





Termodinamika Teknik


# Pendahuluan Termodinamika

Mukhammad Ramdhan Kirom

Prodi Teknik Fisika – Fakultas Teknik Elektro



- 
- Istilah termodinamika berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari 2 kata, yaitu therme atau thermo dan dynamis atau dynamics
    - Thermo artinya panas dan dynamics artinya gerak
  - Jadi termodinamika merupakan cabang ilmu Fisika yang membahas tentang pergerakan atau perpindahan panas
- 

- 
- Termodinamika telah dipelajari sejak dahulu, pelajaran formal termodinamika dimulai awal abad ke sembilan belas
  - Ruang lingkup diperluas membahas mengenai energi dan transformasi energi yang berkaitan dengan perubahan variabel  $P$ ,  $V$ , dan  $T$





## Aplikasi Termodinamika

Mesin kendaraan

Turbin

Pompa kompresor

**Sistem pembakaran**

**Sistem krogenik**

**Sistem air conditioning, ventilasi, pemanasan**

Kompresi gas dan absorpsi

**Pompa panas**

Pendinginan komponen elektronik

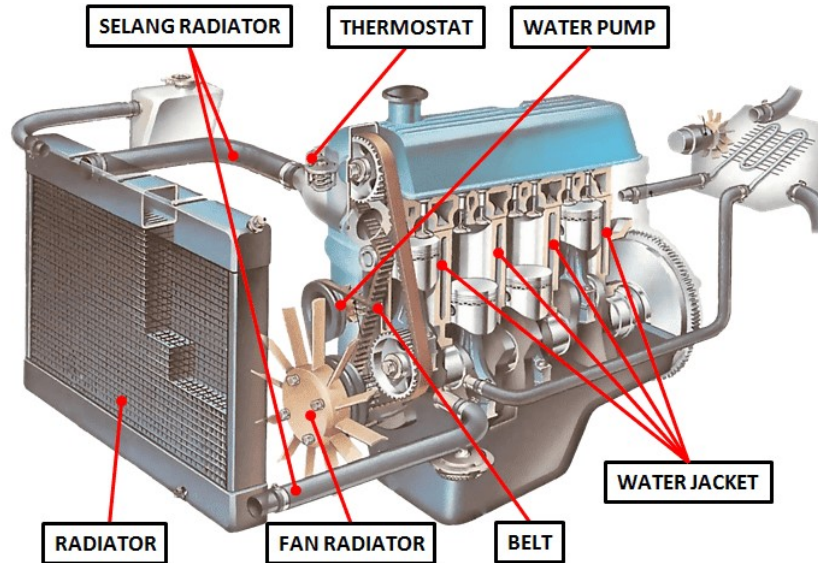
**Sistem energi alternatif**

Fuel cell

Alat termolistrik

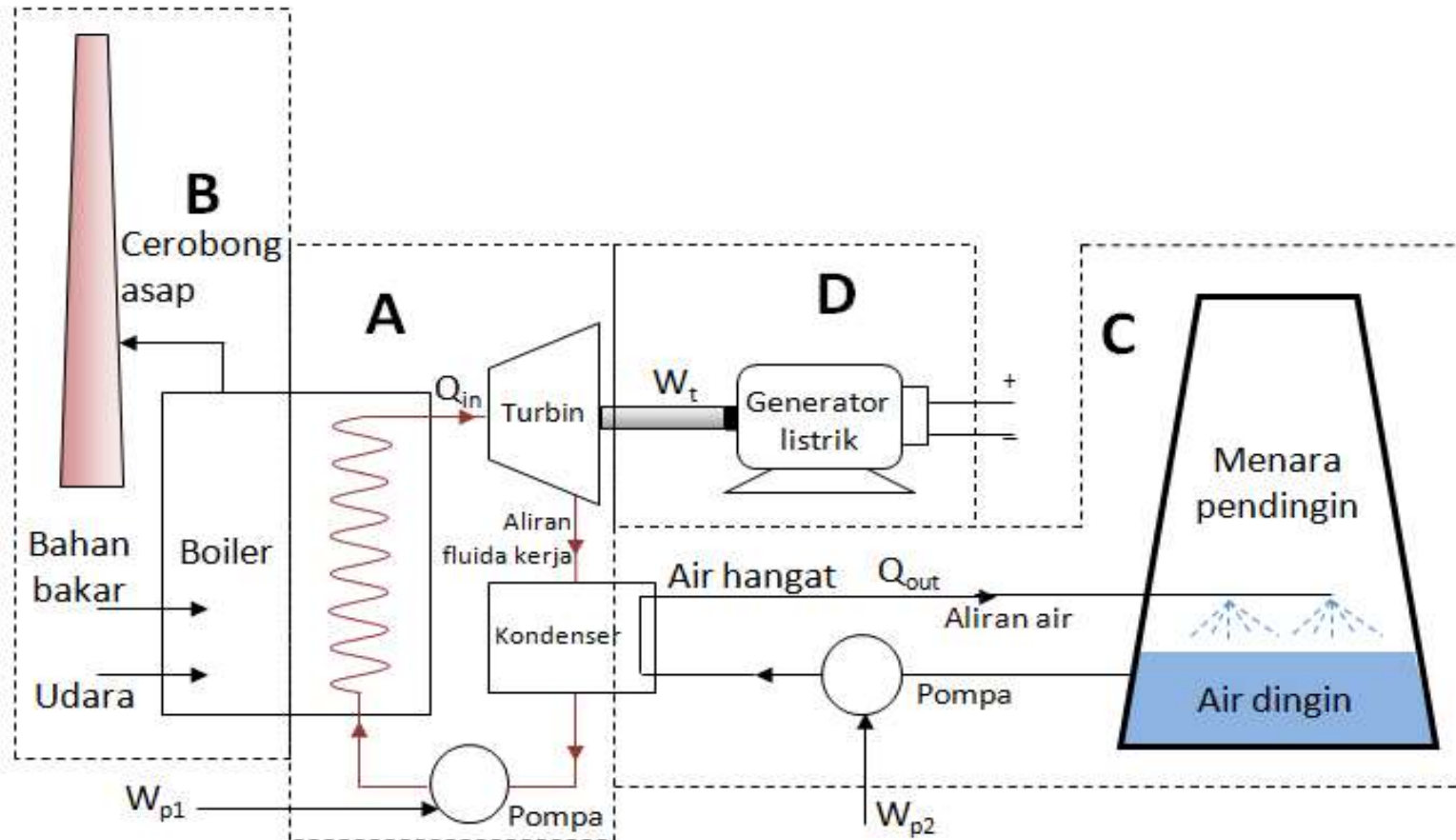
**sistem geotermal**

# Sistem pendingin kendaraan



[https://4.bp.blogspot.com/-h19vpec61\\_I/Wfl9Niu06ml/AAAAAAAAI5w/4jlyN-wwKoONvVbWo5DTe3GoFyJdrGowCLcBGAs/s1600/Sistem%2Bpendingin%2Bmobil.PNG](https://4.bp.blogspot.com/-h19vpec61_I/Wfl9Niu06ml/AAAAAAAAI5w/4jlyN-wwKoONvVbWo5DTe3GoFyJdrGowCLcBGAs/s1600/Sistem%2Bpendingin%2Bmobil.PNG)

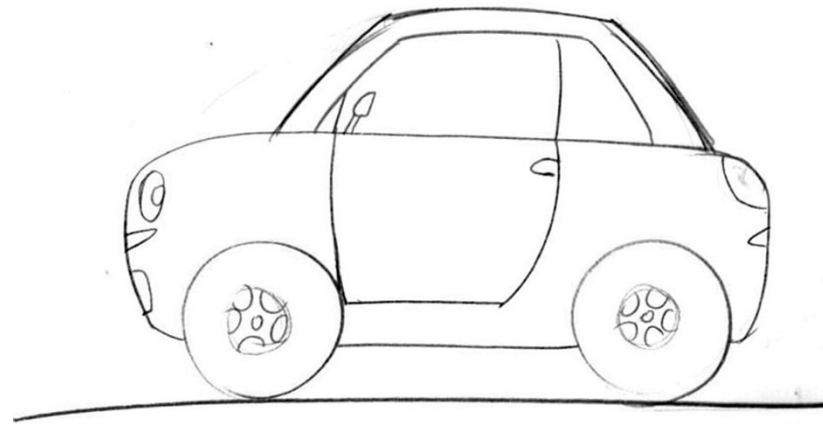
# Pembangkit listrik...



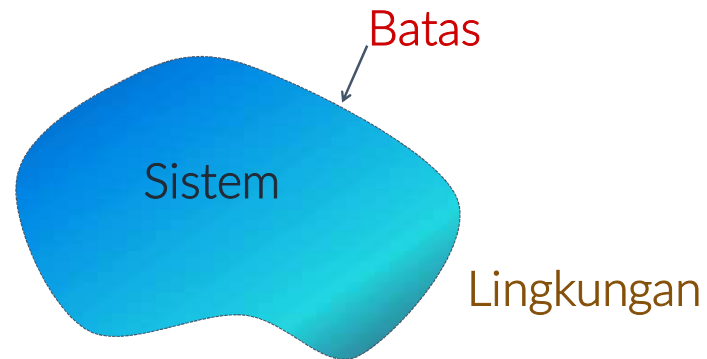


## Sistem Termodinamika

Apa itu Sistem ?



- **Sistem** adalah apa yang kita teliti atau pelajari.
- Segala sesuatu di luar sistem disebut lingkungan sistem atau **lingkungan**.
- **Batas** adalah pertemuan antara sistem dan lingkungan.







## Sistem tertutup, atau kontrol massa..

- Mengandung materi yang sama, tidak ada transfer massa melewati batas sistemnya
- Sistem tertutup yang tidak berinteraksi dengan lingkungan disebut **sistem terisolasi**.

Contohnya ???





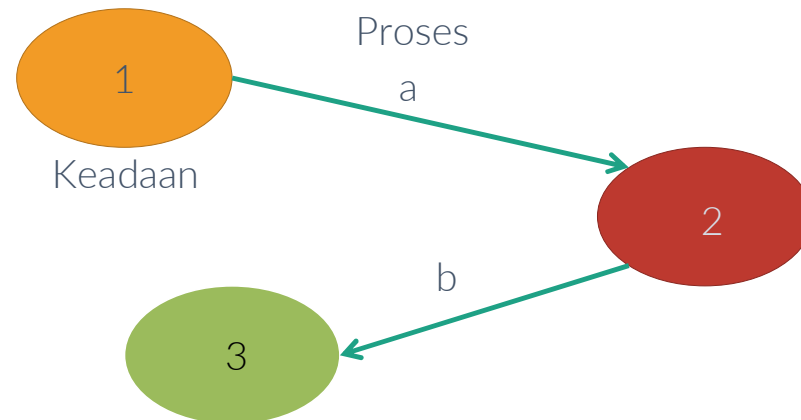
## Sistem terbuka, atau kontrol volume..

- Sistem dengan volume yang tetap. Baik massa dan energi dapat melewati batas sistem dari kontrol volume.

Contohnya ???

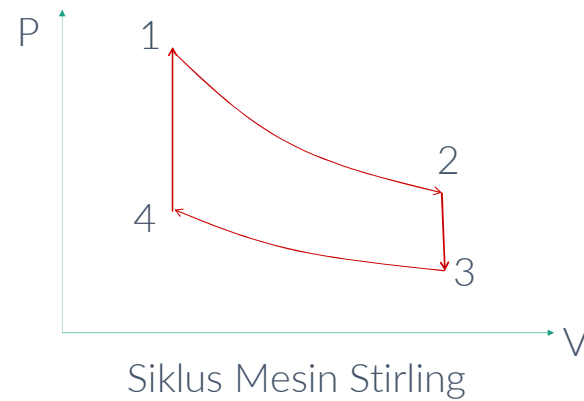


Proses adalah perubahan keadaan sistem akibat perubahan sifatnya



- Siklus termodinamika  
suatu urutan proses yang berawal dan berakhir dengan kondisi sama

Contohnya ???



- **Fase** menggambarkan sejumlah materi yang homogen dalam komposisi kimia dan struktur fisisnya
- **Keadaan kesetimbangan** dalam termodinamika adalah kesetimbangan menyeluruh, baik mekanis, panas, fase, dan kimia.





Volume Spesifik

Volume spesifik  $v = \frac{V}{m}$



## Pengukuran Tekanan

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas.

Satuan tekanan bergantung pada satuan gaya dan luas.

Pada sistem SI, satuan tekanan yang digunakan adalah  $\text{N/m}^2$  atau Pascal.

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

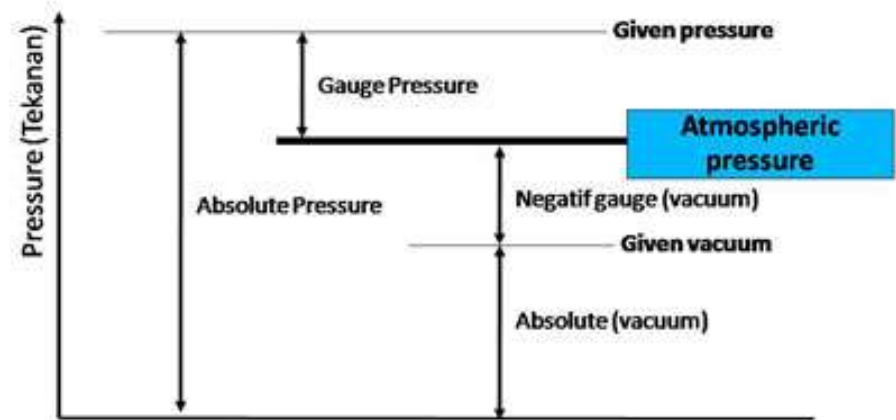
$$1 \text{ atm} = 1,01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ atm} = 14,696 \text{ lbf/ft}^2$$

- ▶ Tekanan yang terukur pada alat ukur tekanan berupa tekanan gauge, yang mempunyai persamaan :  
Tekanan gauge = tekanan absolut – tekanan atmosfer

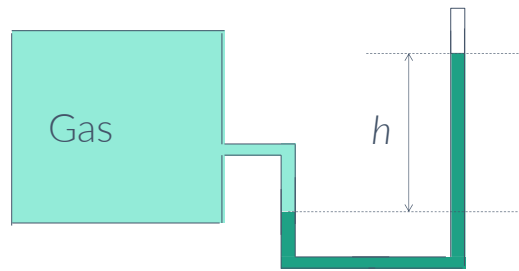


<https://banner2.kisspng.com/20180514/lvq/kisspng-pressure-measurement-gauge-flow-measurement-wika-a-5afa069972a7c64814331515263351294696.jpg>



[https://www.pitoyo.com/catanpitoyo/images/Konten/Engineering/drawing\\_pressure.jpg](https://www.pitoyo.com/catanpitoyo/images/Konten/Engineering/drawing_pressure.jpg)





$$p_{\text{gas}} = p_{\text{atm}} + \rho gh$$

$p_{\text{gas}}$  tekanan gas

$p_{\text{atm}}$  tekanan atmosfer

$\rho$  rapat massa cairan

$g$  percepatan gravitasi

$h$  perbedaan ketinggian permukaan cairan



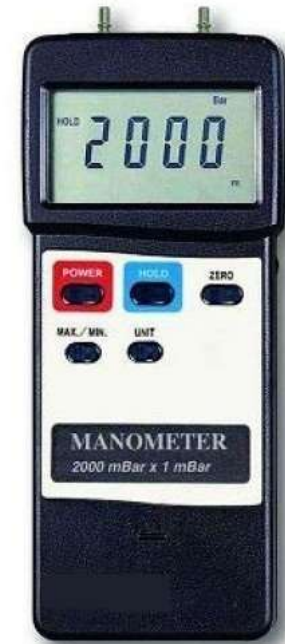
<http://fisikazone.com/wp-content/uploads/2015/02/Manometer-Terbuka.jpg>

Manometer Air Raksa



[https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1UD9qPpXXXXbUXXXXq6xXFXXJ/0-15-PSI-0-1-Bar-Water-Pressure-Gauge-Manometer-Gas-Compressor-Hydraulic-Vacuum-Double-Scale.jpg\\_640x640.jpg](https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1UD9qPpXXXXbUXXXXq6xXFXXJ/0-15-PSI-0-1-Bar-Water-Pressure-Gauge-Manometer-Gas-Compressor-Hydraulic-Vacuum-Double-Scale.jpg_640x640.jpg)

Manometer Gas





<https://4.imimg.com/data4/WE/RU/MY-4455993/digital-manometer-500x500.jpg>

Manometer Digital



## Pengukuran Temperatur

- Pengukuran temperatur berdasarkan kesetimbangan termal antara alat ukur dan material yang diukur (Hukum ke-nol Termodinamika).
  - Setiap benda yang memiliki sedikitnya satu sifat yang berubah terhadap temperatur, maka dapat digunakan sebagai alat ukur temperatur
- 

- 
- ✓ Skala temperatur ditunjukkan oleh nilai **titik tripel air** pada temperatur 273,16 Kelvin.
  - ✓ Skala temperatur Celsius (°C) merupakan skala temperatur yang sama dengan Kelvin, namun berbeda nilai titik nolnya,  $T (\text{K}) = T (\text{°C}) + 273,15$

- ✓ Skala temperatur lainnya adalah **skala Fahrenheit** dan **skala Rankine**.  
 $T (\text{°R}) = 1,8 T (\text{°K})$        $T (\text{°F}) = 1,8 T (\text{°C}) + 32$
- 