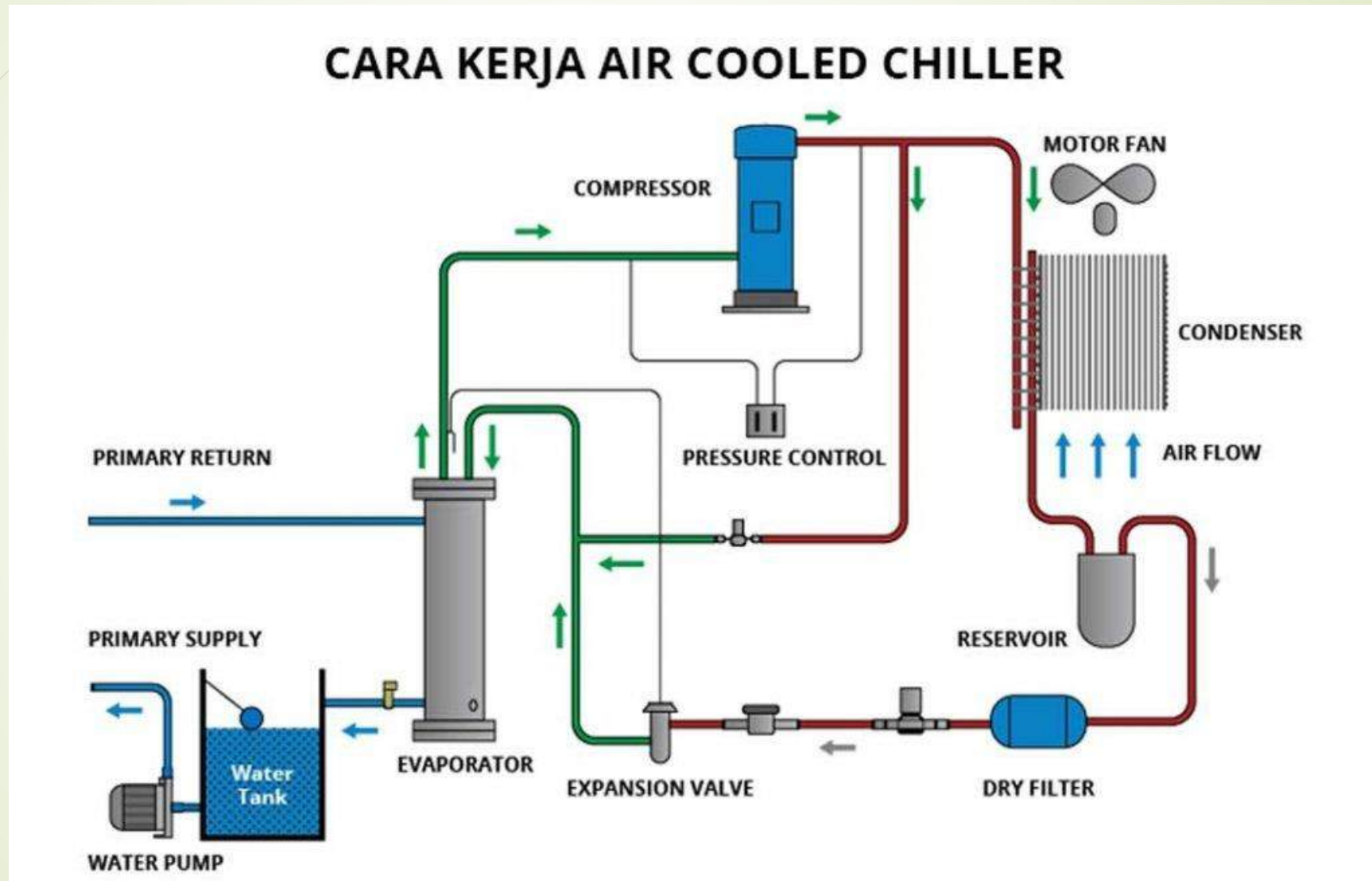


Kompresor centrifugal intinya adalah sebuah pompa rotari dinamis yang menggunakan perputaran impeller untuk meningkatkan tekanan dari fluida. Secara sederhana pompa ini bekerja berdasarkan “**Prinsip Gaya Centrifugal**” dimana benda yang berotasi akan menimbulkan gaya ke arah luar (gaya centrifugal). Besar gaya centrifugal sangat bergantung pada massa benda, kecepatan putar dan jari-jari lintasan. Kapasitas yang dihasilkan oleh pompa centrifugal sebanding dengan putaran, sementara total head (tekanan)yang dihasilkan sebanding dengan pangkat dua dari kecepatan putar.



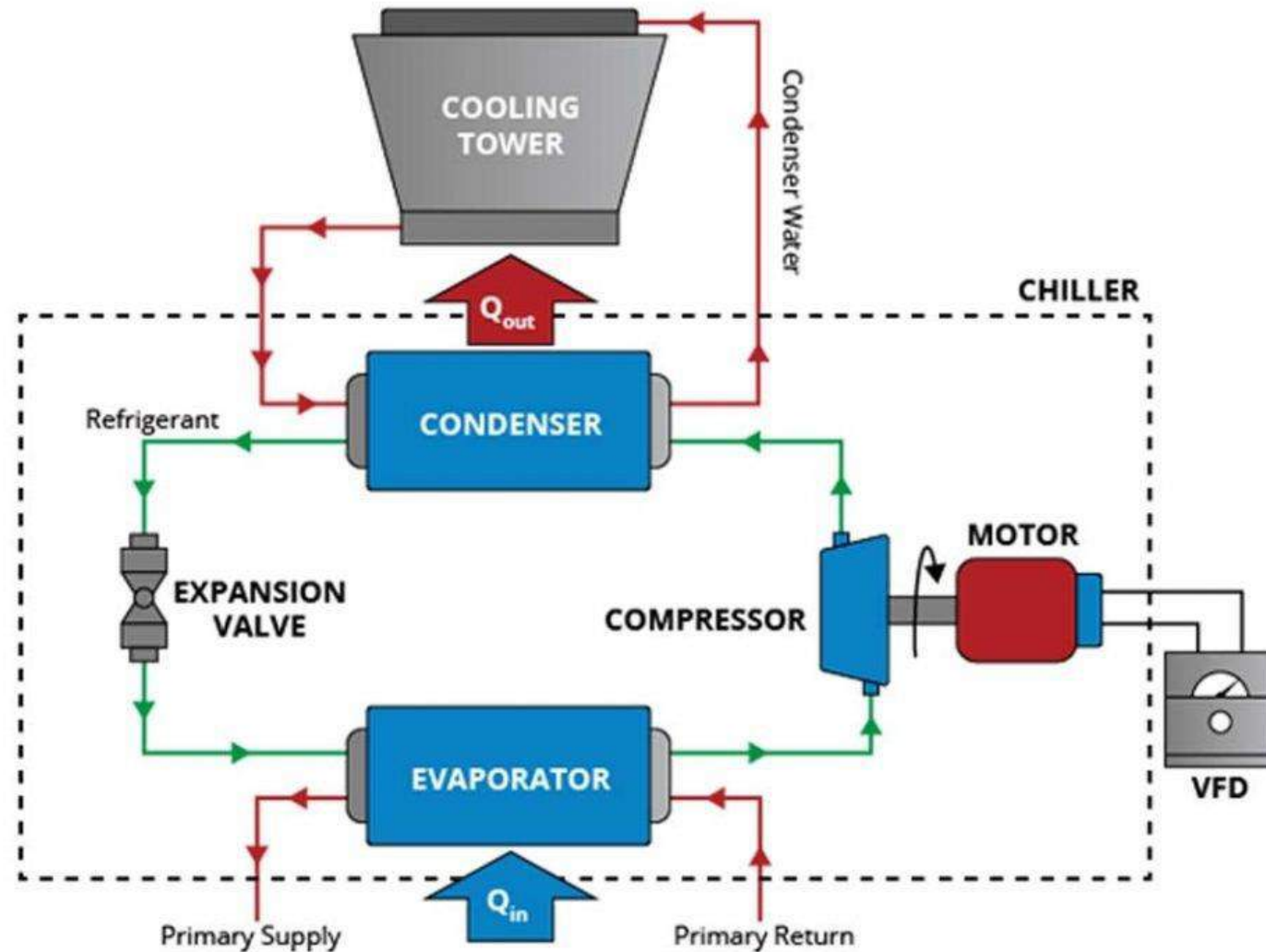


➤ Air Cooled Chiller (Chiller berpendingin udara)



- Water cooled Chiller (Chiller berpendingin Air)

CARA KERJA WATER COOLED CHILLER



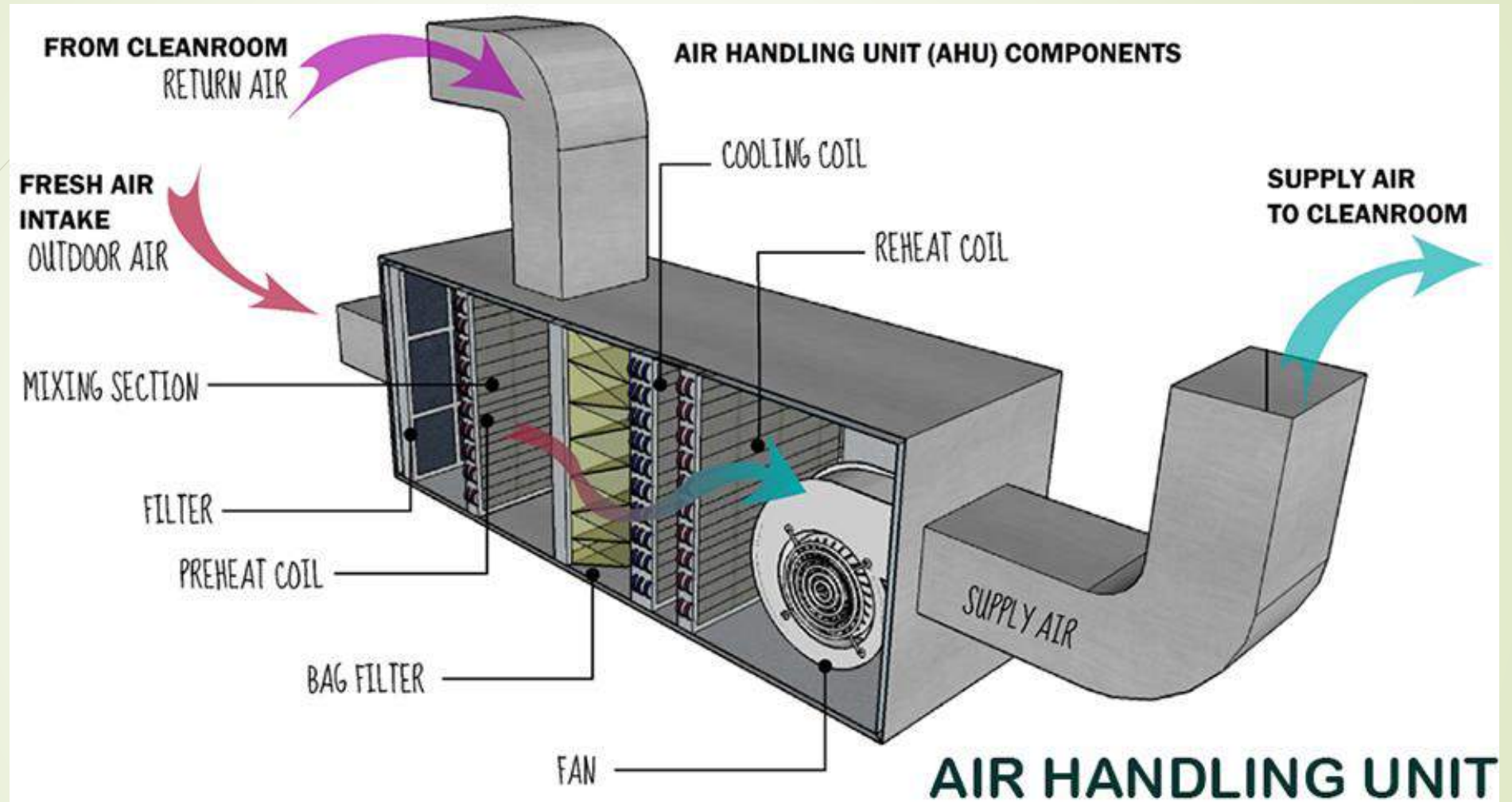
AIR HANDLING UNIT (AHU)

- Air Handling Unit atau yang juga dikenal dengan AHU merupakan unit penanganan udara yang digunakan untuk mengatur dan memproses udara sebelum disalurkan ke gedung atau ruangan-ruangan yang akan dikondisikan. AHU sendiri terdiri dari beberapa komponen atau mesin yang masing-masing memiliki fungsi berbeda sehingga membentuk suatu sistem tata udara yang dapat mengontrol temperatur, tekanan udara atau arah aliran udara antar ruangan, pola aliran udara, kelembaban (RH), tingkat kebersihan udara (jumlah partikel/mikroba) serta kualitas udara yang sesuai dengan standar.



Komponen AHU

- **Mixing Air (Saluran Udara Campuran)**
 - **Filter**
 - **Koil Pendingin**
 - **Fan (Blower)**
 - **Isolator Gerakan (Sambungan Fleksibel)**
 - **Saluran Suplai (Ducting)**
- 





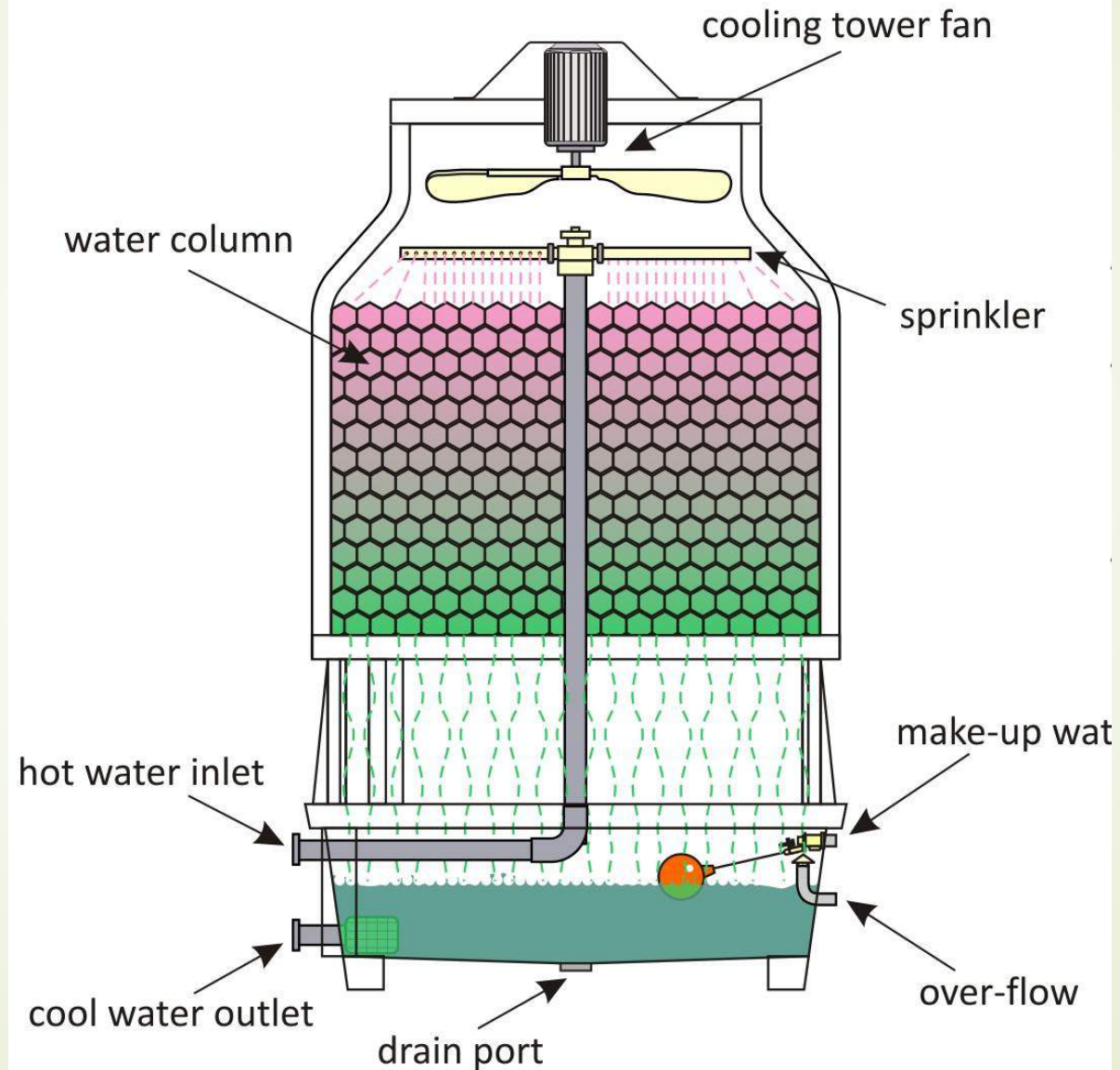


► Cooling Tower

Komponen untuk mendinginkan air panas dari kondensor dengan cara dikontakkan langsung dengan udara secara konveksi paksa menggunakan fan/kipas.

Konstruksi cooling tower terdiri dari system pemipaan dengan banyak nozzle, fan/blower, bak penampung, casing, dsb

COOLING TOWER





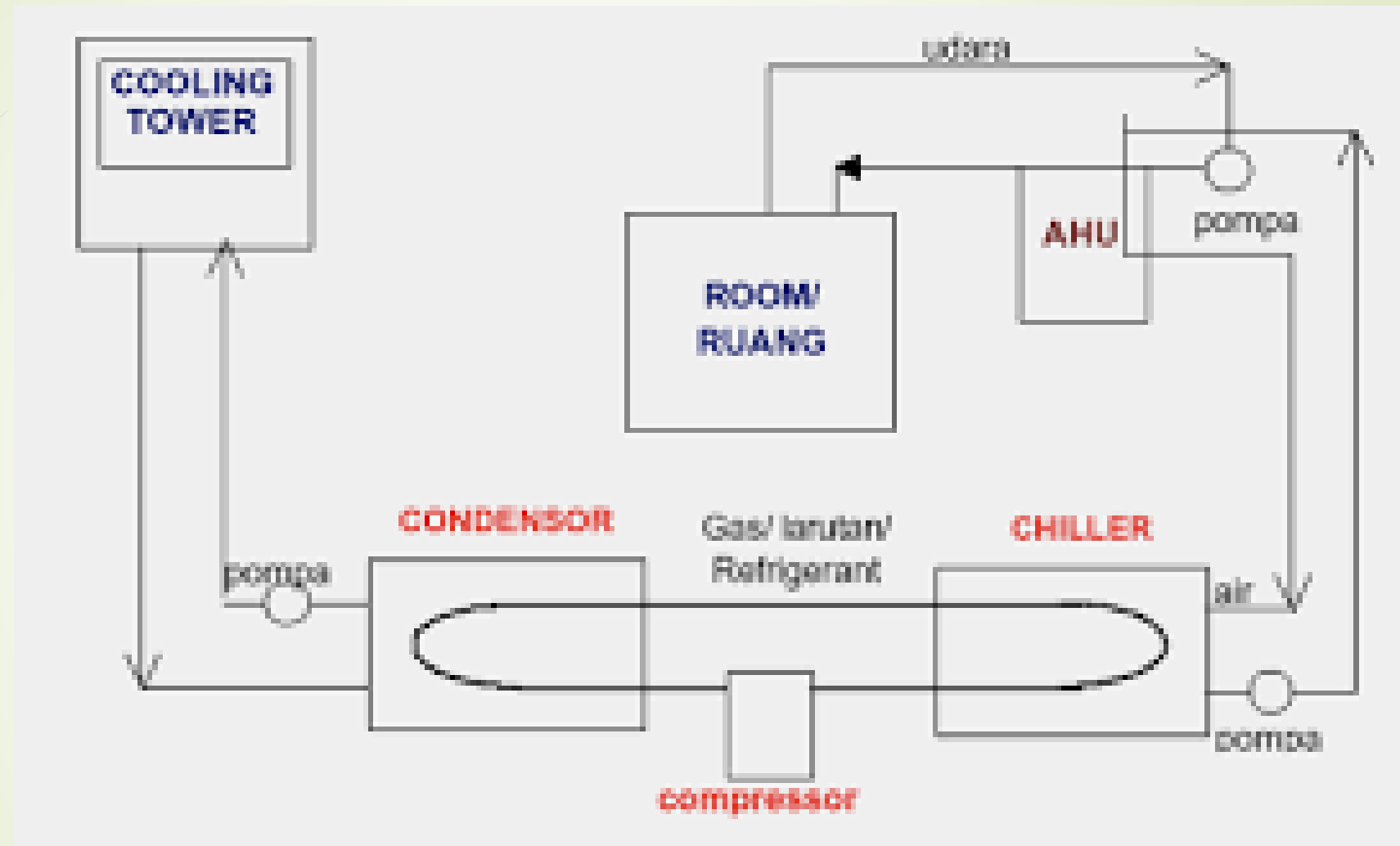




Pompa Sirkulasi

Pompa sirkulasi pada mesin AC sentral terbagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- **Chilled Water Pump** adalah jenis pompa sirkulasi air dingin yang berfungsi untuk mengalirkan air dingin yang berasal dari chiller ke koil pendingin (AHU atau FCU).
- **Condensor Water Pump** adalah jenis pompa sirkulasi yang berfungsi mengalirkan air pendingin yang berasal dari kondensor chiller ke bagian cooling tower.



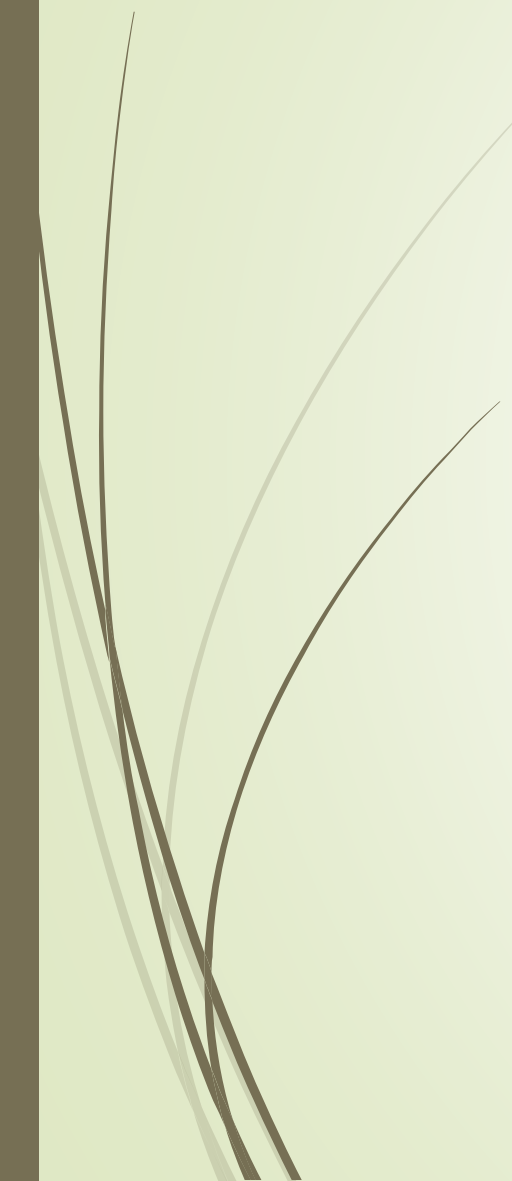
1. Freon R22

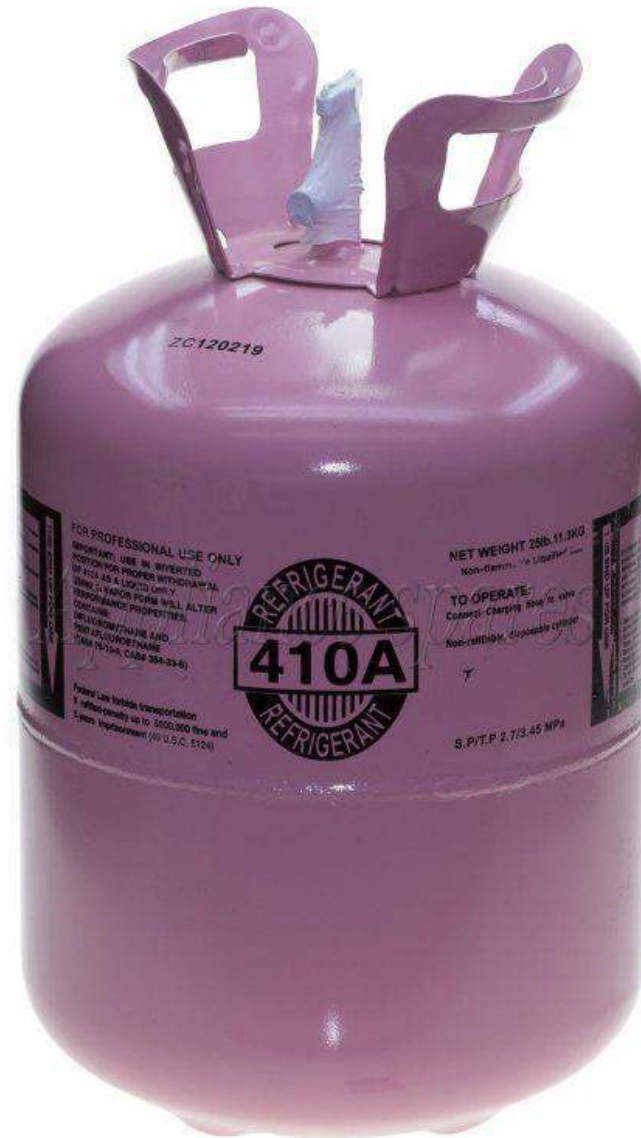
- Memiliki potensi pemanasan perusakan ozon senilai 0.05 jika dibandingkan dengan jenis freon lainnya yang hanya bernilai 0. Namun, freon jenis ini tidak mudah terbakar.
- Di Indonesia, freon jenis R22 ini dihapus dan tidak diizinkan untuk digunakan lagi. Oleh karena itu, semua pabrik AC di Indonesia dilarang memproduksi, mengimpor atau bahkan menjual produk AC yang masih menggunakan jenis freon R22 ini.





2. Freon R410A

- Jenis freon AC ini biasanya digunakan di tipe **AC inverter**. Berbeda dengan jenis freon R22, freon jenis ini tidak memiliki potensi merusak ozon. Sedangkan untuk potensi pemanasan global, freon jenis ini memiliki nilai yang cukup tinggi dibandingkan dengan jenis R22. Sama dengan jenis R22, jenis freon R410A ini juga tidak mudah terbakar.
- 



3. Freon R32

- Jenis freon ini ditemukan oleh *Daikin* Jepang pada tahun 2012, dan mulai digunakan di *line up* AC mulai tahun 2013. Jenis freon yang satu ini lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan freon jenis R410A dan memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan jenis R22 dan R410A. Walau memiliki potensi yang mudah terbakar, freon jenis ini masih aman untuk digunakan untuk AC rumah tangga.



AIR PANAS HOTEL

STIPRAM

2023

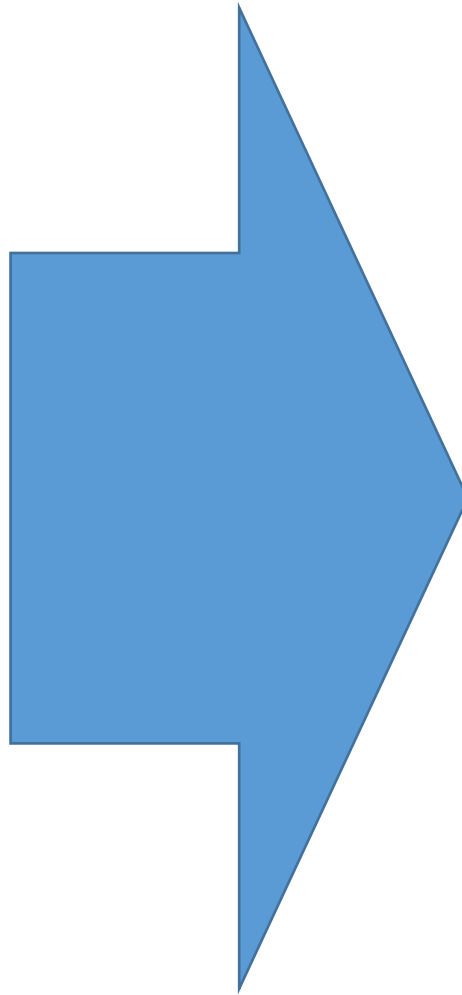


HOTEL

KeNyamanan

Air Panas

Kebutuhan Air Panas



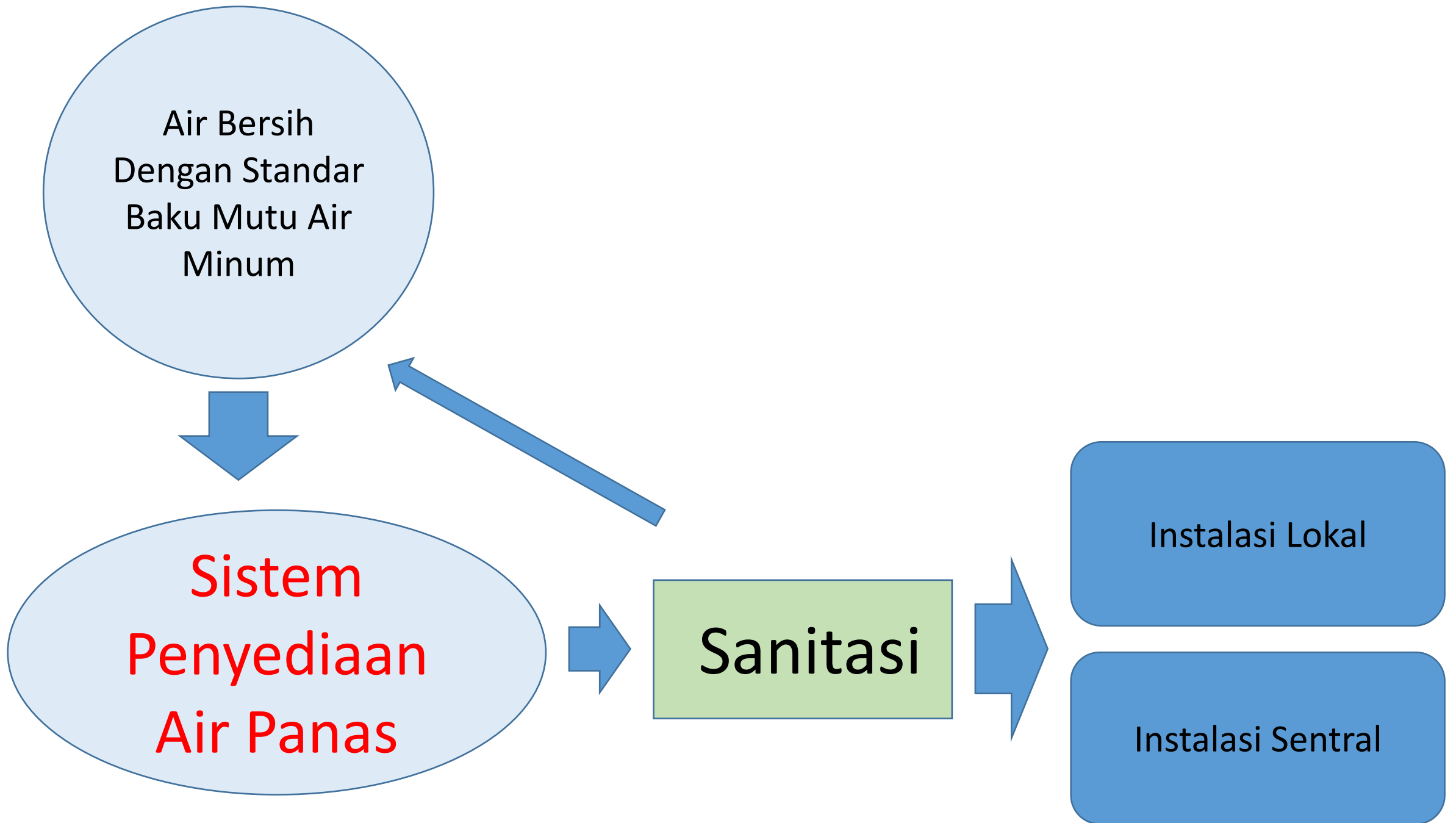
Jumlah Kamar

Occupancy Hotel

Jenis Hotel

Peralatan Sanitary

Fungsi Air Panasnya



Instalasi Lokal



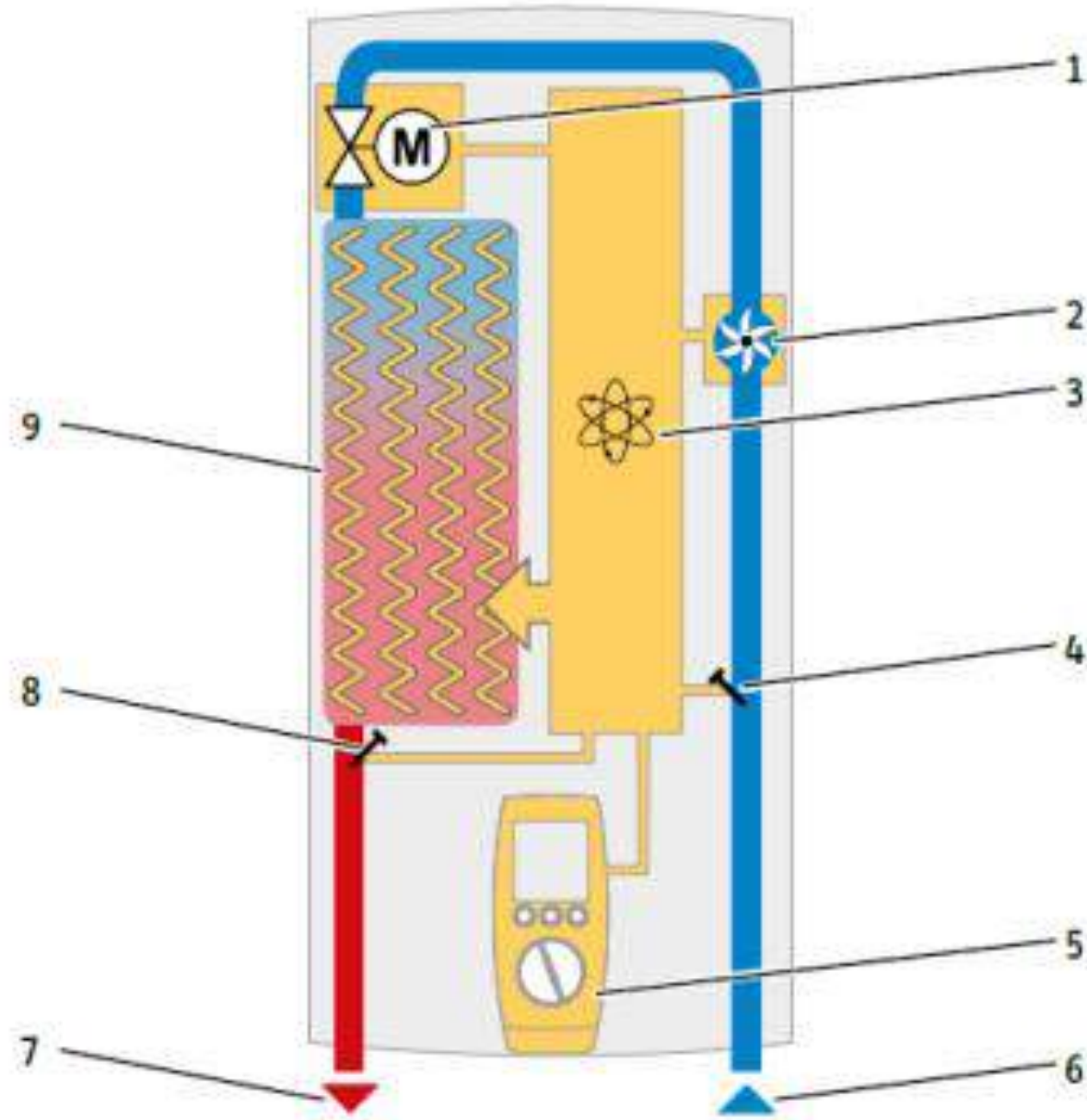
Pemanasan Sesaat
(Instantaneous)

Pemanasan Simpan
(Storage)

Instalasi Lokal

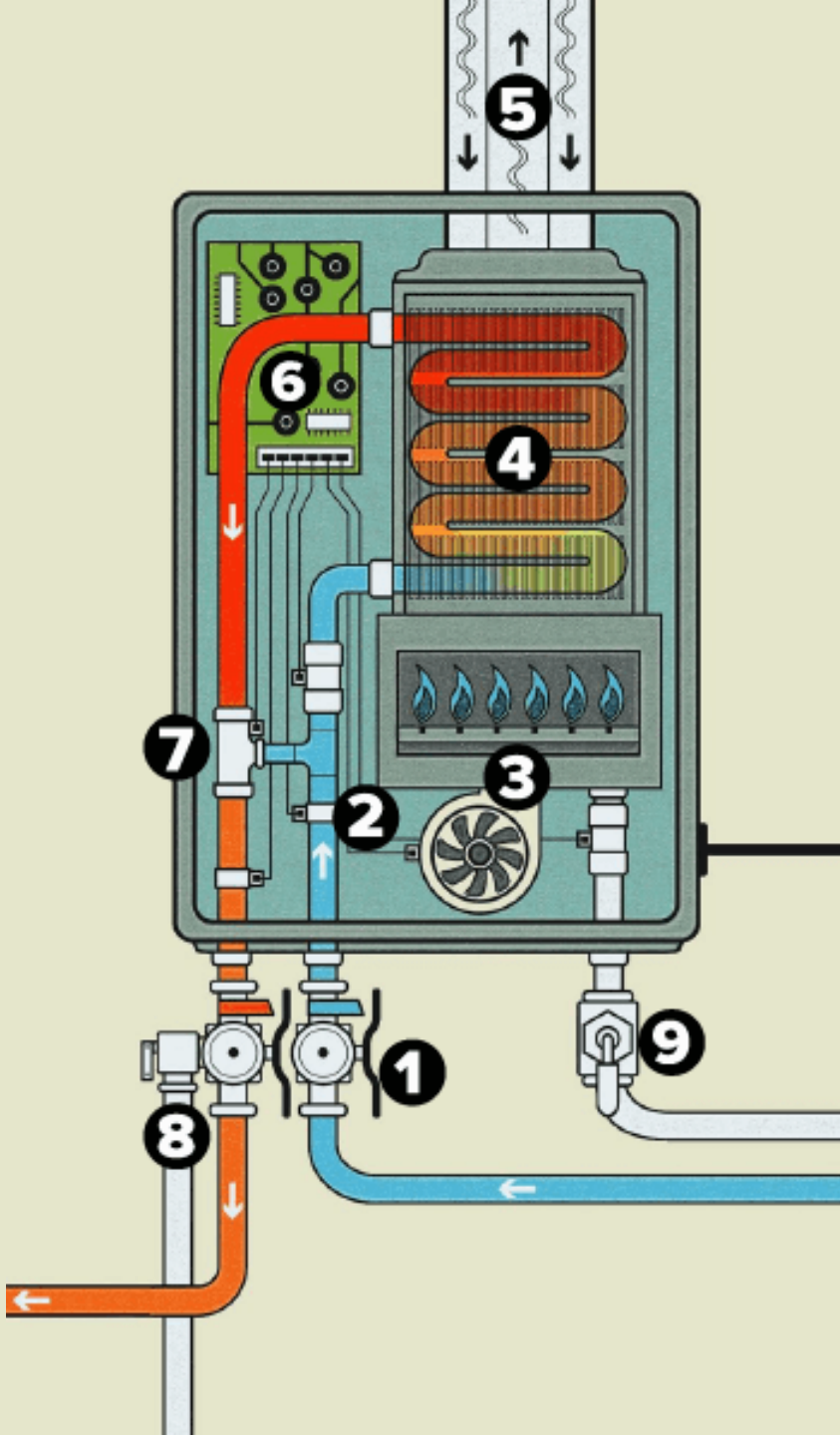
- ➡ Pemanas air dipasang dekat dengan alat plambing (plumbing fixture) yang membutuhkan air panas.
- ➡ Dapat menggunakan bahan bakar gas, listrik, ataupun uap sebagai sumber kalor tergantung dari alat pemanasnya.
- ➡ Keuntungan :
 - ➡ Cepat mendapatkan air panas,
 - ➡ Kehilangan kalor pada instalasi kecil ,
 - ➡ Perawatan dan pemasangan instalasinya sederhana,
 - ➡ Nilai investasi cukup rendah.

Pemanas Instataneous (Sesaat) Listrik



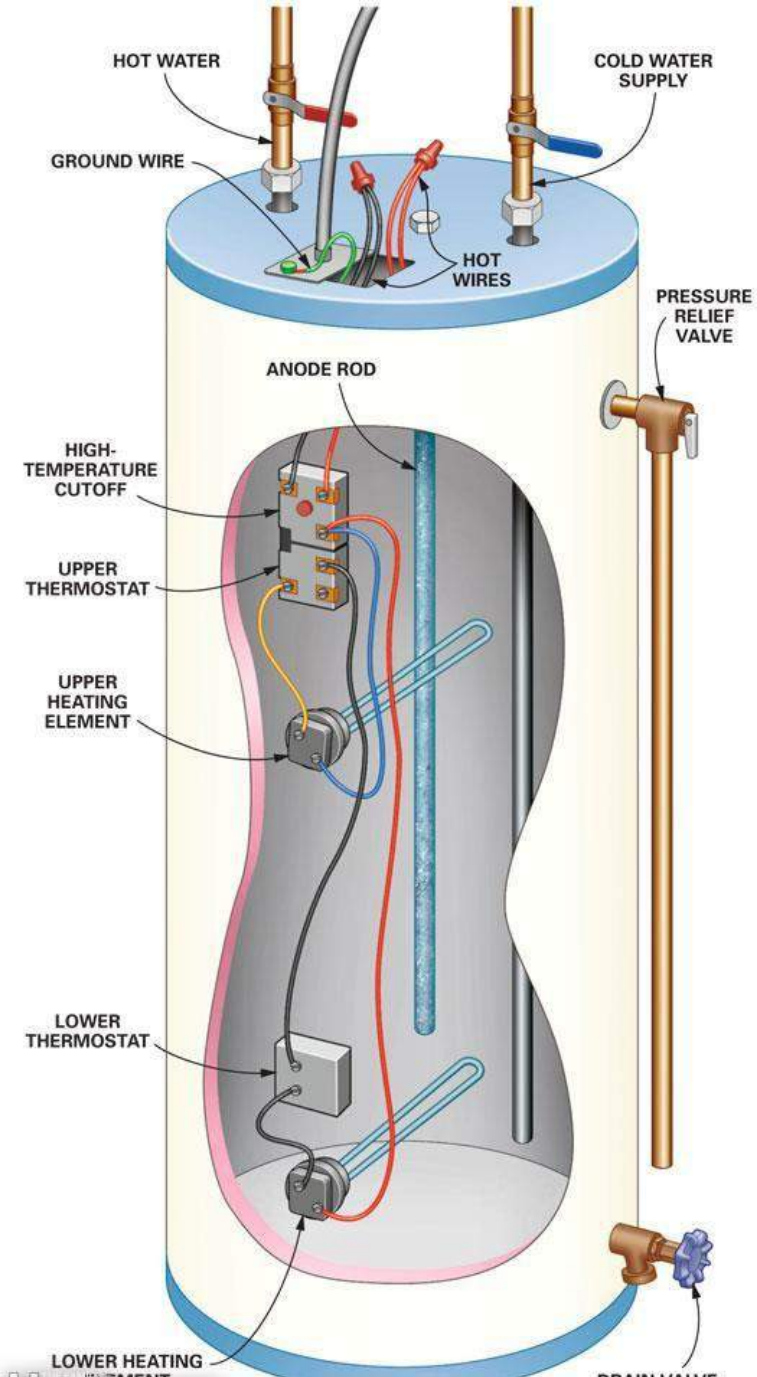
1. Katup otomatis
2. Sensor aliran
3. Sensor suhu inlet
4. Kontrol listrik
5. Unit program
6. Inlet air dingin
7. Outlet air panas
8. Sensor suhu outlet
9. Inst. Penukar kalor

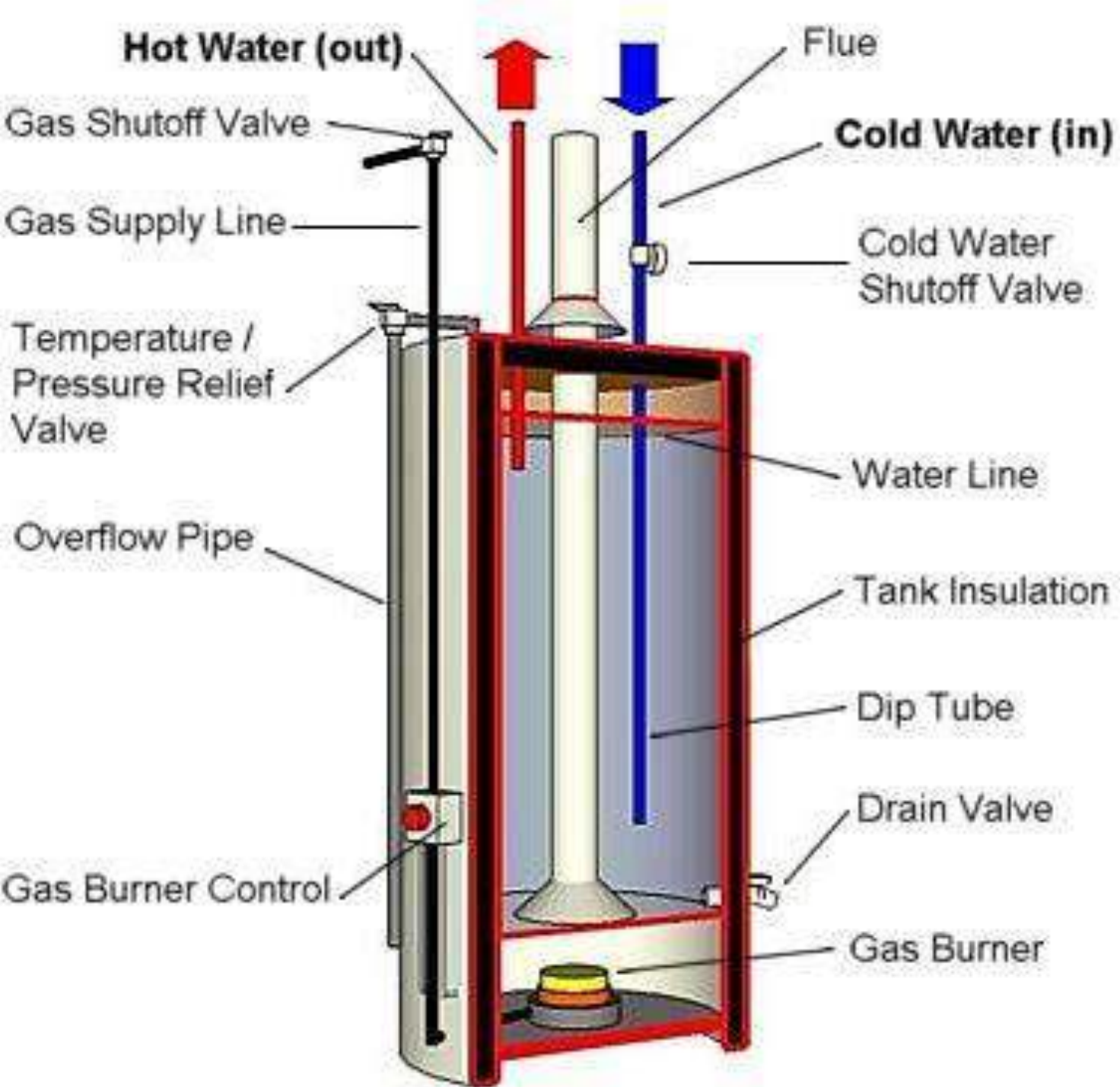
Pemanas Instataneous (Sesaat) Gas



1. Intake Air Dingin
2. Flow Sensor
3. Burner dan Fan
4. Coil Pemanas
5. Exhaust Fan
6. Panel Kontrol (Listrik)
7. Katup Mixing
8. Katup Outlet (Air Panas)
9. Katup Gas

Water Heater Dengan Tangki/Storage (Sistem Pemanas Listrik)





Water Heater Tangki/Storage
(Sistem Pemanas Gas)

Jenis-Jenis Water Heater

1. Electric water heater

Memanfaatkan energi listrik untuk menghasilkan panas. Ada dua varian. Yaitu dengan tangki dan tanpa tangki.



2. Portable water heater

Pemanas air yang bisa dibawa kemana-mana, memanfaatkan energi listrik untuk menghasilkan panasnya. Bentuknya lebih compact dari jenis penghangat air lainnya. Cara kerjanya adalah komponen tersebut dicelupkan ke dalam ember yang berisi air. Dan tentu saja, harganya relatif lebih murah.



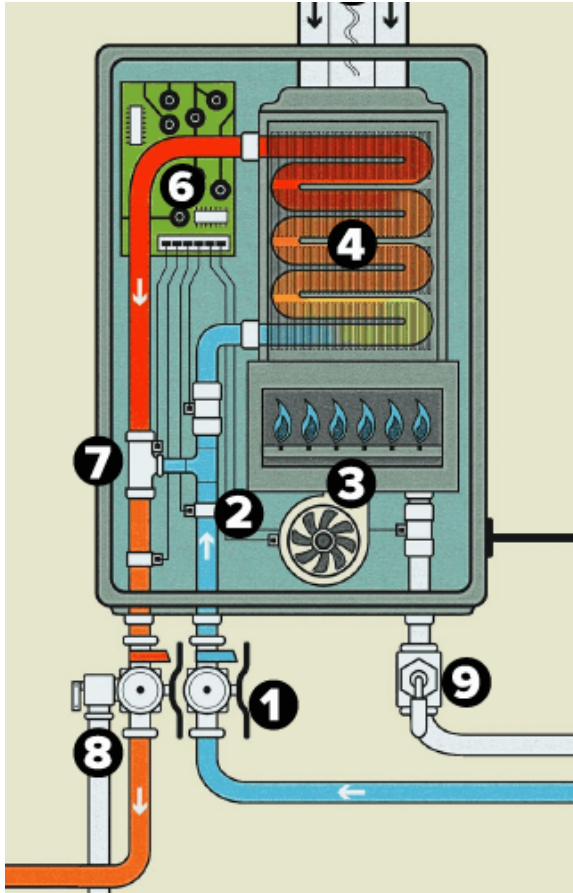
3. Solar water heater

Menggunakan energi panas matahari untuk pemanasan air dengan memanfaatkan sel surya atau Photo Voltaic (PV). Instalasi pemanas air ini dilengkapi dengan tangki yang relative besar.



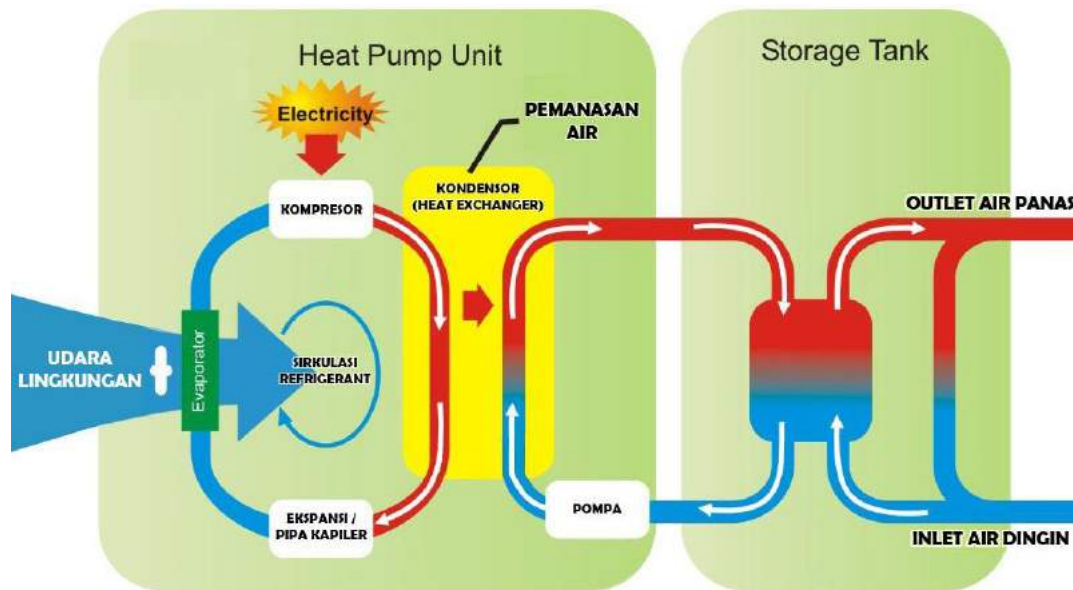
4. Gas water heater

Alat pemanas air mandi memakai gas. Jenis pemanas ini mengandalkan pembakaran dari gas elpiji. Sehingga biaya perawatan relatif lebih murah. Terdapat sebuah cerobong asap yang digunakan sebagai knalpot atau pembuangan gas sisa pembakaran.



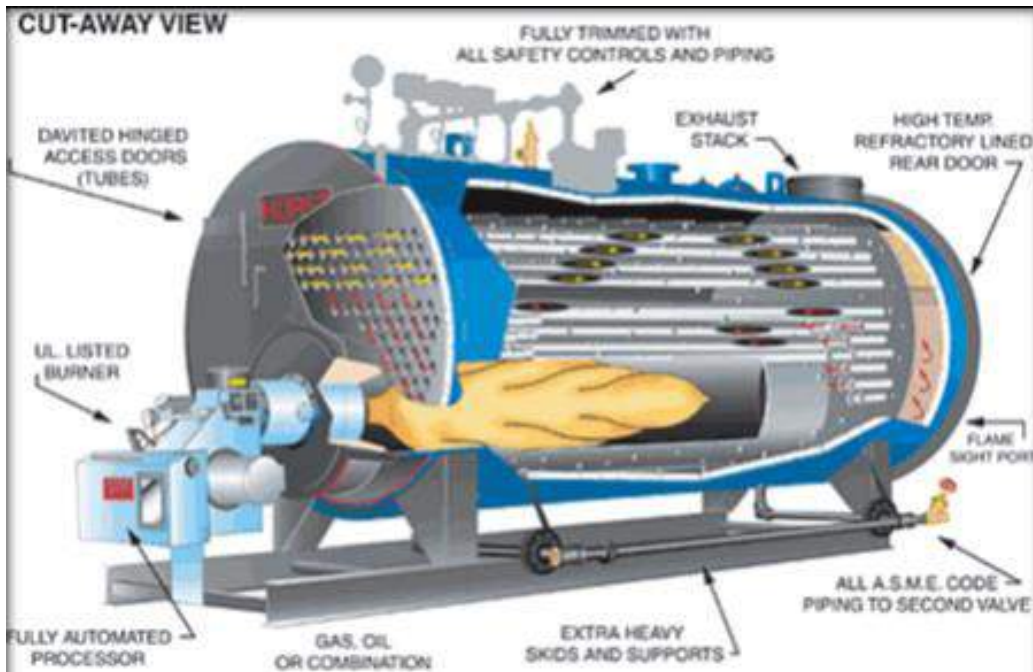
5. Heatpump water heater

Sering disebut sebagai pompa kalor. Alat ini mengandalkan suhu freon yang tinggi yang keluar dari kompresor dalam kerjanya. Listrik digunakan hanya untuk menjalankan kompresor.

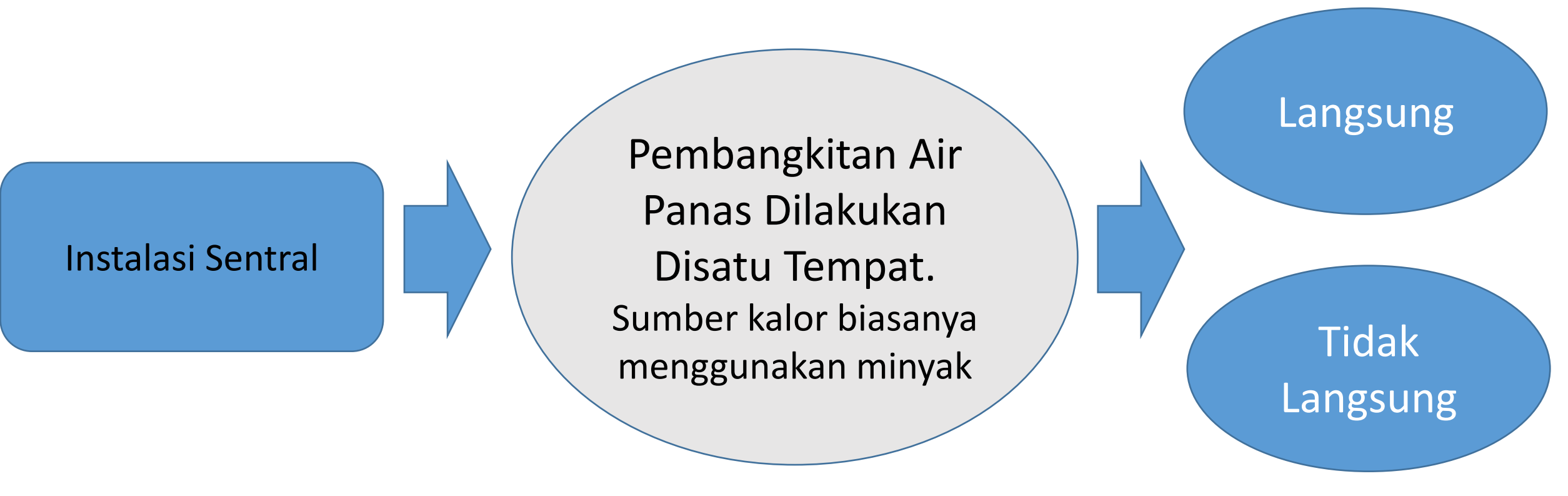


6. Boiler water heater

Salah satu alat pemanas yang memiliki kapasitas besar. Menggunakan Bejana logam yang sangat besar, dengan pemanas berbahan bakar cair (solar), gas atau memakai listrik. Menghasilkan air panas yang sangat banyak dan bersuhu tinggi.



Instalasi Sentral



```
graph LR; A[Instalasi Sentral] --> B(Pembangkitan Air Panas Dilakukan Disatu Tempat. Sumber kalor biasanya menggunakan minyak); B --> C(Langsung); B --> D(Tidak Langsung);
```

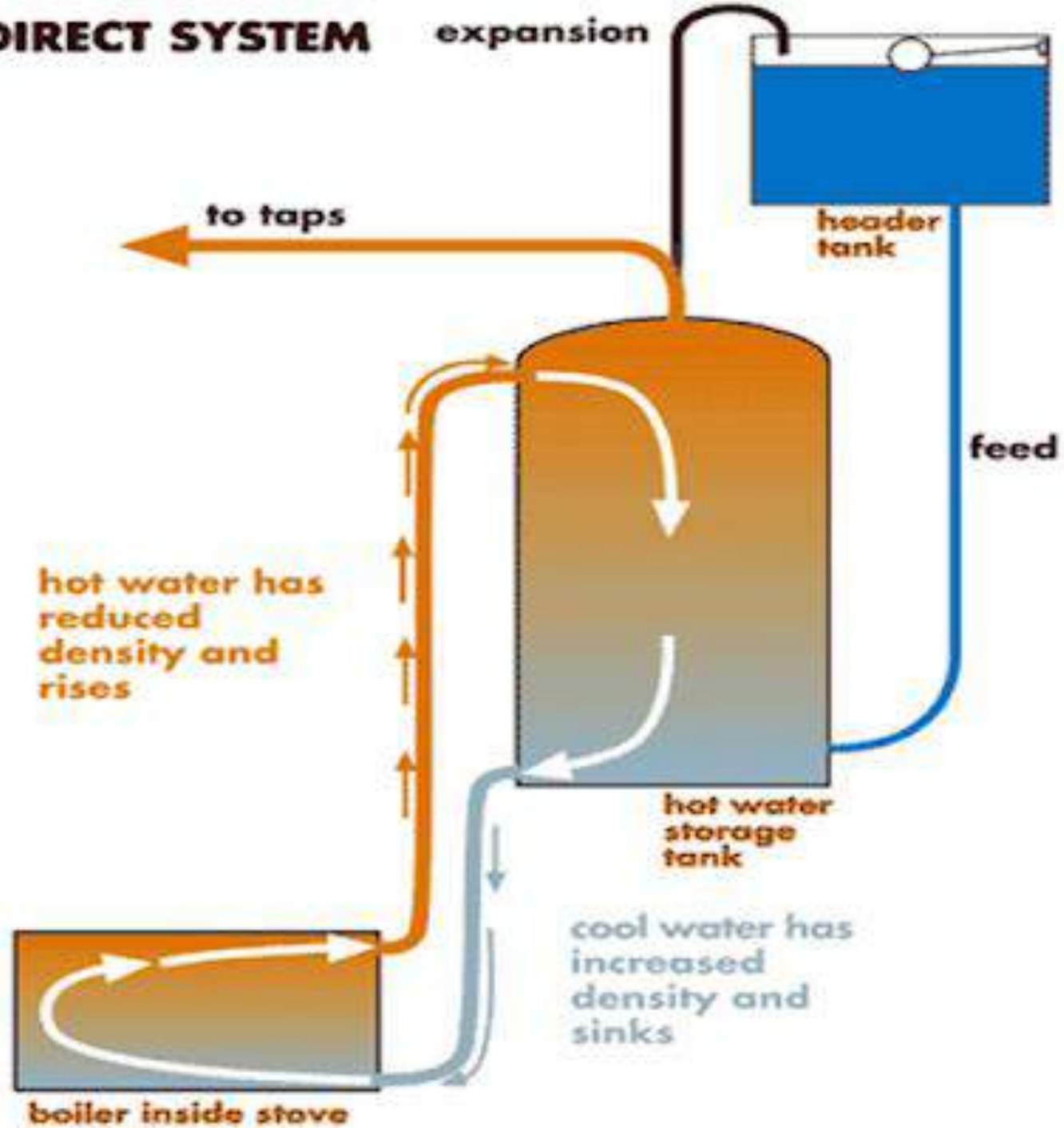
The diagram is a flowchart illustrating the process of a central installation. It begins with a blue rounded rectangle labeled 'Instalasi Sentral'. An arrow points from this rectangle to a large light gray oval. Inside this oval, the text reads: 'Pembangkitan Air Panas Dilakukan Disatu Tempat. Sumber kalor biasanya menggunakan minyak'. From this central oval, two arrows point to the right, leading to two blue ovals stacked vertically. The top oval is labeled 'Langsung' and the bottom oval is labeled 'Tidak Langsung'.

Pembangkitan Air
Panas Dilakukan
Disatu Tempat.
Sumber kalor biasanya
menggunakan minyak

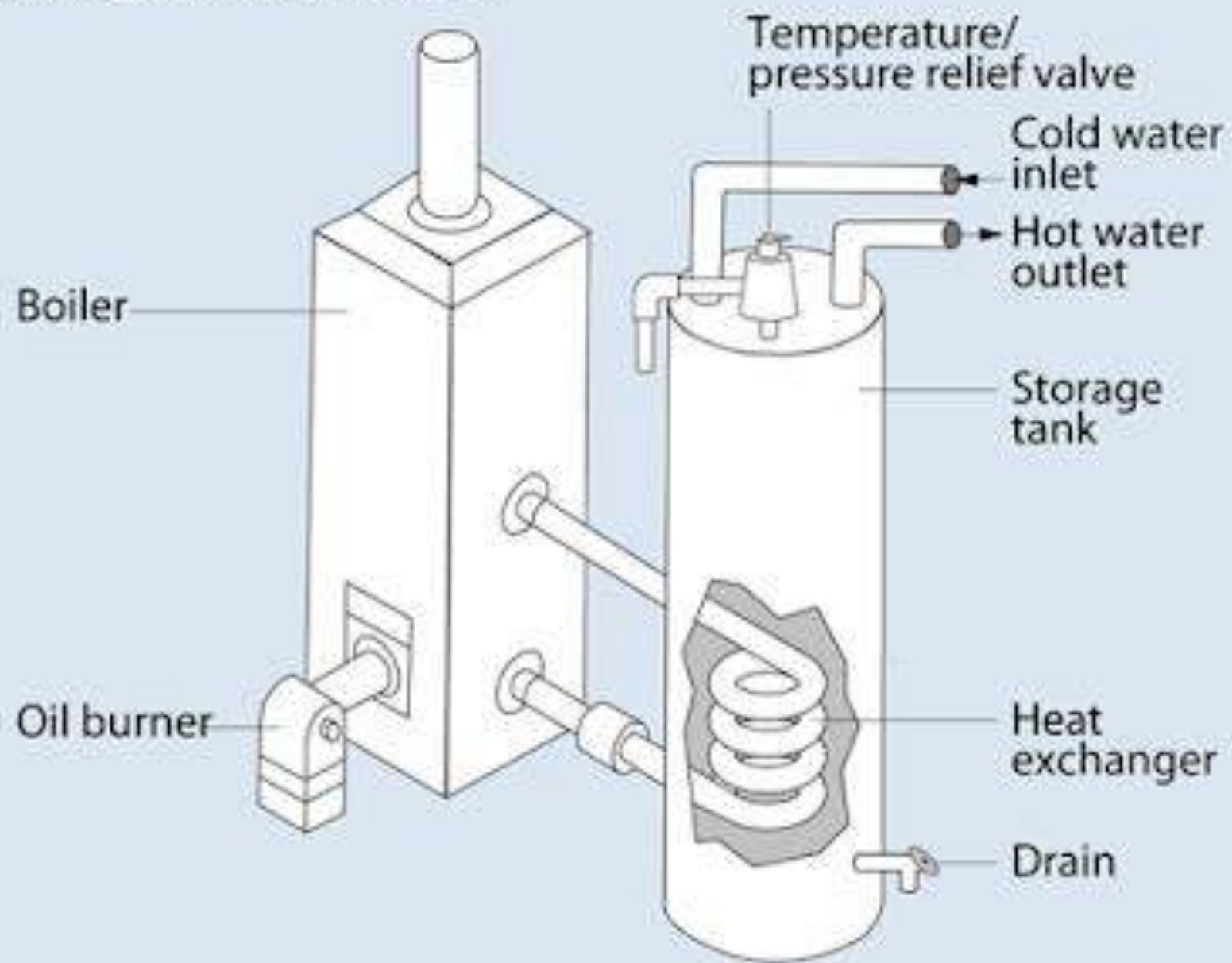
Langsung

Tidak
Langsung

DIRECT SYSTEM expansion



Indirect Water Heater



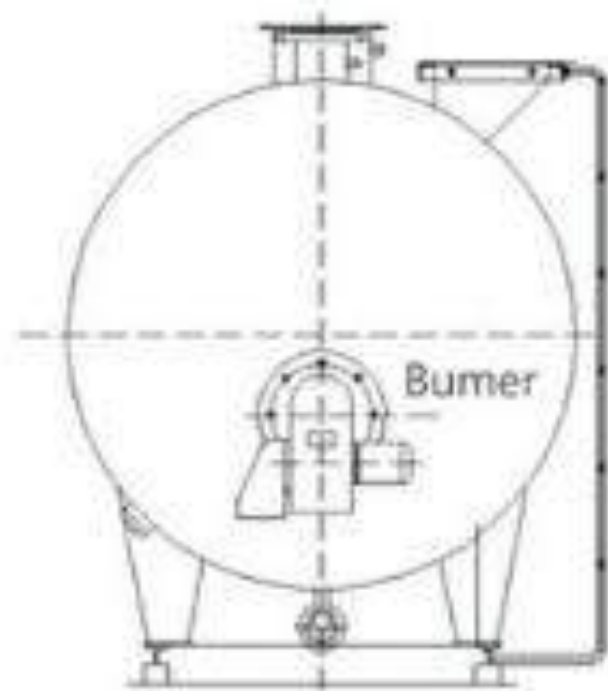
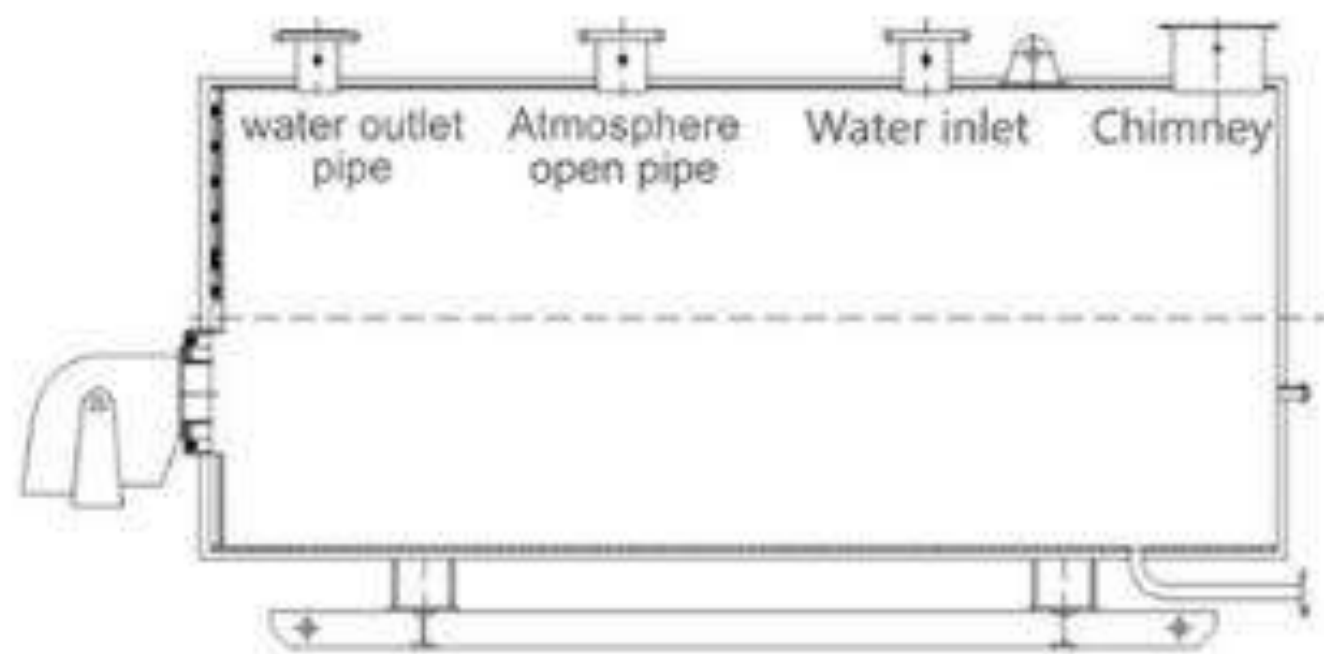
Perhitungan Perkiraan Kebutuhan Air Panas Hotel

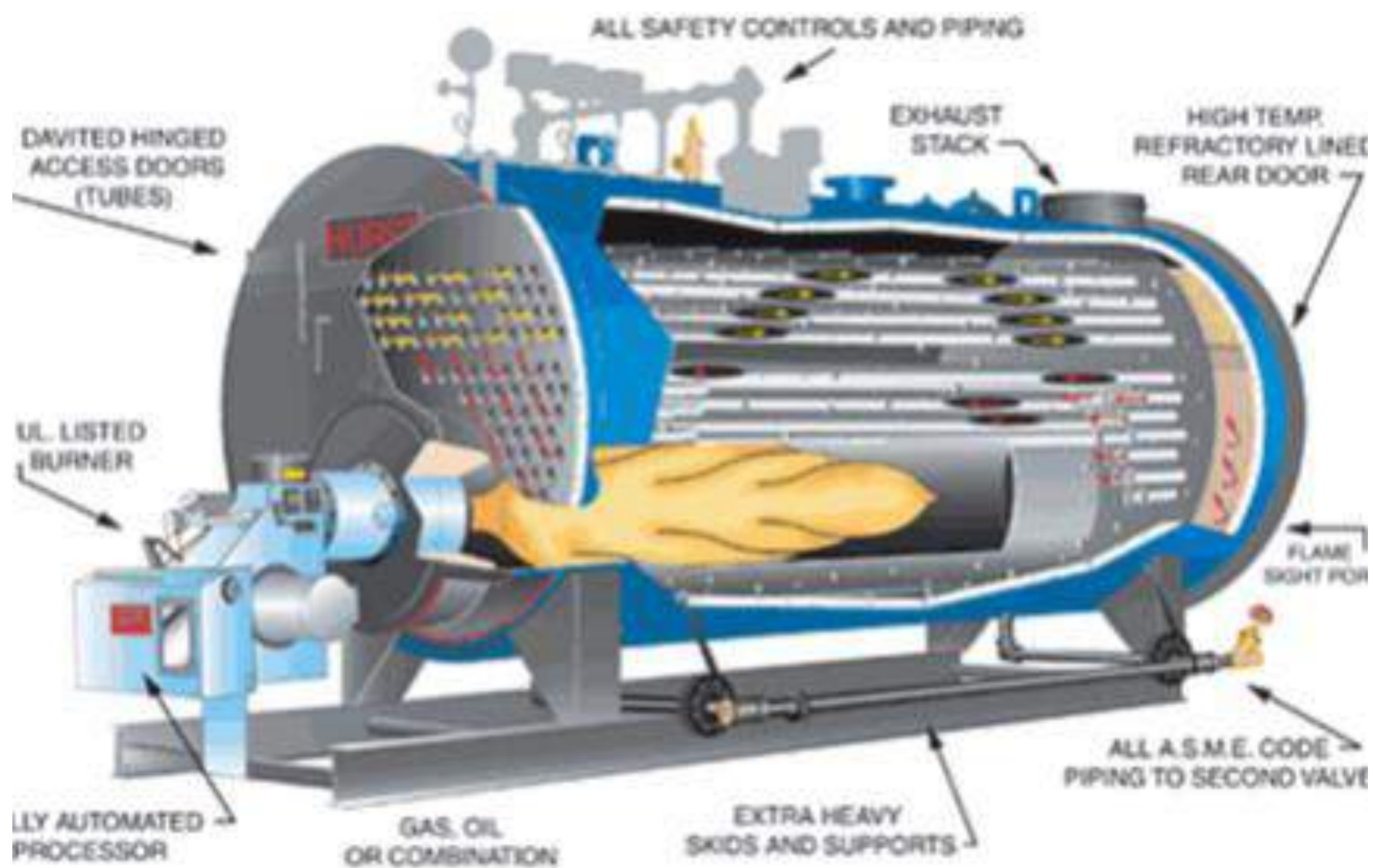
Pola Pemakaian : Shower, Wastafel

Jumlah Kamar	=	100	kamar	==>	sesuai jumlah kamar
Jumlah Shower	=	100	kamar	==>	sesuai jumlah kamar
Jumlah Wastafel	=		kamar	==>	sesuai jumlah kamar
Jumlah Bathtub	=		kamar	==>	sesuai jumlah kamar
Tingkat Hunian (Acupancy)	=	100%		==>	Bisa di sepakati dengan konsumen/sesuai kondisi
Suhu air dingin	=	28	°C	==>	Sesuai kondisi temperatur air setempat
Suhu air hangat	=	40	°C	==>	Bisa di sepakati antara 38-42 °C
Suhu air panas	=	55	°C		
Volume mandi shower	=	42	Liter	==>	Standar SNI
Volume Wastafel	=		Liter		
Volume Bathtub	=		Liter	==>	Standar SNI
Jumlah penghuni / kamar	=	2 Orang		200	Orang/sekali pakai
Jumlah mandi Shower/kamar *	=	1	kali / hari /orang		
Total volume air untuk mandi	=	$((4.200 + 0 + 0) \times 2 \times 1) \times 100\%$			
Suhu mandi (Air Hangat)	40 °C	=	8.400 Liter/hari		
Air Panas yang harus disediakan	55 °C	=	$\frac{40\text{ °C} - 28\text{ °C}}{55\text{ °C} - 28\text{ °C}} \times 8.400$		
KEBUTUHAN AIR PANAS UNTUK MANDI	=	3.733 Liter			
LOSIS DISTRIBUSI AMBIEN	=	187 Liter 5% > Mempertimbangkan posisi unit			
TOTAL KEBUTUHAN AIR PANAS	=	3.920 Liter			
PEMBULATAN	=	4.000 Liter			

BOILER/STEAM BOILER

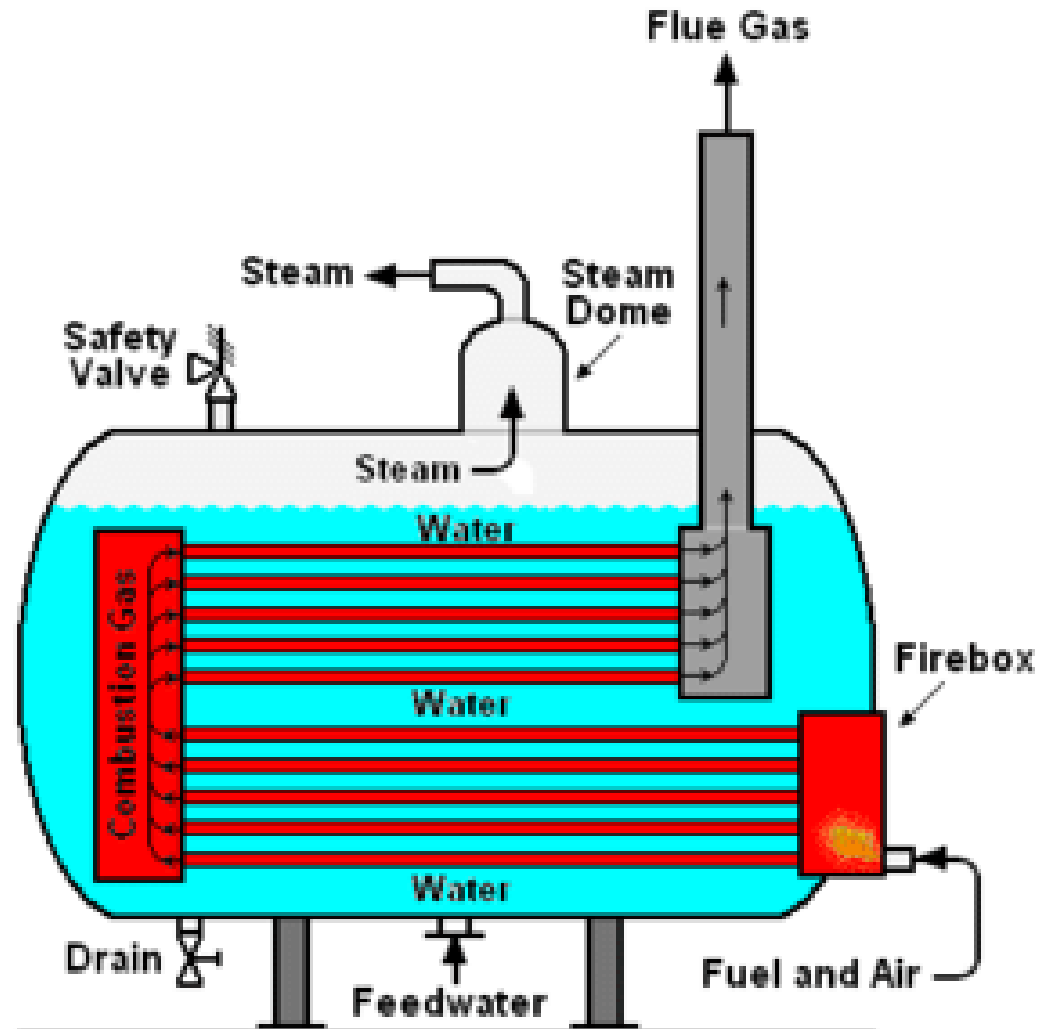




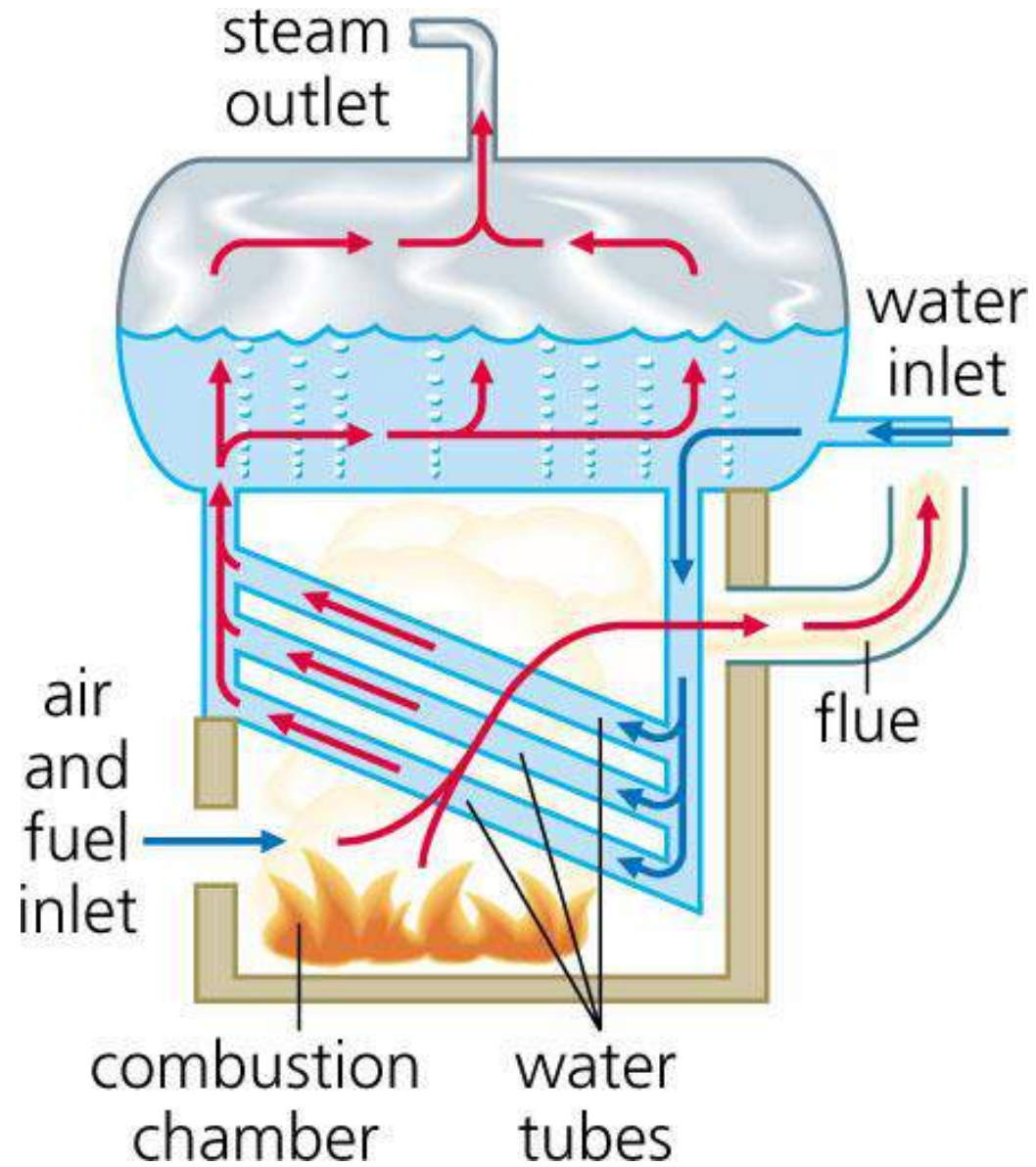


Jenis Boiler

Fire Tube Boiler

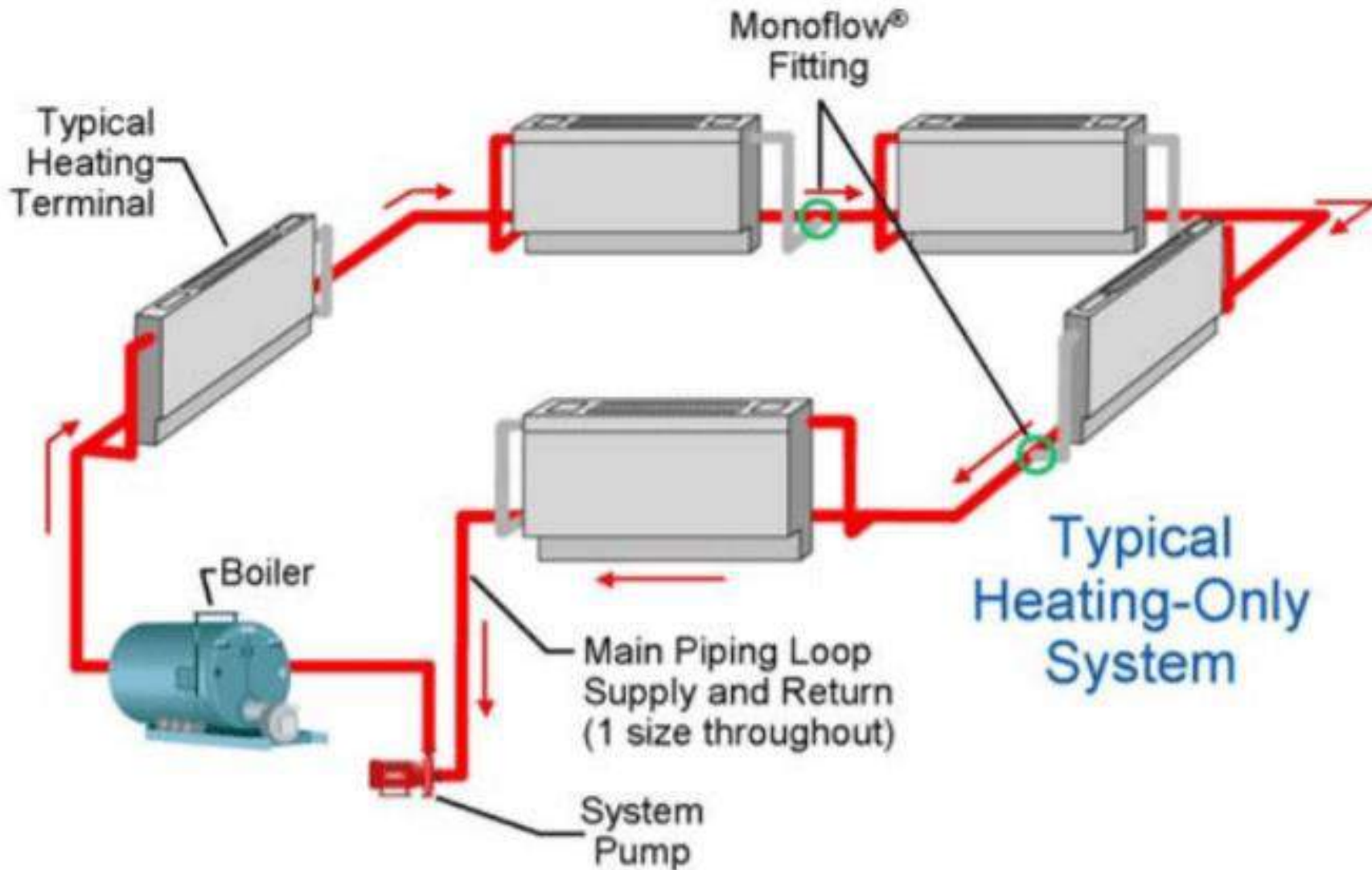


Water Tube Boiler

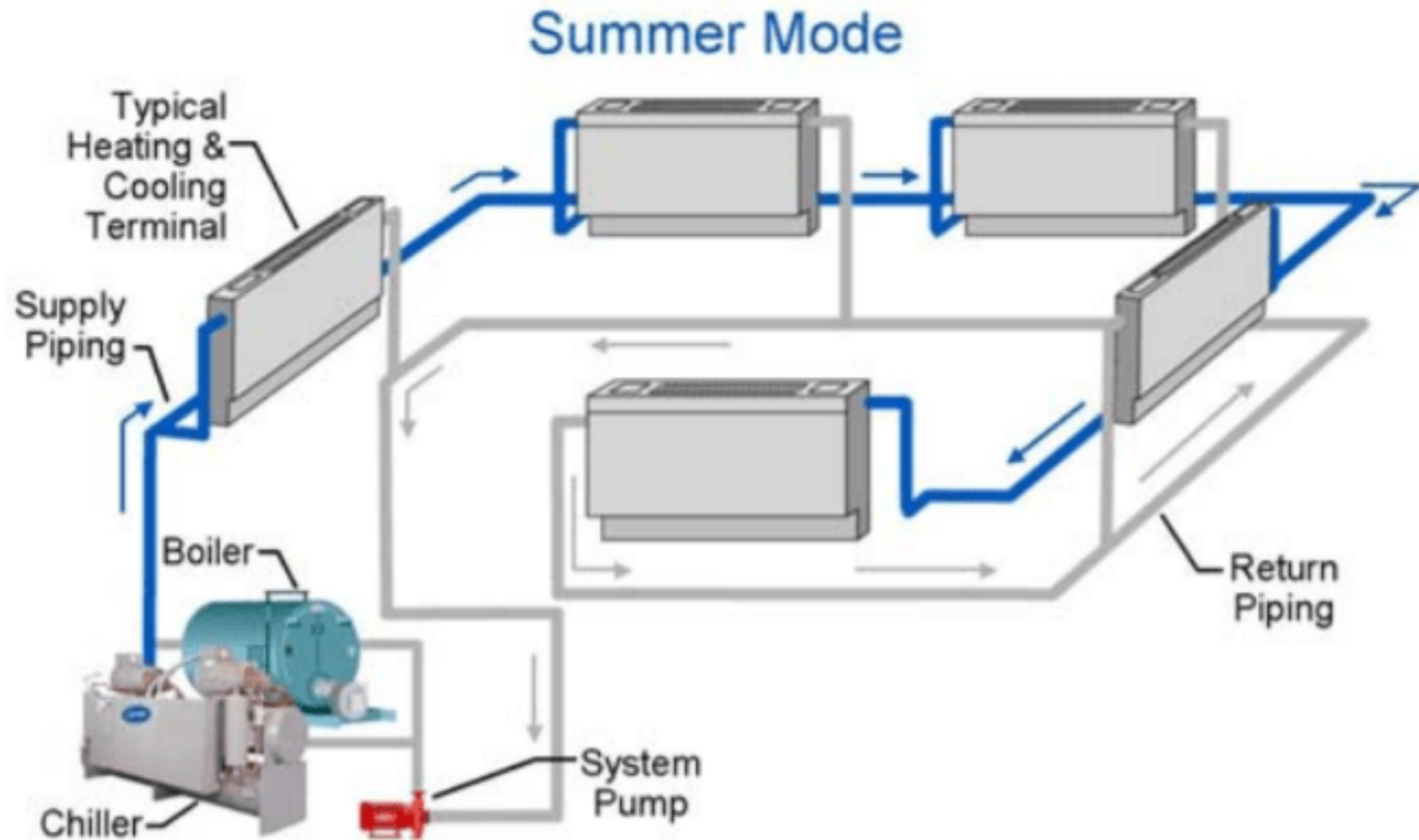


Sistim Distribusi

Sistim Satu Pipa

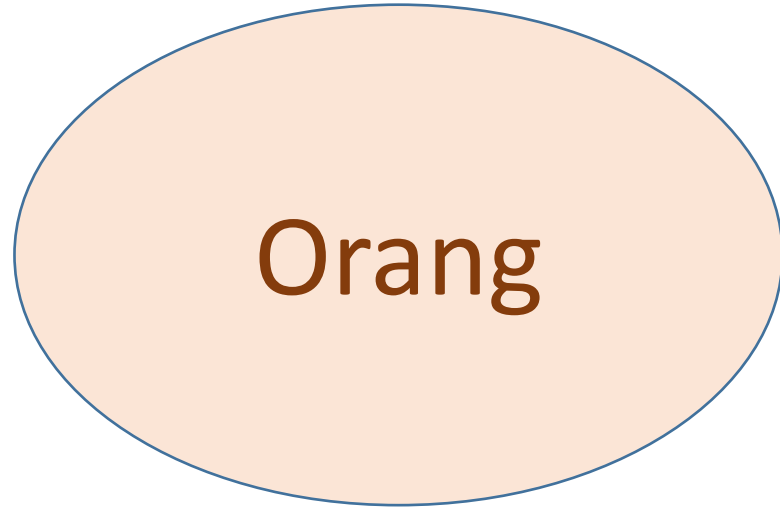
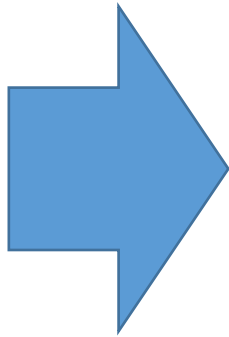
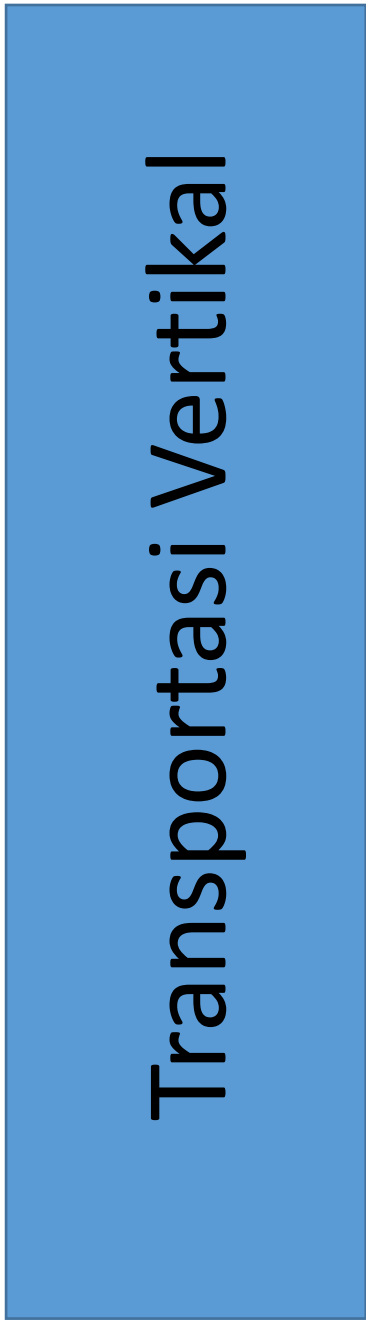


Sistim Dua Pipa



A photograph of a modern building entrance. The entrance features a large, dark-framed glass door set within a white wall. To the right of the door is a white panel with a small, rectangular light fixture and a dark, rectangular handle or lock. The walls on either side of the entrance are made of light-colored, textured concrete blocks. The floor is a light-colored, textured surface. The overall lighting is soft and even.

TRANS PORTASI VERTI KAL



Transportasi Vertikal



Tangga



Elevator



Eskalator



Gravity Chute

TANGGA

- Bagian dari Hotel yang berfungsi untuk penghubung sirkulasi antar lantai bangunan Hotel dengan berjalan naik atau turun menggunakan trap (anak tangga).
- Ada dua jenis yaitu **Tangga Utama** dan **Tangga Darurat**.
- Tangga utama merupakan lintasan yang dilalui setiap saat. Sebaliknya tangga darurat dilalui pada saat tertentu.



1. Tangga utama

Berfungsi untuk sirkulasi orang berjalan kaki serta ke lintasan utama pada bangunan gedung antar lantai dalam kondisi keseharian.

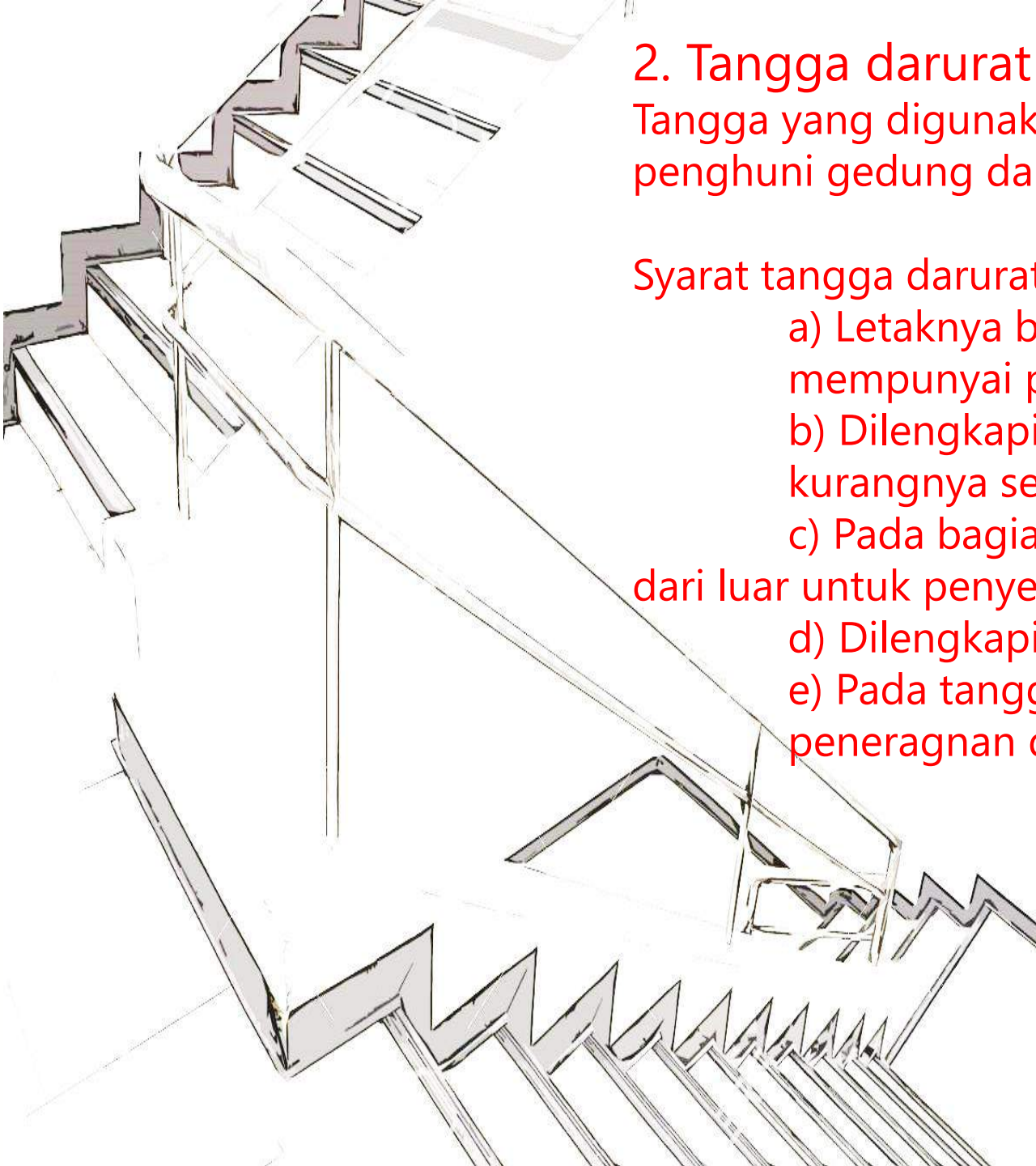
Tangga utama harus memenuhi persyaratan kenyamanan pemakaian untuk naik maupun turun yang tidak melelahkan dan membahayakan pemakainya.



Syarat tangga utama :

- a) Letak tangga berada pada sirkulasi utama bangunan, mudah dilihat dan dijangkau dari pintu masuk bangunan dan mempunyai penerangan yang cukup baik dari alam maupun buatan.
- b) Memenuhi persyaratan kenyamanan pemakain, misalnya;
 - Sudut kemiringan tangga 28° - 35°
 - Jumlah anak tangga sampai bordes maksimal 12 trap
 - Tinggi trap anak tangga maksimal 19 cm
 - Lebar bordses = $\frac{1}{2}$ lebar ruang tangga





2. Tangga darurat

Tangga yang digunakan untuk mengevakuasi atau menyelamatkan penghuni gedung dari keadaan darurat.

Syarat tangga darurat :

- a) Letaknya berhubungan dengan dinding luar bangunan dan mempunyai pintu akses keluar gedung
- b) Dilengkapi dengan pintu dari bahan tahan api sekurang-kurangnya selama 3 jam
- c) Pada bagian bordes dilengkapi jendela kaca yang bisa dibuka dari luar untuk penyelamatan penghuni
- d) Dilengkapi cerobong pengisap asap di samping pintu masuk
- e) Pada tangga darurat harus dilengkapi dengan lampu penerangan dengan supply baterai darurat.

Persyaratan Tangga Darurat Hotel : SNI 03 1746-2000







Lift (elevator)

Alat bantu kenyamanan yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan muatan baik orang maupun barang di Hotel (bertingkat).

Menjadi bagian integral dari sebuah Hotel. apalagi Hotel dengan lantai Tinggi.

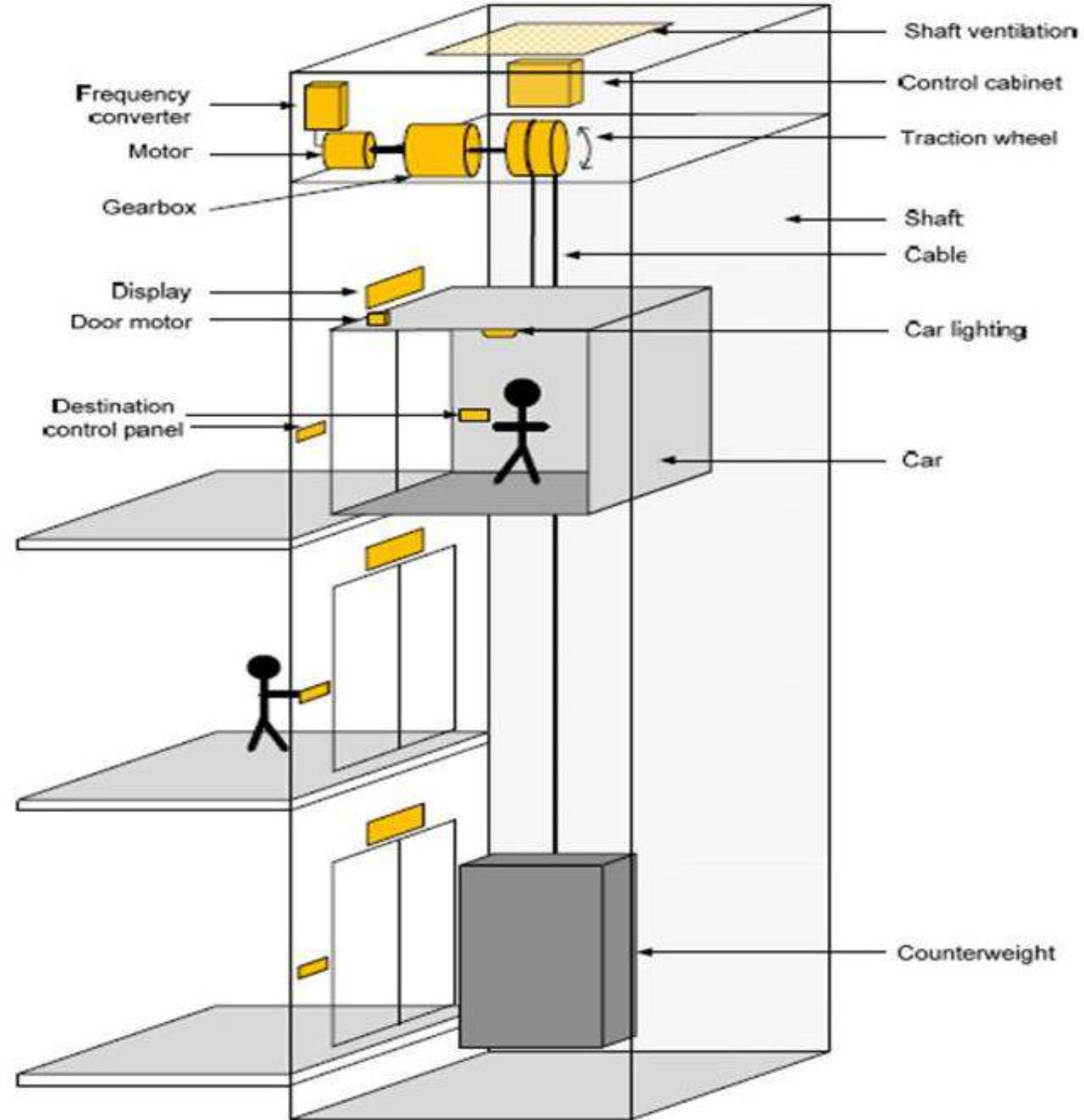
Desain yang bervariasi.

Bekerja berdasar konsep pesawat sederhana, **katrol**



Faktor yang mempengaruhi pemilihan system desain lift :

1. Jumlah lantai yang dilayani
2. Jarak lantai ke lantai
3. Jumlah penghuni tiap-tiap lantai
4. Lokasi gedung
5. Penggunaan khusus lift dalam gedung
6. Lantai-lantai khusus
7. Fungsi gedung





Elevator Penumpang

Untuk mengangkut orang di dalam sebuah gedung. Lift ini bervariasi dalam hal ukuran, kecepatan, dan pilihan interior tergantung pada penggunaan lift.

Elevator Barang

Dimaksudkan untuk memindahkan beban yang sangat berat, seperti mobil atau kargo. Lift ini tidak dimaksudkan untuk transportasi penumpang dan dirancang untuk tahan terhadap kondisi kerja yang lebih keras, interiornya difokuskan pada desain yang kokoh, dengan dinding dan lantai baja yang berat.



Elevator Servis

Untuk pengangkutan barang oleh karyawan, seperti staf rumah tangga yang memindahkan gerobak pembersih di dalam hotel. Lift servis juga digunakan di rumah sakit untuk mengangkut pasien di tempat tidur rumah sakit. Untuk mematuhi persyaratan kode, elevator ini biasanya lebih kuat dan lebih dalam daripada elevator penumpang standar, sehingga mereka dapat memindahkan barang yang lebih besar di dalam gedung.

DumbWaiter

Lift barang kecil. Ini sering digunakan untuk transportasi makanan di restoran.

Elevator Hidrolik

Biasanya hanya digunakan pada bangunan bertingkat rendah, untuk mengangkat beban yang sangat berat. Lift hidrolik diangkat menggunakan piston dari bawah. Lift ini membutuhkan lebih banyak energi untuk beroperasi

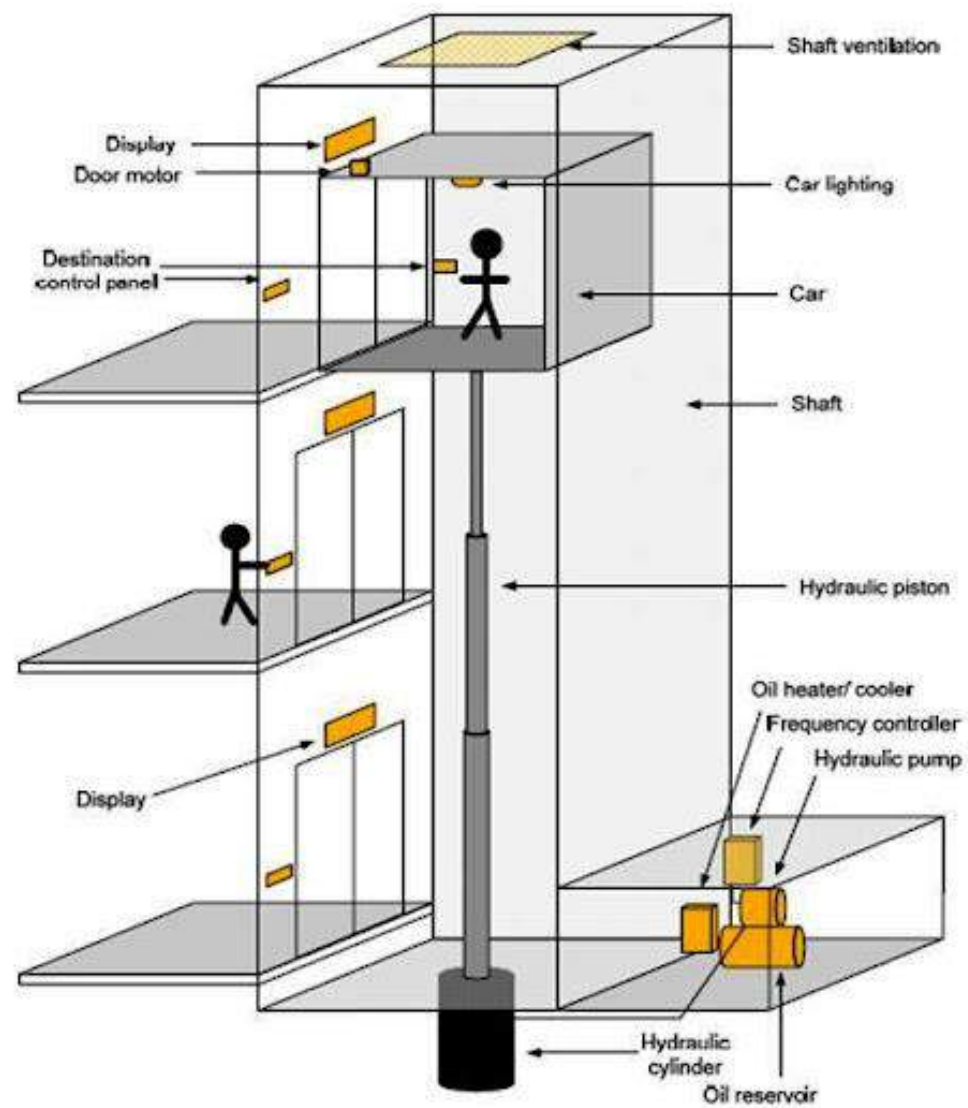
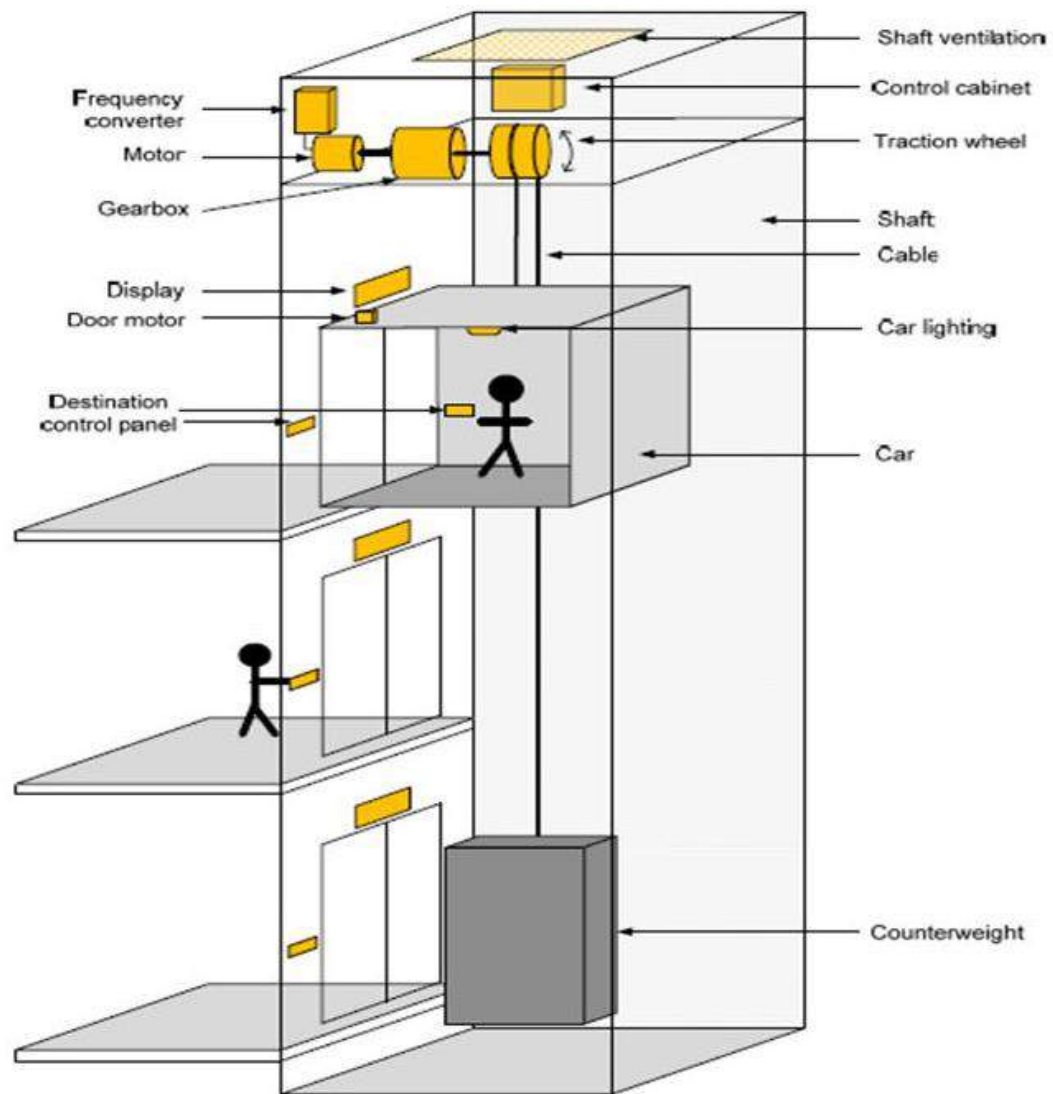
Sistim Penggerak Elevator

Elevator dengan Penggerak

Beroperasi dengan sistem katrol, menggunakan tali atau sabuk baja dan penyeimbang untuk menggerakkan kabin ke atas dan ke bawah.

Ada dua jenis :

- **Penggerak Tanpa Roda Gigi**, elevator ini lebih canggih, dengan roda terpasang langsung ke motor dan pemberat digunakan untuk mengoperasikan system pengangkat.
- **Penggerak dengan Roda Gigi** menggunakan kotak roda gigi untuk memutar katrol dan mengangkat lift. Sistem ini biasanya lebih lambat lebih hemat energi dan lebih mulus dan tenang bagi penumpang.



Machine room-less (MRL)

Sistem mesin tanpa ruang mesin dapat berupa sistem penggerak maupun hidrolik. Dengan menggabungkan katrol yang lebih kompak, mesin ini tidak memerlukan ruang mesin untuk mengoperasikan lift dan mesin terletak langsung di lorong lift. Mesin ini memberikan penggunaan ruang yang optimal untuk desain bangunan.



Letak Mesin

Machine Room (MR)

Sistem ruang mesin dapat berupa penggerak atau hidrolik. Pada elevator dengan penggerak, ruang mesin biasanya terletak di atas lorong elevator. Namun, ruang mesin juga dapat terletak di bagian bawah lorong atau di ruangan yang berdekatan dengan dasar elevator.

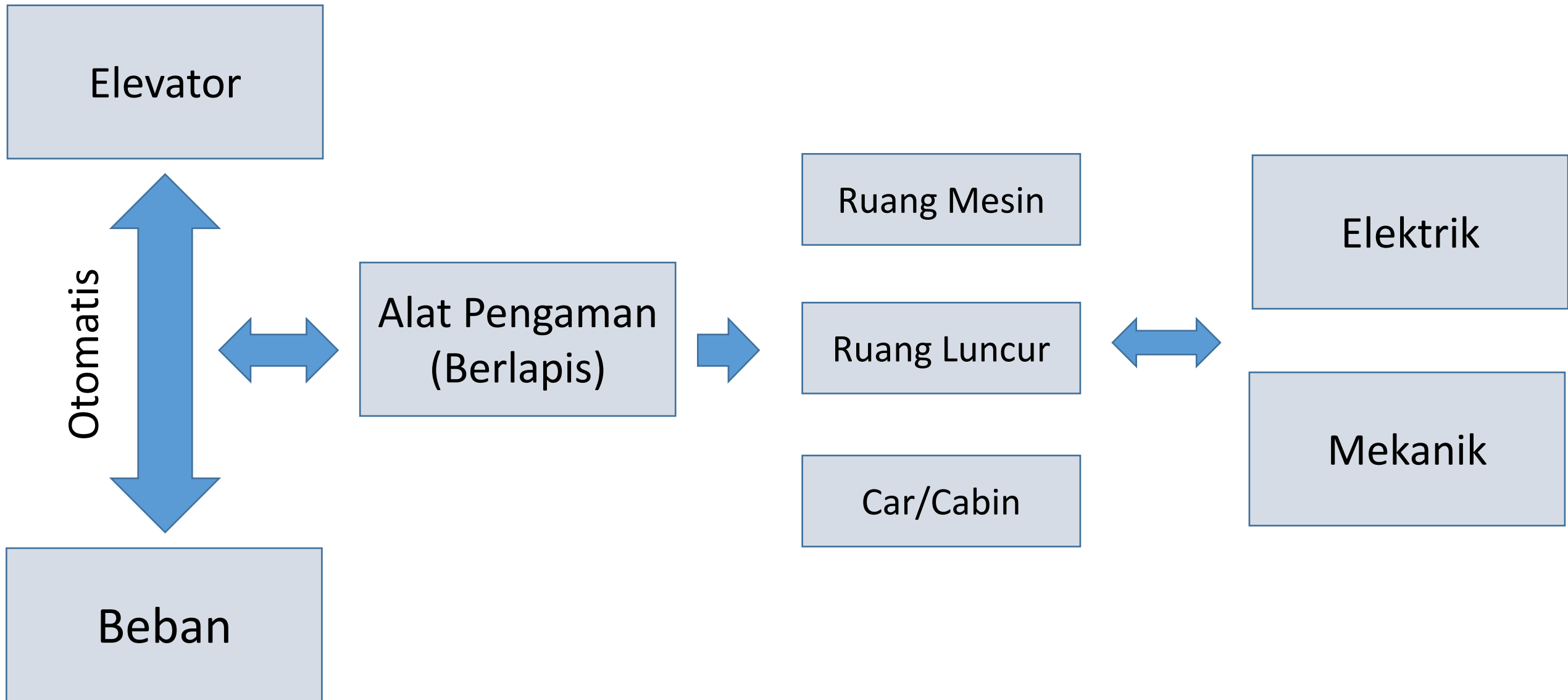
Machine Room

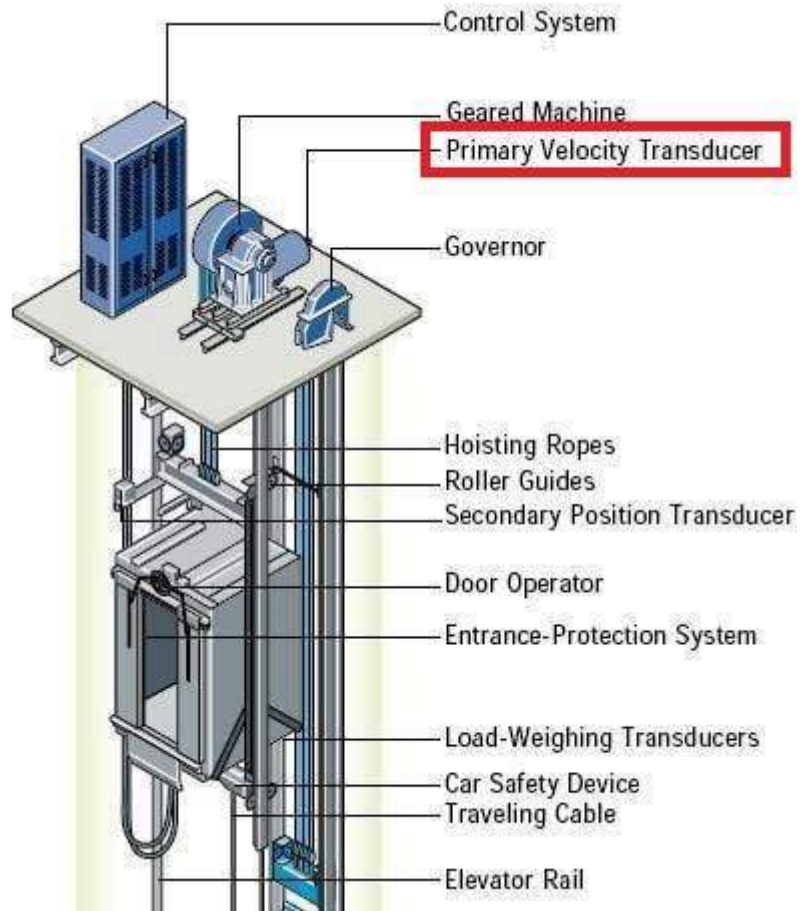


Machine Room-Less (MRL)



Alat Pengaman Elevator





1. Governor

Berfungsi untuk mengatur kecepatan lift. Memiliki 2 jenis sistem keamanan lift. Yang pertama adalah secara elektrik dengan cara melakukan pemutusan kerja motor lift dari kontrol (PLC/ mikrokontrol). Kedua, secara mekanis melalui sebuah perintah kepada rem khusus yang ada dibawah kabin untuk berhenti, sehingga pemasangan alat ini harus secara paralel dengan brake di bawah kabin lift.

2. Over load sensor

Sesuai namanya, sensor ini akan mendeteksi berat ideal dari batas kapasitas angkut lift. Seperti yang anda ketahui bahwa sensor ini akan berbunyi bila keadaan di dalam lift sudah melebihi beban yang ditetapkan.

3.Emergency Switch

Dapat dioperasikan secara manual. Biasanya digunakan dalam keadaan darurat.

4.Safety block

Biasa disebut sebagai dumper. Perangkat keamanan yang mampu menahan ketika kabin jatuh. Diletakkan di bagian bawah ruang luncur (pit Lift).

5.Berbagai Sensor auto lift

Dipakai untuk kegiatan operasional seperti *emergency upper/lower switch, level sensor* serta *low speed sensor*. Berfungsi sebagai pengamanan tambahan.

6.Switch pintu

Sensor yang mendeteksi gerakan, diletakkan di depan pintu lift yang bertujuan agar tidak terjadi kecelakaan seperti terjepit pintu lift dan lain-lain.

7.Wire tension safety

Sensor paling penting pada lift, karena mampu mendeteksi ketegangan dari sling atau tali penyangga lift. Bila mengalami peregangan, maka sensor akan langsung mendeteksi dan mematikan system/ error pada display didalam lift.

Lift Maintenance

Lift (Elevator) → perangkat **Mekanikal Elektrikal** → Layak dan aman → maintenance.

Maintenance → servis rutin → servis kecil dan servis besar.

Checking Rutin !

1. RUANG MESIN

Ruang mesin merupakan space khusus di mana mesin sebuah lift diletakkan. Pengecekan di dalam ruang mesin meliputi beberapa komponen alat penggerak elevator seperti

Motor,

Gearbox,

Pulley,

ARD (Automatic Rescue Device),

Rem.

Untuk lift dengan tipe Machine Roomless, mesin memang tidak membutuhkan space khusus diluar konstruksi lift, melainkan diposisikan pada dinding hoistway, tapi hal tersebut tidak berarti bahwa maintenance bisa ditinggalkan. Pengecekan atas mesin dan berbagai komponen penggerak lainnya pun harus tetap dilaksanakan.



2. CAR / KERETA/KABIN LIFT

Bagian kabin yang perlu diperhatikan adalah

- Tombol Lift,
- Motor Pintu,
- Penerangan Utama.

Sementara di bagian luarnya, komponen yang biasanya diperhatikan adalah

- Guide Shoe & Safety Shoe,
- Safety Edge.

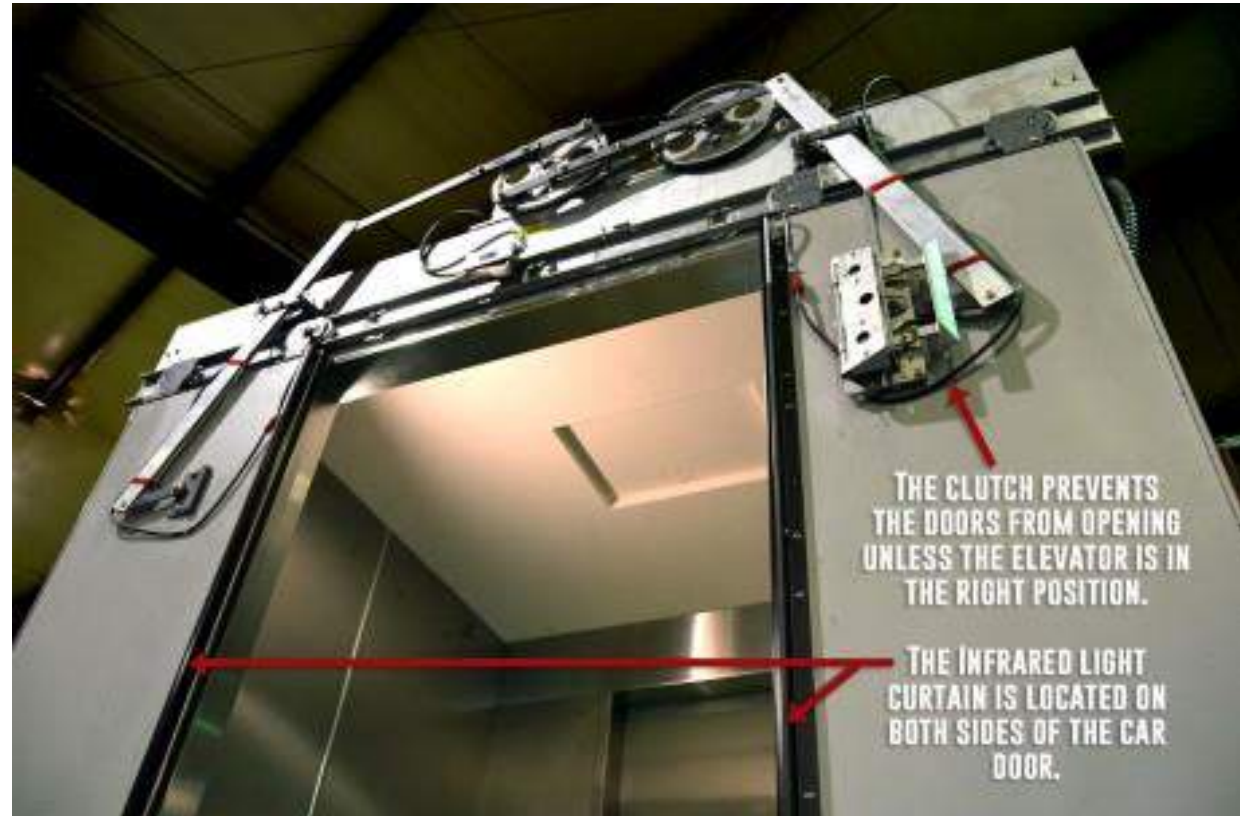
3. HOISTWAY / RUANG LUNCUR

Hoistway → space kosong vertikal yang dibuat pada sebuah bangunan yang diperuntukkan khusus untuk lift. Space ini merupakan tempat dimana kabin lift meluncur keatas dan kebawah.

Maintenance rutin Didalam hoistway ini adalah tali baja, perlu di cek tegangan dan kesehatannya. Terdapat juga Counterweight, rel, beserta kualitas pelumasannya yang perlu di periksa.



Elevator Door Safety





4. PIT LIFT

Pit lift adalah lubang di lantai hoistway yang memang sengaja diadakan sebagai tempat peralatan pengamanan jika lift jatuh bebas. Di dalam pit lift ini terdapat semacam spring yang berfungsi untuk meredam kejut jika suatu saat kabin, atau counterweight jatuh.

Pit lift juga menyediakan ruang aman bagi manusia atau benda lain yang tidak sengaja berada di dalam hoistway saat lift operasional agar mereka tidak tergencet kabin saat kabin tiba di lantai paling dasar.

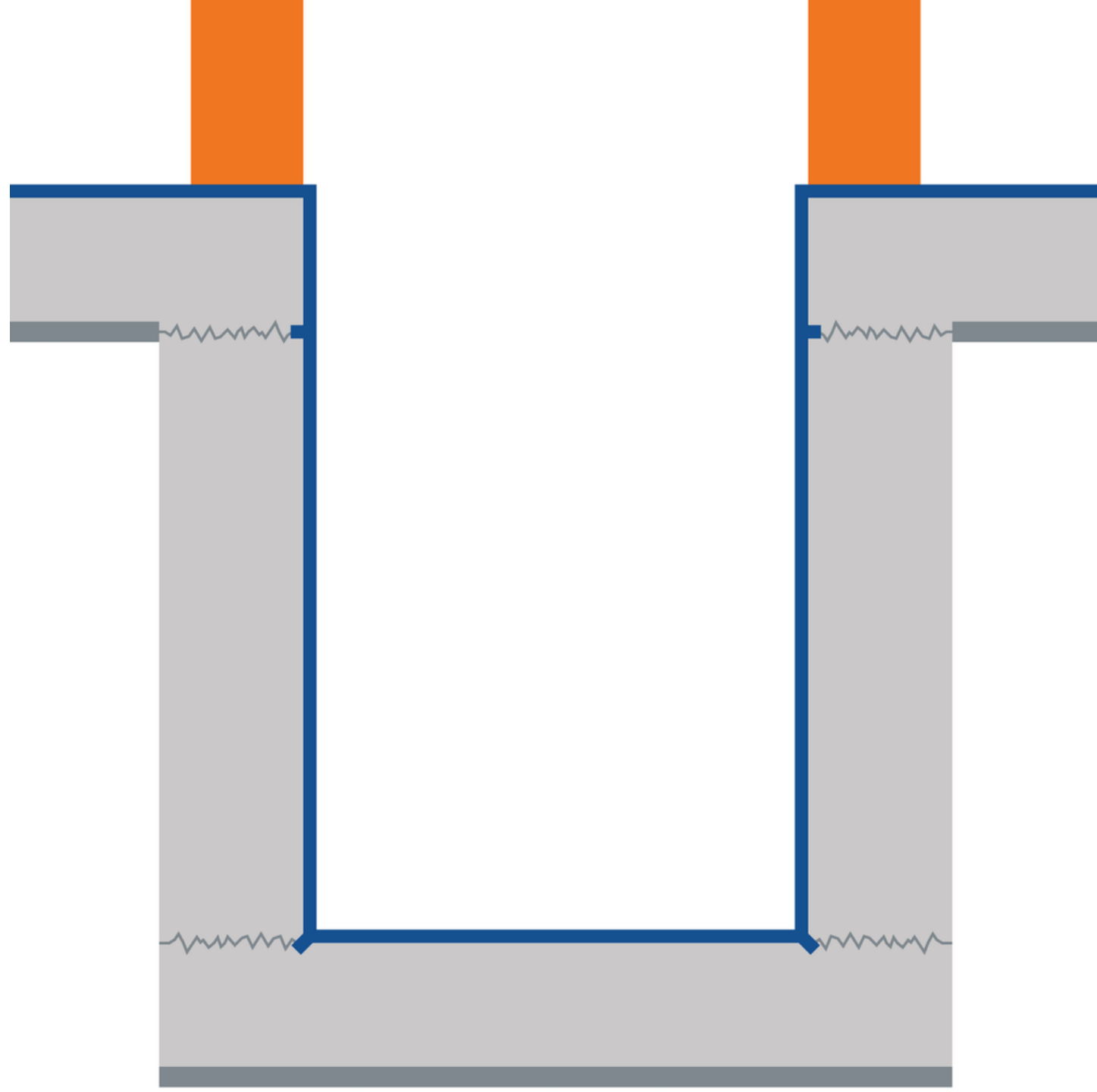
Saat pemeliharaan rutin, perlu diperhatikan kondisi pit, apakah ada barang-barang yang mengganggu jalannya lift, apakah ada rembesan air, atau bercak oli pelumas yang tidak pada tempatnya.

5. LANDING / STOP PER LANTAI

Merupakan tombol untuk menghentikan lift. Terdapat pada tiap lantai yang dilayani lift untuk berhenti dan mengangkut penumpang.

Pada saat maintenance rutin lift, yang penting diperhatikan pada tiap lantai yang dilayani elevator adalah kondisi dari tombol lift, indikator lantai, dan seal yang berada pada pintu lift.

Selain itu juga dilakukan pembersihan pada mekanisme buka-tutup tiap pintunya agar komponen-komponen bergerak pintu lift tidak lekas aus.



Fungsi Pit lift

→ Ruang bagi penyangga kabin

→ Lantai kabin lift bisa sejajar dengan lantai dasar

→ Ruang bagi kabel-kabel lift

Kalau kita perhatikan saat kabin lift bergerak naik turun, ada kabel yang menjuntai antara kabin dan kontrol panel di dekat ruang mesin. Kabel ini menjadi sarana komunikasi antara kabin dan kontrol. Saat kabin berhenti di lantai dasar, akan ada kelebihan kabel yang menjuntai sampai ke bawah kabin.

Jika *pit* tidak cukup dalam, juntaian kabel ini akan tergores lantai. Selain menjadi kotor, kabel juga bisa lebih mudah terluka dan cepat rusak.

→ Ruang bagi manusia di bawah kabin

Pit juga menjadi ruang aman bagi manusia yang berada di bawah kabin. Pada saat maintenance, jika kabin bergerak turun ke lantai dasar, masih harus ada ruang aman bagi orang itu sehingga tidak tergencet kabin.

→ Ruang antisipasi kecelakaan lift

Fungsi utama *pit*. Dalam pit ini biasanya dipasang *buffer* yang menghentikan kabin atau *counterweight* jika terjadi *overspeed*, atau sedang meluncur jatuh bebas di *hoistway*. Ini merupakan sistem keamanan terakhir jika seling putus dan rem darurat lift tidak bekerja. Semakin tinggi kecepatan lift, biasanya *pit* disyaratkan menjadi lebih dalam.

ESKALATOR

Alat transportasi yang membawa orang/pengguna, terdiri dari anak tangga yang bergerak ke atas atau bawah pada lintasan/track yang permukaannya terlindung.

Penggunaan paling besar banyak dijumpai pada mall, bandara dan terminal.

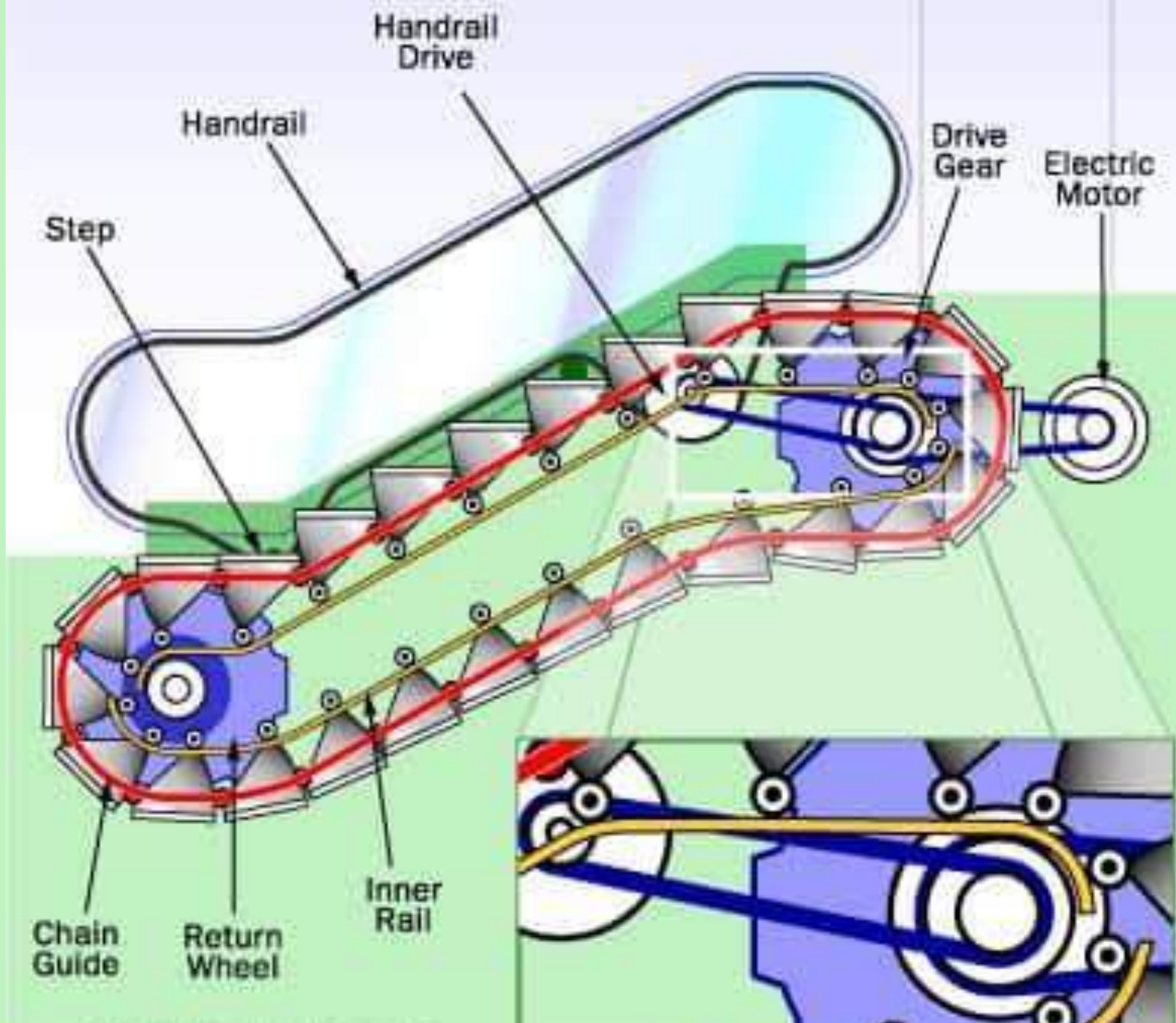
Untuk fungsi pelayanan yang baik, dapat di buat secara berkelompok(grouping)

Sudut miring eskalator biasanya 30° - 35° untuk ketinggian lantai bangunan yang tidak melebihi 6 m

Kecepatan di batasi hingga 0,5 m/dtk



CARA KERJA



Gravity Chute

Alat bantu di hotel untuk memindahkan barang dengan cepat:

- Bekerja dengan gravitasi
- Hanya untuk barang (Kain atau sampah)
- Hanya dari atas ke bawah

Material:

Stainless Steel :

Sampah

Kain/Loundry

High Density Plastics (HDPE)

Sampah kasar



Ventilation Section:

- Automatic Brush Unit
- Sanitizer & Disinfectant
- Exhaust Fan
- Saringan Untuk Serangga
- Central Cleaning

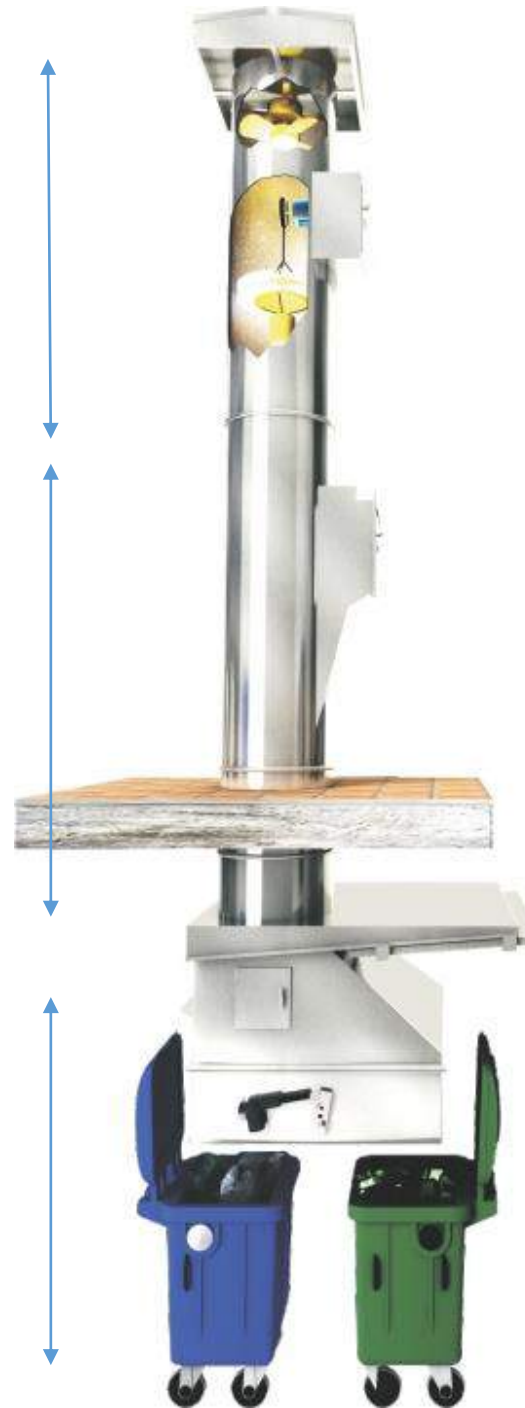
Floor & Intake Section:

- Pintu
- Kontrol Panel
- Intake Throat Section
- Connecting Pipes
- Fire Sprinklers

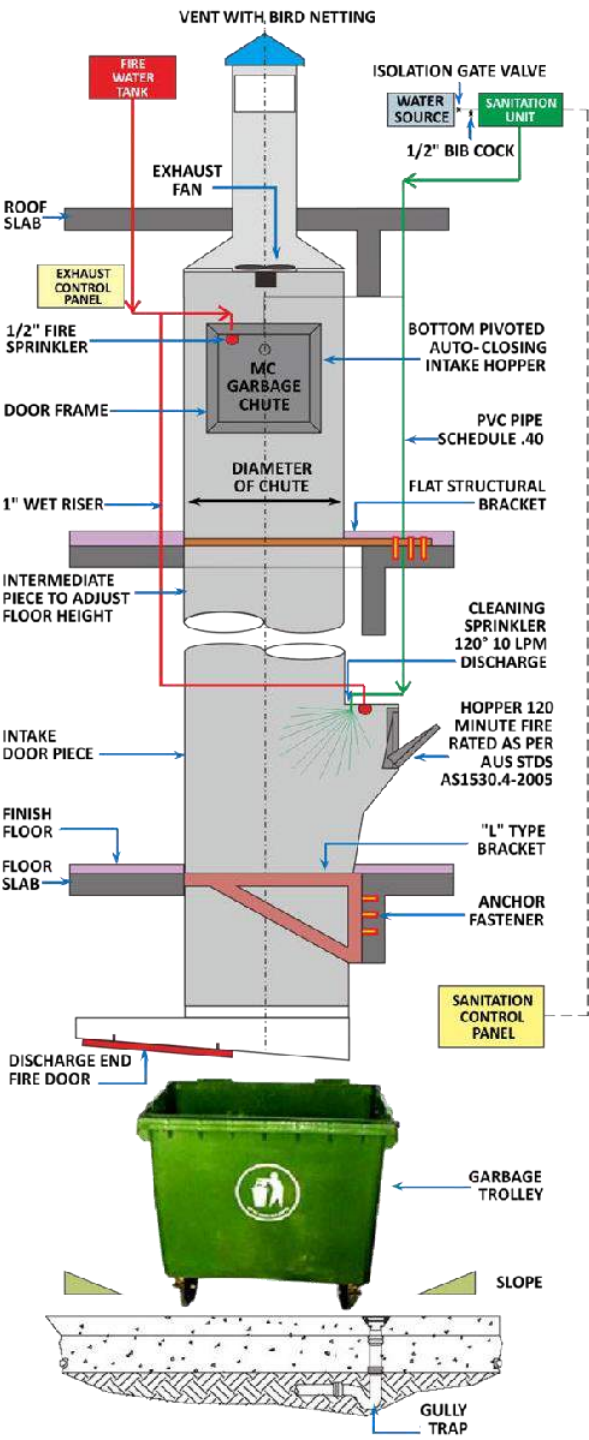
Discharge Section:

- Fire Discharge Gate
- Trolley
- Compactor
- Central Control Panel
- Odor Control Unit

Ventilation Section Floor & Intake Section Discharge Section



Trash Chute



Linen Chute

- Untuk laundry.
- Banyak dipergunakan pada Hotel, Rumah Sakit, Apartemen.
- Linen chutes adalah berupa tabung lingkaran memanjang yang tersusun dari atas hingga kebawah untuk lewat “linen” atau perlengkapan kotor dari laundry baik berupa seprei, handuk, dsb.
- Linen Chutes didesign dan dibuat tentunya untuk efisiensi waktu dan menjaga kenyamanan dari penghuni baik itu hotel atau rumah sakit.
- Hotel atau rumahs akit yang tidak dipasang linen chutes akan dilalui trolley-trolley laundry (kotor) berlalulang, sehingga dapat mengganggu kenyamanan penghuni (baik tingkat kebersihan dan bau dari laundry kotor tsb) baik itu di hotel maupun rumah sakit.

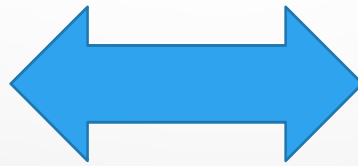


Kolam Renang Hotel





Kolam Renang



Pengolahan
Air

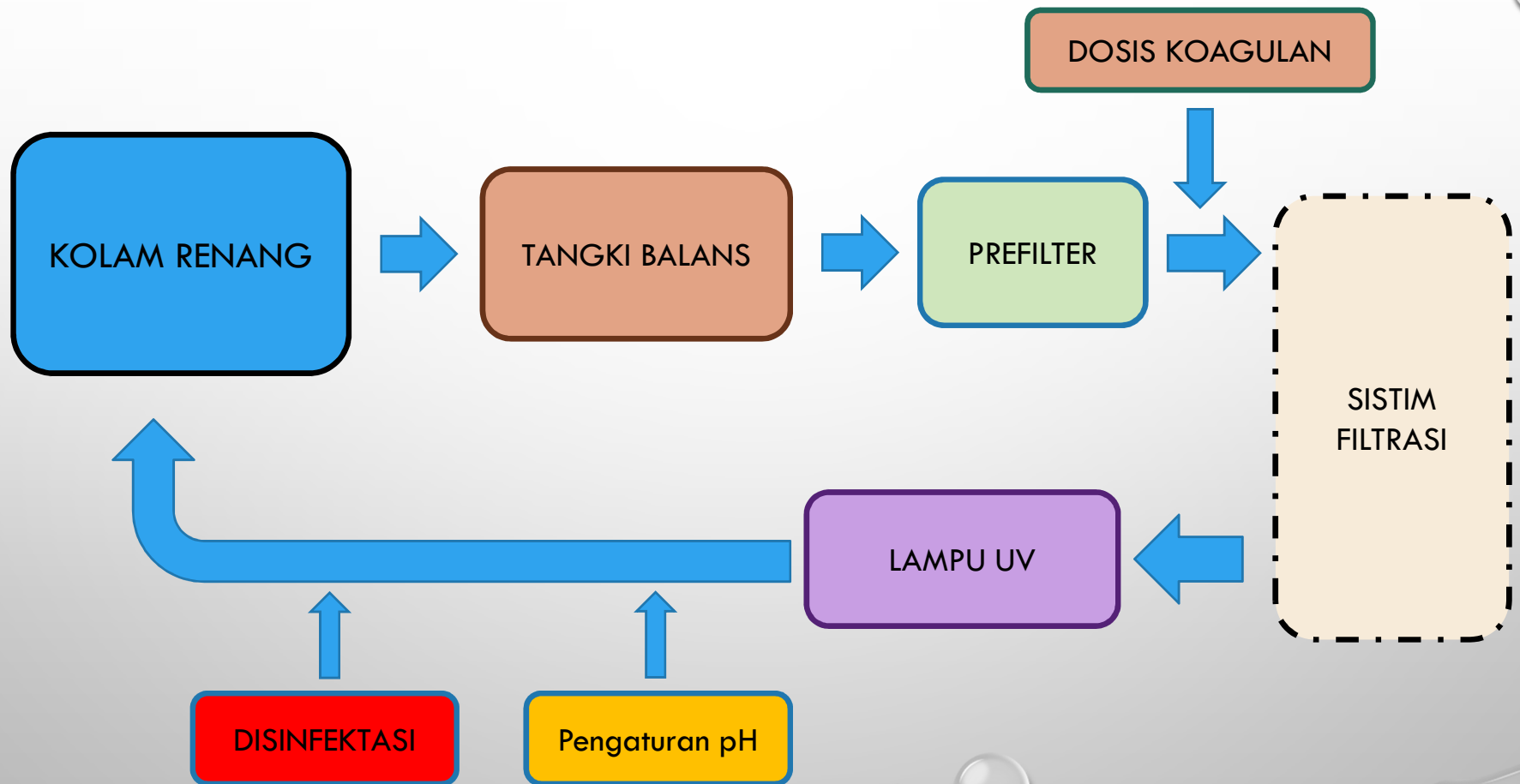


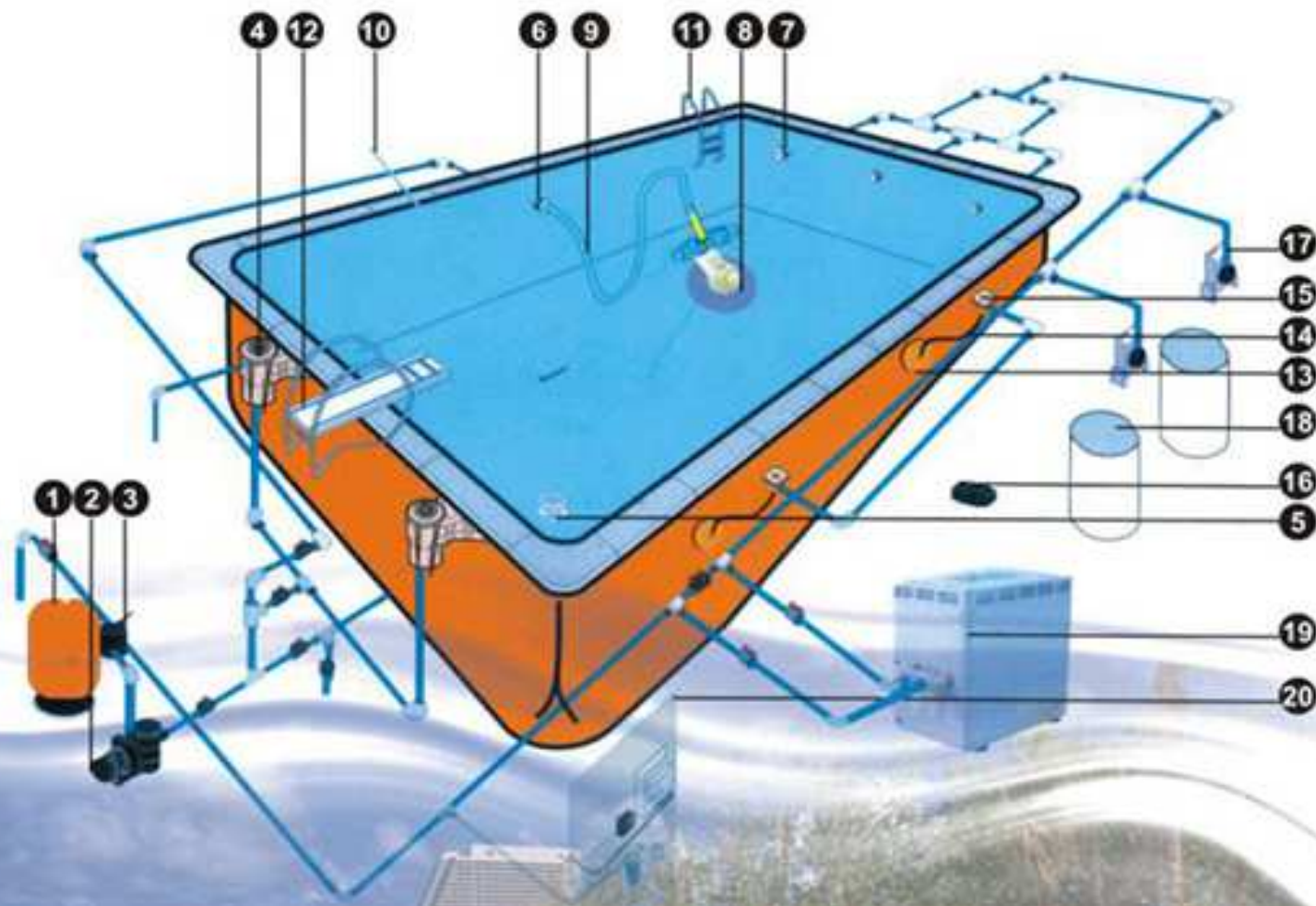
PENGOLAHAN AIR (WATER TREATMENT)

TUJUAN UTAMA PENGOLAHAN AIR KOLAM RENANG → MENJAGA AIR KOLAM RENANG TETAP AMAN DAN NYAMAN DIGUNAKAN.

- MENJAGA AIR BEBAS DARI BAKTERI BERBAHAYA
 - MENJAGA AIR BEBAS DARI PERTUMBUHAN ALGAE
 - MEMASTIKAN AIR TIDAK MEMBUAT IRTASI KULIT
 - MENCEGAH TERJADINYA BAU DI KOLAM
 - MENCEGAH TERJADINYA KOROSI TERUTAMA WAKTU SAND FILTERING
 - MENCEGAH TERJADINYA KERAK DI KOLAM RENANG.
- 

ALUR PENGOLAHAN AIR KOLAM RENANG





1. Filter
2. pump
3. Multiport valve
4. Skimmer
5. Main drain
6. Suction nozzle
7. Inlet nozzles
8. Automatic pool cleaner
9. Hose
10. Cleaning brush
11. Ladder
12. Spring board
13. Underwater Light
14. Cable conduit
15. Junction box
16. Transformer
17. Dosing pump
18. Tank for chemicals
19. HEATER
20. Regulation and control equipment

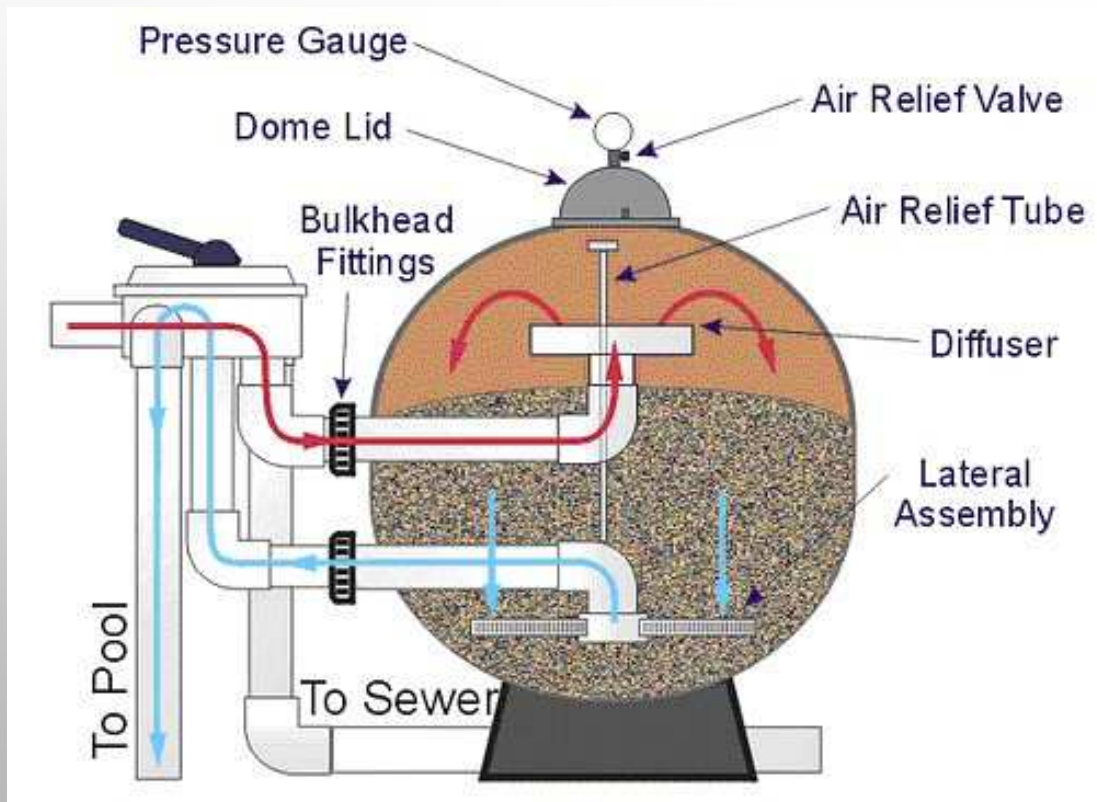
3 JENIS FILTER KOLAM RENANG

 **Sand Filter**

 **Cartridge Filer**

 **Diatomaceous Filter**

SAND FILTER





SAND FILTER

Filter kolam renang yang menggunakan pasir khusus untuk dalam proses penyaringan.

Air yang masuk kedalam tanki filter secara terus menerus akan menyebar ke bagian dalam dalam filter. Kemudian, air akan mengalir ke dasar tabung dengan melalui beberapa lapisan pasir.

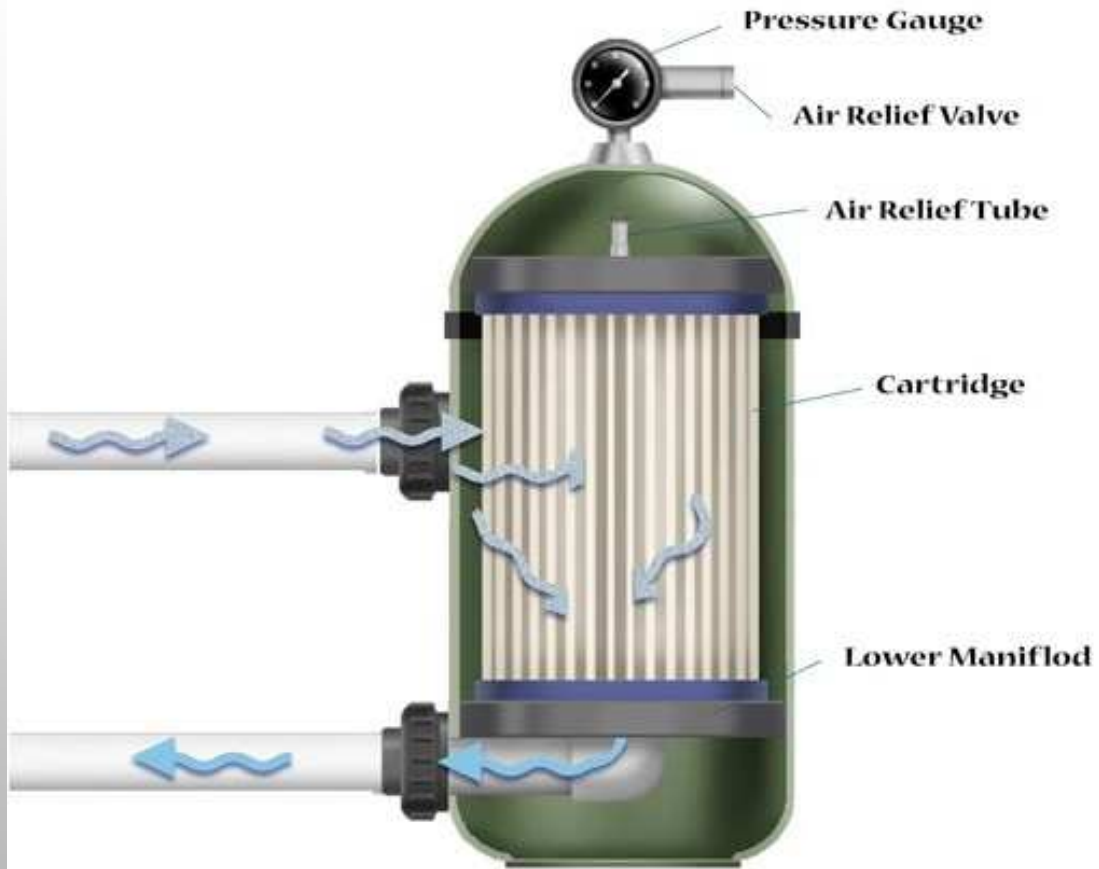
Kotoran dan debu yang terbawa air akan tersaring dan terperangkap di butiran butiran pasir dan terkumpul diatas lapisan pasir tersebut.

Air hasil penyaringan yang sudah bersih akan di alirkan kembali ke kolam renang. Dengan menggunakan filter ini, dapat menyaring kotoran atau debu yang berukuran sekitar **40 microns**.

Perlu di lakukan pembersihan filter secara berkala.

Pembersihan ini dilakukan dengan cara membalikkan tabung filter untuk mengeluarkan air yang tersisa di dalamnya, atau yang biasa disebut dengan sistem **backwashing**.

CARTRIDGE FILTER





Cartridge Filter

Menggunakan **paper-type cartridge** sebagai media penyaringnya.

Berbentuk tabung vertical di dalamnya terdapat cartridge.

Fungsi cartridge untuk menangkap kotoran.

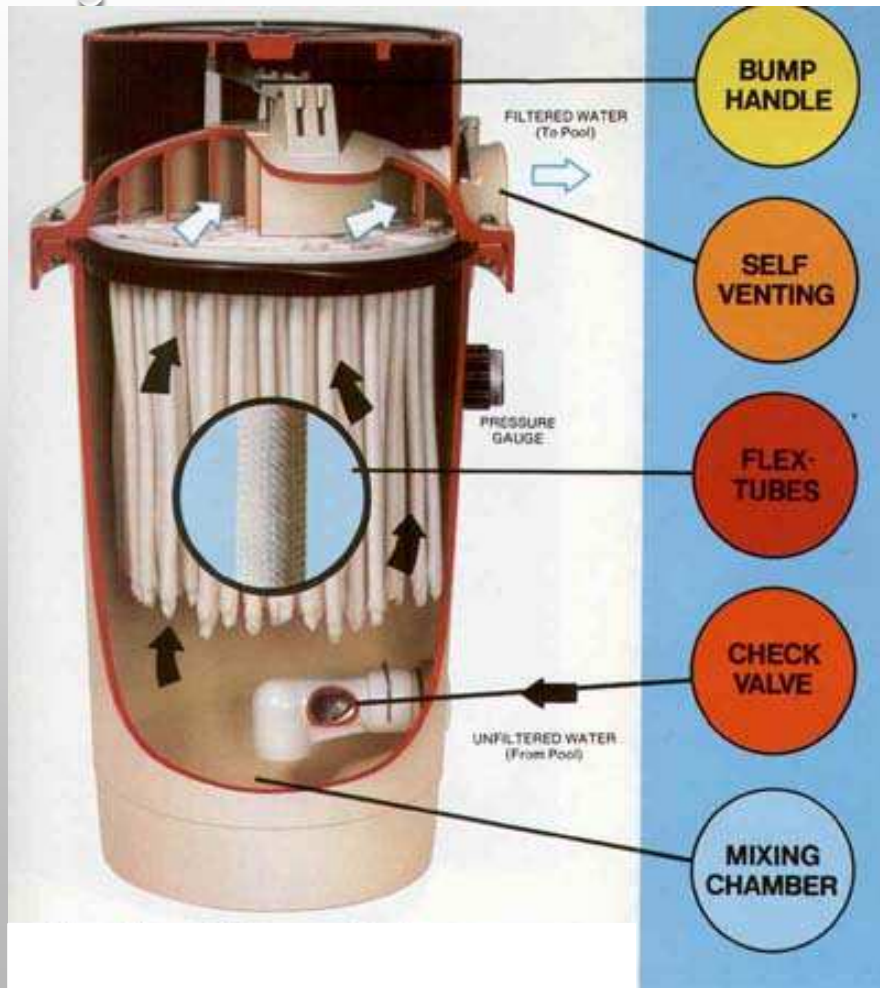
Dengan menggunakan Cartridge, kotoran yang bisa ditangkap berukuran **10-20 micron**, ukuran yang lebih kecil dari yang bisa ditangkap oleh sand filter.

Akibat proses penyarinyan, lama kelamaan menyebabkan cartridge buntu.

Membersihkan cartridge pada filter dengan air tekanan rendah.

Mengganti cartridge filter dengan cartridge yang baru.

DIATOMACEOUS FILTER



Gambar Algae *Diatom* (Mikroskopis)



Diatomaceous Filter

Prinsip kerjanya sama menggunakan cartridge, hanya ada penambahan bubuk DE untuk melapisi cartridgenya.

Bubuk ini sebenarnya adalah fosil dari algae dari jenis Diatom.

Salah satu struktur tubuh diatom yang unik adalah dinding selnya yang mengandung 90% silika. Jika dilihat menggunakan mikroskop, akan terlihat lubang kecil-kecil yang memiliki kemampuannya untuk menyaring air sedemikian efektif.

Penyaringan kotoran yang dapat ditangkap oleh bubuk DE adalah kotoran yang berukuran 3-5 micron.

Jenis filter kolam renang ini paling efektif dibanding sand filter dan cartridge filter. akan tetapi, harga dan perawatan filter jenis ini tergolong lebih mahal

PERAWATAN KOLAM RENANG

- **TIAP 4 JAM:**
 - MENGUKUR KADAR CHLORINE ATAU BROMINE
 - MENGUKUR PH AIR
 - MENGUKUR TEMPERATURE AIR
- **TIAP HARI:**
 - MEGHILANGKAN KOTORAN DAN SAMPAH
 - MENGUKUR LEVEL AIR
- **TIAP DUA MINGGU (OPSIONAL/JIKA DPERLUKAN):**
 - PEMBERSIHAN SALURAN AIR
 - MEMBERSIHKAN KOLAMNYA
- **TIAP BULAN:**
 - ANALISA KANDUNGAN BAKTERI
 - MENGUKUR KADAR ALKALINE
 - CLEAN FILTER
 - MENGUKUR KANDUNGAN LOGAM BERAT DAN ASAM SIANURAT (CYANURIC ACID/HOC(NCOH)₂N₂H₂O)

PENGUKURAN KADAR KIMIA DAN MIKROBIOLOGI

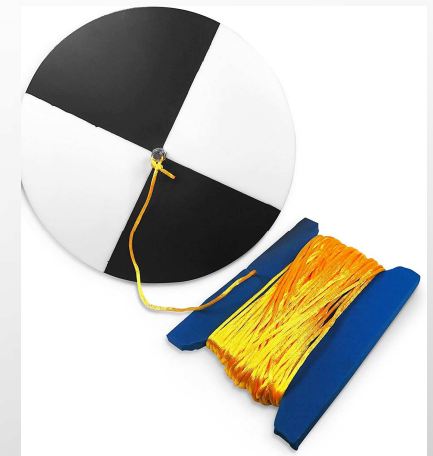
- FISIK DAN KIMIA → TEST KIT, SECCHI DISK

Test Kit

Secchi Disk

- MIKROBIOLOGI → LABORATORIUM

- MIKROBIOLOGI → LABORATORIUM



Secchi Disk

Pengukuran Fisik,
Kimia dan
Mikrobiologi Air
Kolam

Standar Baku Mutu Air Kolam Renang

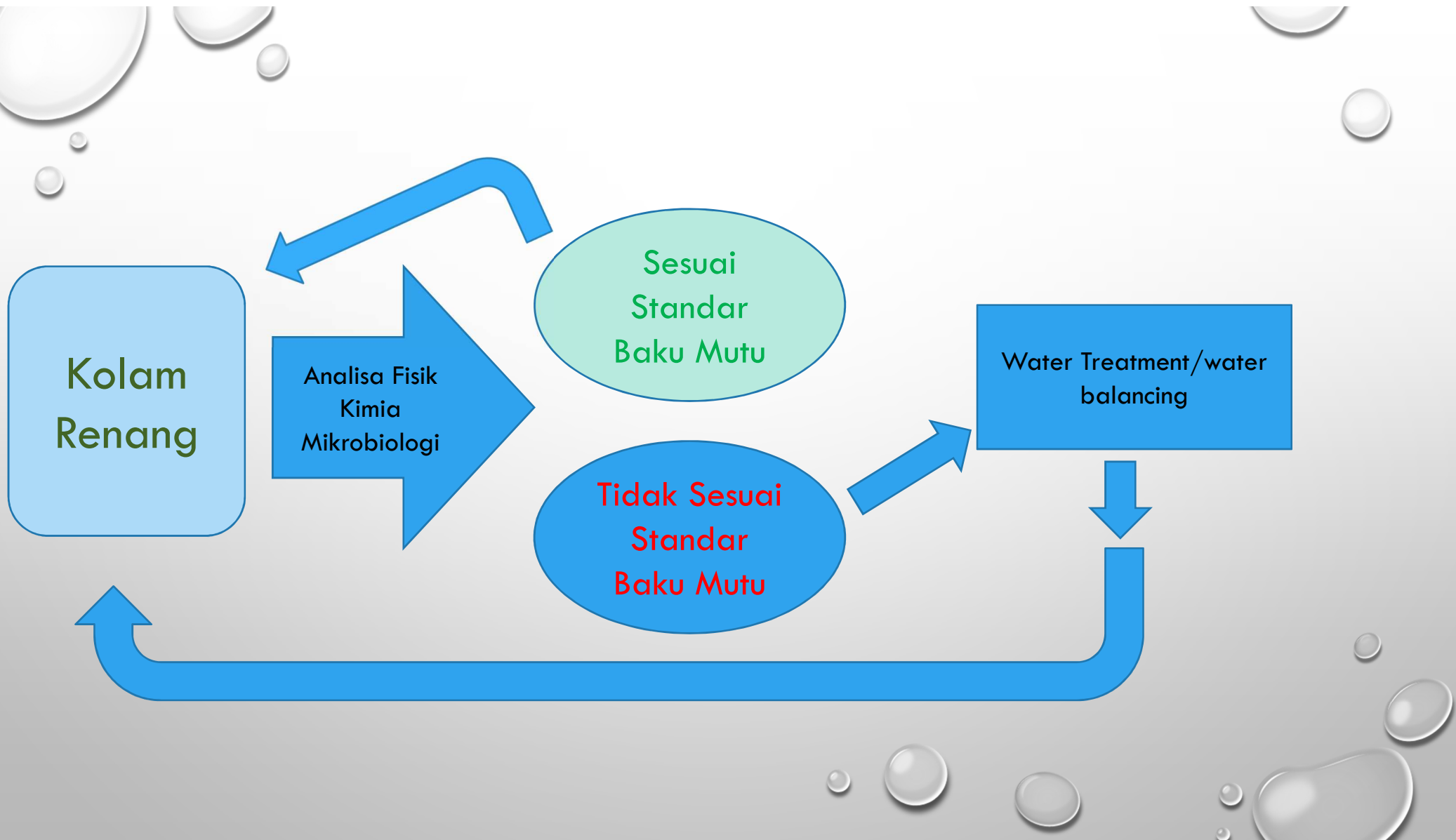
Peraturan
Menteri
Kesehatan No 32
Tahun 2017



No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu	Keterangan
1.	Bau		Tidak Berbau	
2	Kekeruhan	NTU	0,5	
3	Suhu	°C	16 - 40	
4	Kejernihan	Piringan Terlihat Jelas		piringan merah hitam (Secchi) berdiameter 20 cm terlihat jelas dari kedalaman 4,572 m
	Kepadatan Perenang	m ² /perenang	2,2	Kedalaman < 1 m
5			2,7	Kedalaman 1 – 1,5 m
			4	Kedalaman > 1,5 m

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu	Keterangan
1	pH		7 – 7,8	Jika menggunakan Chlorine
			7 - 8	Jika menggunakan Bromine
2	Alkalinitas	Mg/l	80 - 200	Semua jenis kolam renang
3	Sisa Klor bebas	Mg/l	1 – 1,5	Kolam beratap/tidak beratap
			2 - 3	Kolam panas dalam ruangan
4	Sisa Klor terikat	Mg/l	3	Semua jenis kolam renang
5	Total Bromine	Mg/l	2 – 2,5	Kolam renang biasa
		Mg/l	4 - 5	Heated Pool
	Sisa Bromine	Mg/l	3 - 4	Semua kolam renang

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu	Keterangan
1	E. coli	CFU/100 ml	< 1	Diperiksa setiap bulan
2	Heterotrophic Plate Count (HPC)	CFU/100 ml	100	Diperiksa setiap bulan
3	Pseudomonas aeruginosa	CFU/100 ml	< 1	Diperiksa jika diperlukan
4	Staphylococcus aureus	CFU/100 ml	< 100	Diperiksa sewaktu-waktu
5	Legionella spp	CFU/100 ml	< 1	Diperiksa setiap 3 bulan



Pentingnya Air Kolam Renang Yang Seimbang (Ballanced Pool)

Air kolam renang yang seimbang → Jernih, Aman, Sehat dan Nyaman untuk berenang.

Mencegah dari kerusakan struktur kolam renang dan peralatannya.

- contohnya
- Terlalu banyak Chlorine membuat iritasi kulit dan mata, membuat sakit.
 - Terlalu sedikit Chlorine tidak efektif membunuh bakteri, algae dan kontaminan lain

1. Mengukur dan Mengatur Total Alkalinitas (TA)

Kandungan Alkalin mempengaruhi keseimbangan kadar pH

Total Alkalinitas sesuai standar baku mutu adalah 80 – 200 ppm (mg/l)

Jika ingin menaikkan TA perlu ditambahkan Alkalinity Increaser seperti Sodium Bikarbonat/Baking Soda (NaHCO_3)

Takaran → 12 Kg Sodium Bikarbonat untuk 46.000 liter
kolam renang dng ukuran 20 x 50 x 2 → 2.000.000 liter → butuh 520 kg NaHCO_3

Jika Ingin menurunkan TA → tambah HCl (Asam Chlorida) atau Sodium Bisulfat (NaHSO_4)

2. Mengukur dan Mengatur Kadar pH

pH dalam air kolam renang menunjukkan seberapa asam atau basa air tersebut.

Sangat penting menjaga pH kolam sesuai baku mutu supaya tidak membahayakan.

Baku Mutu pH untuk air kolam renang adalah 7 – 7,8

Untuk menaikkan pH → ditambahkan Sodium Carbonat.

Jika kadar pH naik turun (fluktuatif), kemungkinan alkalinitas terlalu rendah,

Alkalinitas Terlalu Rendah → ditambahkan baking soda → menstabilkan pH

Menurunkan pH → ditambahkan Asam Bisulfat atau Asam Chlorida

3. Mengukur dan Mengatur Tingkat Kekerasan Kalsium

- Kekerasan kalsium air kolam renang mengacu pada jumlah kalsium yang ada dalam air kolam. Kekerasan kalsium harus dipertahankan pada 80-150 PPM di kolam dengan liner vinil, atau 150-200 PPM di kolam beton atau plester.

Tingkat kekerasan kalsium yang rendah dapat menyebabkan kondisi air yang korosif. Kondisi air korosif merusak permukaan kolam, peralatan kolam dan pipa kolam.

Tingkat kekerasan kalsium tinggi juga akan menyebabkan endapan di saluran air, bisa merusak peralatan kolam.

Meningkatkan tingkat kekerasan kalsium dengan kalsium klorida.

Menurunkan kekerasan kalsium, cara yang paling murah dengan membuang sebagian air kolam, atau dengan menggunakan flokulan, kemudian dilakukan vakum untuk menyedot flok kalsiumnya.

4. Menambahkan Sanitizer ke Dalam Air Kolam

Sanitizer akan menjaga kolam tetap bersih dan bebas bakteri.

Biasa dipakai untuk sanitizer kolam renang adalah Chlorine, biasanya berupa:

- Liquid Chlorine
- Granular Chlorine
- Chlorine tablet
- Salt Chlorine generator

Pengukuran kadar Chlorine:

- Free Chlorine → Jumlah chlorine yang tidak digunakan dan masih ada di air.
- Total Chlorine → Jumlah total Chlorine yang ada di air



Jenis Sanitizer yang lain:

Bromine

Sama dengan Chlorine tanpa bau yang menyengat

Bromine juga lebih halus di kulit dan rambut

Harga lebih mahal

Tidak bisa ditaburkan seperti Chlorine

Biguanide

Lebih mahal lagi

Tidak bisa di berikan bersama sanitizer traditional.



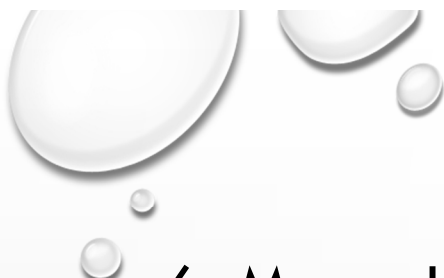


5. Mengukur dan mengatur Kadar Asam Sianurat (Cyanuric Acid/CYA)

Asam sianurat dengan kadar yang tepat bisa mencegah hilangnya Chlorine karena Terpapar sinar matahari.

Kadar ideal Asam Sianurat adalah 30 – 50 mg/l (ppm)





6. Mengukur Kadar Total Dissolved Solids (TDS)

TDS Menunjukkan jumlah substansi yang larut dalam air, yang bisa berupa bahan kimia Algaesida, garam, kotoran dan kontaminan yang lain.

Meskipun kadar TDS yang diperbolehkan sekitar 1000, tetapi pada titik ini kadar TDS Cenderung akan menjadi tinggi

Jika Kadar TDS melebihi 2000, maka tidak ada cara lain selain membuang sebagian Air kolam, sampai pengukuran air kolam menunjukkan TDS kurang dari 2000



7. Melakukan 'Pool Shock'

Melakukan Shocking Kolam membantu menyegarkan kembali air kolam.

Bahan kimia untuk pool shock sangat banyak, ada yang dengan Chlorine ada yang Tanpa Chlorine

Biasanya takaran sekitar $\frac{1}{2}$ kg untuk 10000 gallon (4600 liter)

Setelah melakukan Pool Shock, kembali di cek ulang semuanya....