Fisika dan Kimia Dasar 2B

TERMODINAMIKA

01

Nama Kelompok :

Agung Narendra Servatius	1D114111
Bagas Syafriantono	11114973
Dewi Laras Wijayanti	12114876
Hasna Pratisthairfani Wulandari	14114850
Shalsa Bhila	1A114197
Sri Aryo Tutuko	1A114422

Termodinamika

Termodinamika adalah kajian matematika tentang keterkaitan antara kalor dan kerja dengan reaksi kimia atau dengan perubahan keadaan fisik dalam batas-batas hukum-hukum termodinamika. Termodinamika kimia dapat dipahami sebagai terapan metode matematika untuk mengkaji permasalahan kimia dan khususnya memiliki perhatian pada kespontanan proses.

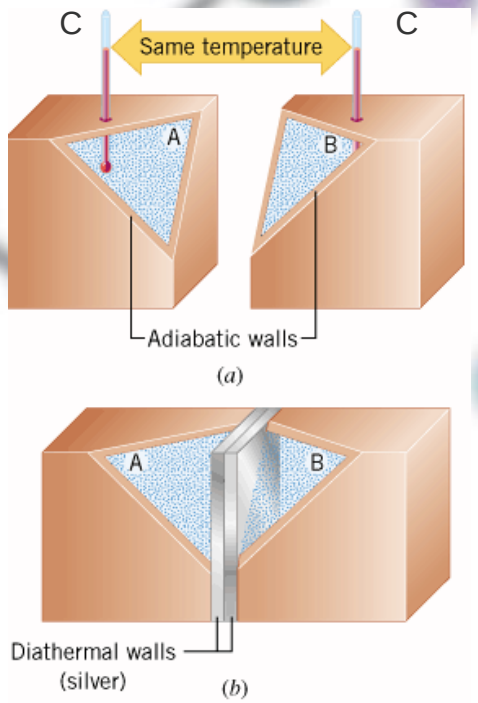
SISTEM DAN LINGKUNGAN

- Sistem adalah sekumpulan benda yang menjadi perhatian
- Lingkungan adalah segala sesuatu di luar sistem
- Keadaan suatu sistem dapat diketahui dari variabel termodinamika *P*, *V*, *T*

Cutnell, J.D. & Johnson, K.W. (2001), *Physics*.

HUKUM KE-0

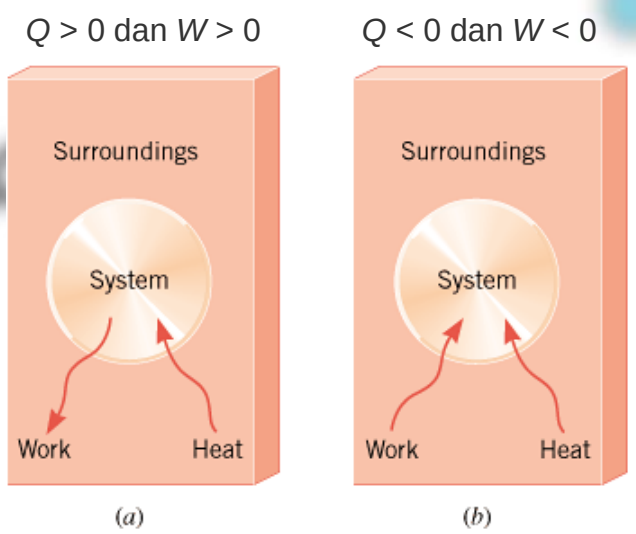
- Jika A setimbang termal dengan C dan B setimbang termal dengan C, maka A setimbang termal dengan B



Cutnell, J.D. & Johnson, K.W. (2001), *Physics*.

HUKUM KE-1

- Jika sistem menyerap kalor Q dari lingkungannya dan melakukan kerja W pada lingkungannya maka sistem mengalami perubahan energi dalam sebesar $\Delta U = Q - W$
  - Kalor $Q = n\,C\,\Delta T$
  - Kerja $W = \Downarrow P(V)\,dV$ = luas yang diapit kurva P-V
  - Perubahan energi dalam $\Delta U = n\,C_V\,\Delta T$ dengan energi dalam U merupakan energi kinetik dan potensial yang dikaitkan dengan besaran mikroskopik



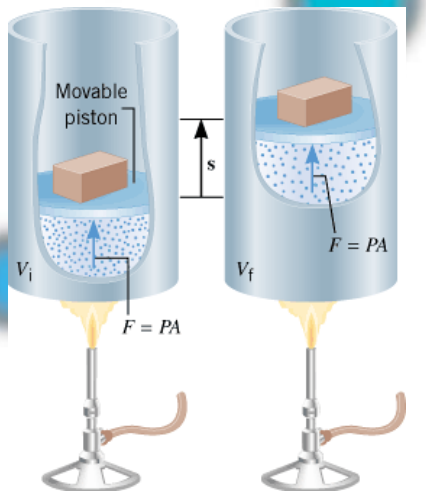
PROSES TERMODINAMIKA#1

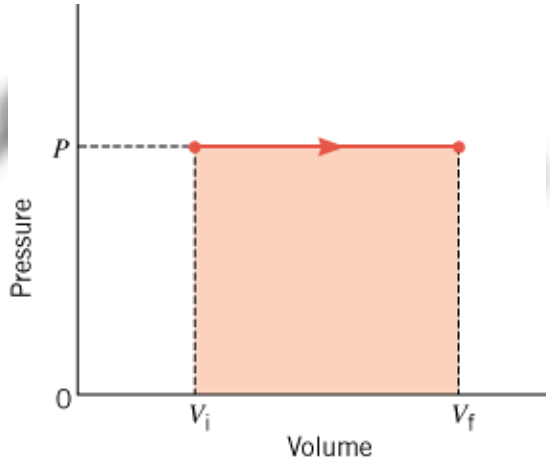
1. Proses isobarik yaitu proses termodinamika pada tekanan tetap

$$W = P\,\Delta V$$

$$\Delta U = n\,C_V\,\Delta T$$

$$Q = \Delta U + W = n\,C_P\,\Delta T$$

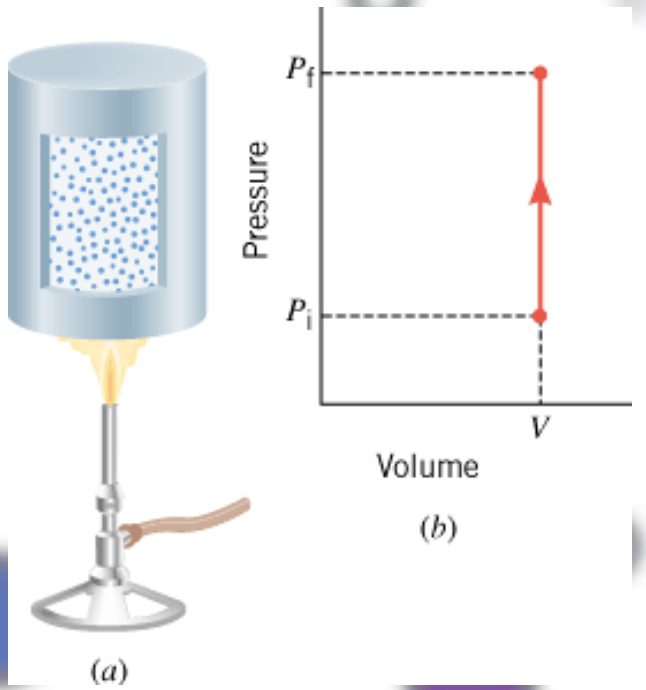




PROSES TERMODINAMIKA#2

2. Proses iskhorik yaitu proses pada volume tetap

$$W = 0$$
$$\Delta U = n\, C_V\, \Delta T$$
$$Q = \Delta U = n\, C_V\, \Delta T$$



PROSES TERMODINAMIKA#4

4. Proses adiabatik yaitu proses tanpa pertukaran kalor antara sistem dan lingkungan

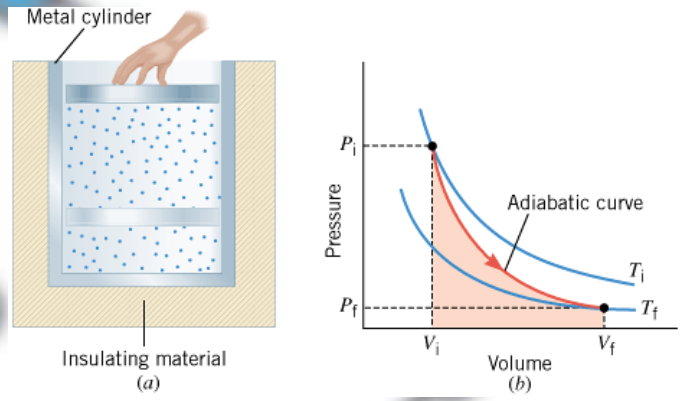
$$Q = 0$$

$$W = \Downarrow P(V)\, dV$$

$$\Delta U = -W$$

Khusus untuk gas ideal berlaku

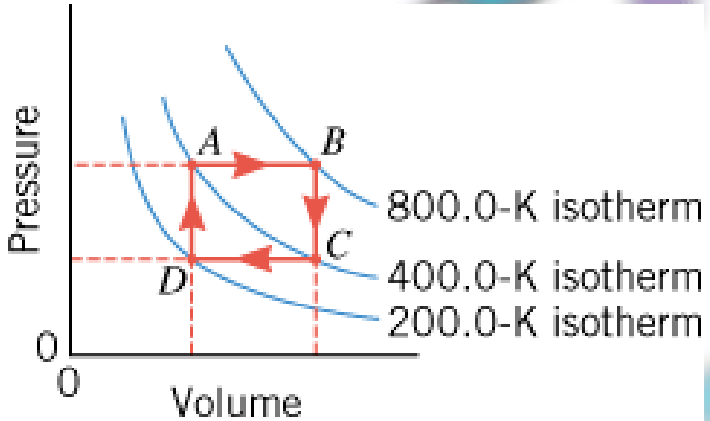
$$P\,V^{\gamma} = \text{tetap}$$



Cutnell, J.D. & Johnson, K.W. (2001), *Physics*.

SIKLUS TERMODINAMIKA

- Perpaduan berbagai proses termodinamika hingga membentuk proses yang tertutup



$\Delta U = 0$

W = luas yang diapit kurva P-V

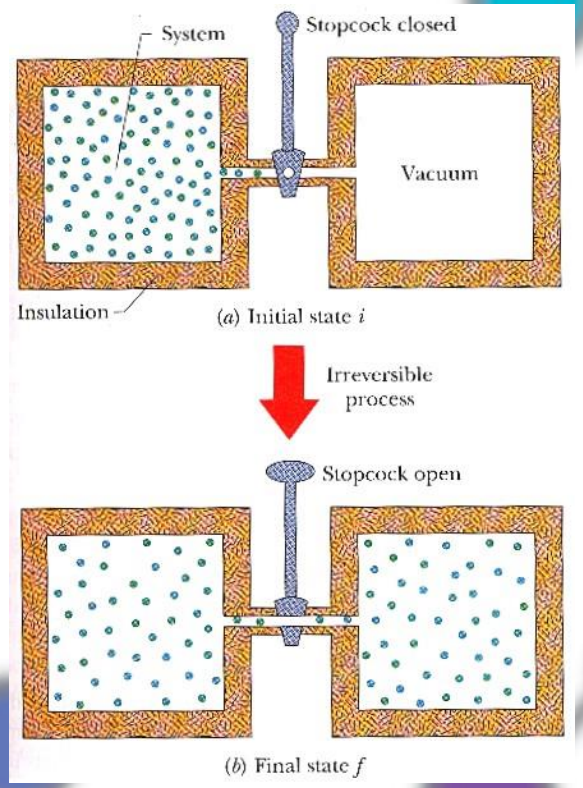
$Q = W$

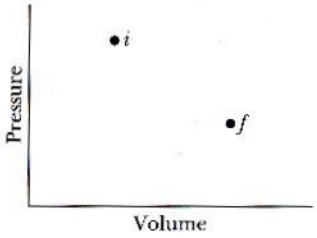
Cutnell, J.D. & Johnson, K.W. (2001), *Physics*.

- Efisiensi siklus $\eta = W / Q_{masuk}$
  $= (Q_{masuk} - Q_{keluar}) / Q_{masuk}$

PROSES SATU ARAH

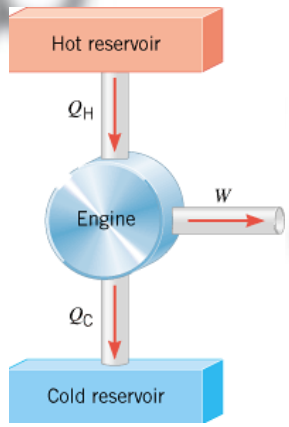
- Gas dalam keadaan (b) tidak dapat kembali ke keadaan (a) secara spontan → proses irreversibel
- Keadaan gas hanya dapat ditentukan oleh keadaan awal (*i*) dan keadaan akhir (*f*)



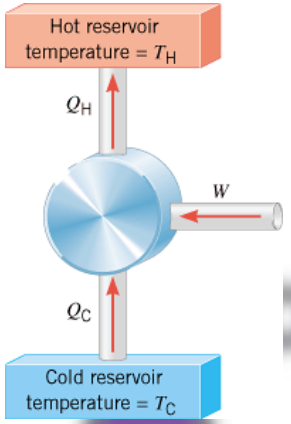


HUKUM II TERMODINAMIKA

Perumusan Kelvin: Tidak ada suatu proses yang hasil akhirnya berupa pengambilan sejumlah kalor dari suatu reservoar kalor dan mengkonversi seluruh kalor menjadi usaha



Perumusan Clausius: Tidak ada proses yang hasil akhirnya berupa pengambilan kalor dari suatu reservoar kalor bersuhu rendah dan pembuangan kalor dalam jumlah yang sama kepada suatu reservoar yang bersuhu lebih tinggi.



Efisiensi:

$$\eta = \frac{|W|}{|Q_H|} = 1 - \frac{|Q_C|}{|Q_H|}$$

SIKLUS CARNOT

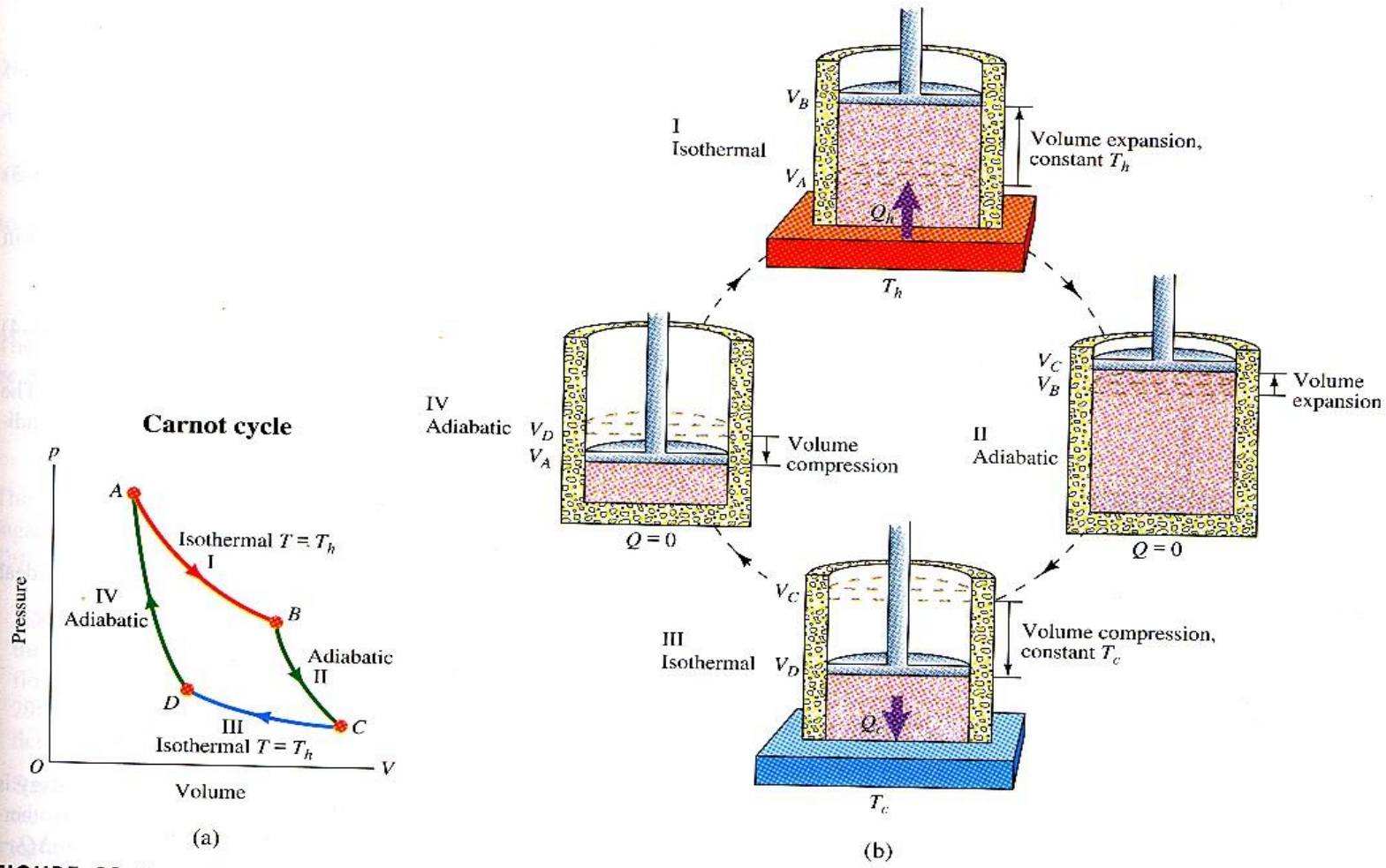
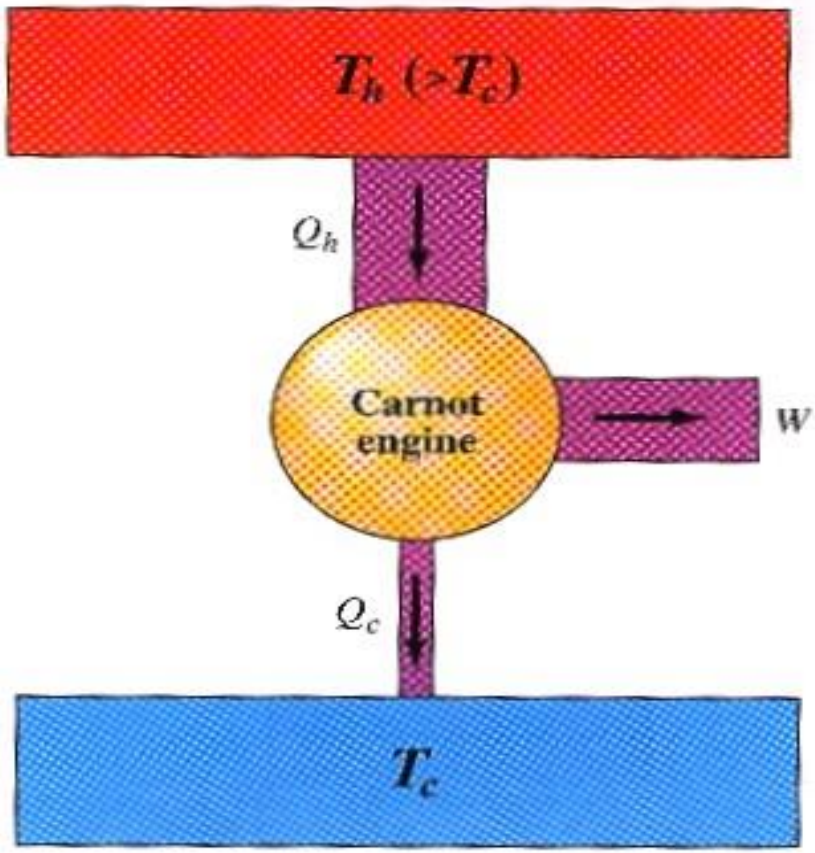


FIGURE 20–5 (a) The Carnot cycle, which consists of two adiabatic and two isothermal transformations. (b) Schematic diagram of the Carnot cycle.

Efisiensi mesin Carnot

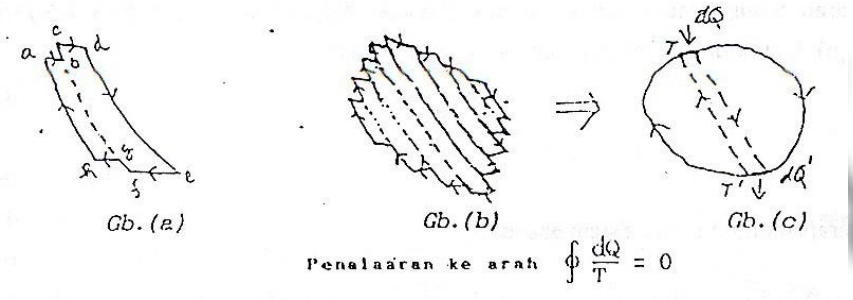
$$\eta_C = \frac{|W|}{|Q_H|} = \frac{Q_H - Q_C}{Q_H}$$

$$= 1 - \frac{Q_C}{Q_H} = 1 - \frac{T_C}{T_H}$$



ENTROPI

Setiap proses kuasistatis dapat didekati dengan banyak sekali komponen siklus kecil yang berupa siklus Carnot



Dari siklus Carnot

$$\sum_{\substack{sem.\\pros.}} \frac{Q_i}{T_i} = \sum_{abgh} \frac{Q_i}{T_i} + \sum_{cdef} \frac{Q_i}{T_i} = 0$$

ENTROPI

Untuk setiap proses kuasistatis berlaku:

$$\oint \frac{dQ}{T} = 0$$

Entropi (S) adalah suatu fungsi keadaan (seperti P,V,T)

Perubahan Entropi

$$\Delta S = S_f - S_i \equiv \int_i^f \frac{dQ}{T}$$

Hk Termodinamika II

$$\Delta S \geq 0$$

Rev. $\Delta S = 0$

Irrev. $\Delta S > 0$

Sumber

- Wikipedia
- http://sembilandewi.blogspot.com/2013/11/hukum-termodinamika-i.html
- www.slideshare.net