

Hukum I Termodinamika

Kursiguru.com

Hukum I Termodinamika - Sebelumnya kita sudah membahas Sifat-sifat Gas Ideal, sekarang kita akan membahas *Hukum Pertama Termodinamika*. Hukum I Termodinamika merupakan materi Fisika SMA Kelas XI semester genap yang cukup sulit untuk dipahami, jadi perlu perhatian khusus pada materi ini.

1. Hukum I Termodinamika

Apa yang kalian perkirakan akan terjadi jika sejumlah gas dalam suatu ruang tertutup dipanaskan? Keadaan yang langsung bisa dilihat suhunya naik dan mungkin volumenya bertambah. Kejadian inilah yang dijelaskan pada hukum I Termodinamika.

“Pada saat gas dalam ruang tertutup diberi kalor maka kalor tersebut akan dimanfaatkan untuk melakukan usaha dan merubah energi dalamnya.”

Hubungan di atas dapat dinamakan kekekalan energi dan dituliskan sebagai berikut.

$$Q = W + \Delta U$$

Dengan :

Q = perubahan kalor sistem
 W = usaha sistem
 ΔU = perubahan energi dalam

untuk gas ideal monoatomik berlaku persamaan berikut.

$$\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$$

atau

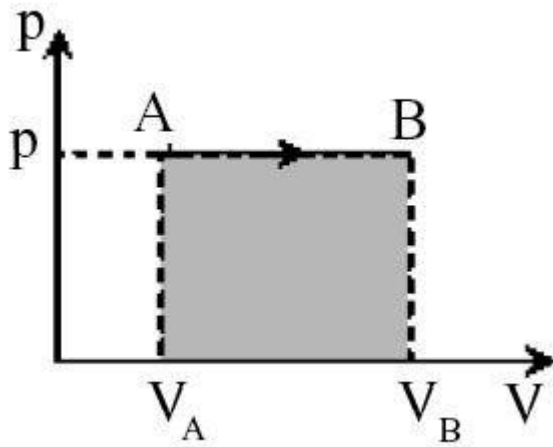
$$\Delta U = \frac{3}{2}NK\Delta T$$

2. Proses-proses termodinamika

Proses termodinamika adalah perubahan keadaan gas, yaitu tekanan, volume dan suhunya. Perubahan ini diiringi dengan perubahan kalor, usaha dan energi dalamnya. Proses-proses yang memiliki sifat-sifat khusus ada empat contoh seperti berikut.

a. *Proses Isobarik*

Proses isobarik adalah proses perubahan gas dengan tahanan tetap. Pada garis P – V proses isobarik dapat digambarkan seperti pada berikut.



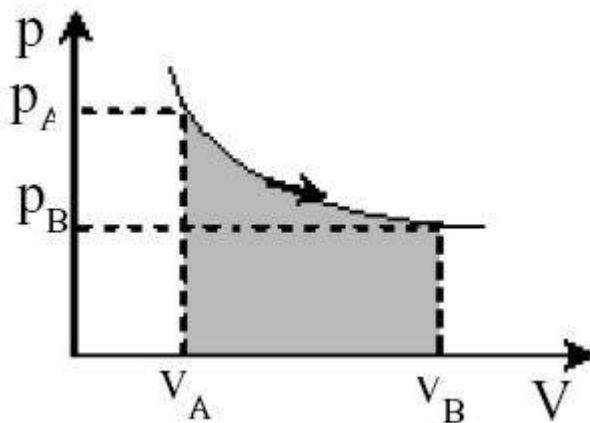
Proses Isobarik

Usaha proses isobarik dapat ditentukan dari luas kurva di bawah grafik P – V.

$$W = P(V_B - V_A)$$

b. Proses Isotermis

Proses isotermis adalah proses perubahan gas dengan suhu tetap. Perhatikan grafik pada Gambar berikut.



Proses Isotermis

Pada proses ini berlaku hukum Boyle.

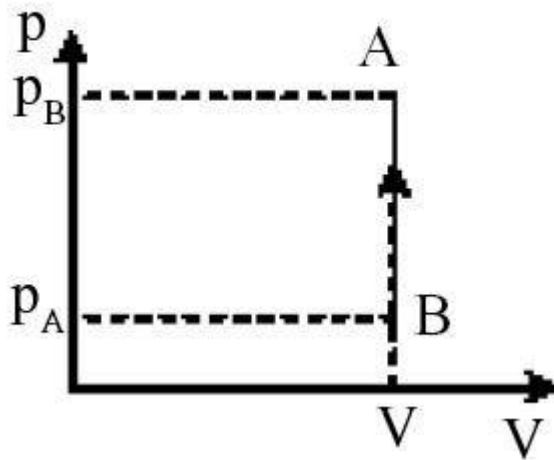
$$P_A V_A = P_B V_B$$

Karena suhunya tetap maka pada proses isotermis ini tidak terjadi perubahan energi dalam $\Delta U = 0$. Sedang usahanya dapat dihitung dari luas daerah di bawah kurva, besarnya seperti berikut.

$$W = nRT P_n \frac{V_B}{V_A}$$

c. Proses Isokhoris

Proses isokhoris adalah proses perubahan gas dengan volume tetap. Pada grafik P.V dapat digambarkan seperti pada Gambar berikut.

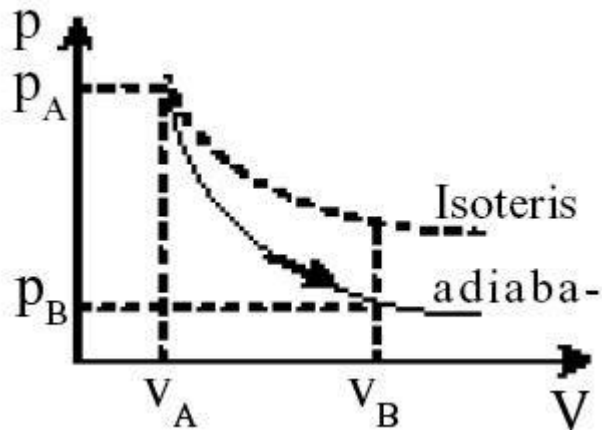


Proses Isokhoris

Karena volumenya tetap berarti usaha pada gas ini nol, $W = 0$.

d. Adiabatis

Pada proses isotermis sudah kalian ketahui, $U = 0$ dan pada proses isokoris, $W = 0$. Bagaimana jika terjadi proses termodinamika tetapi $Q = 0$?



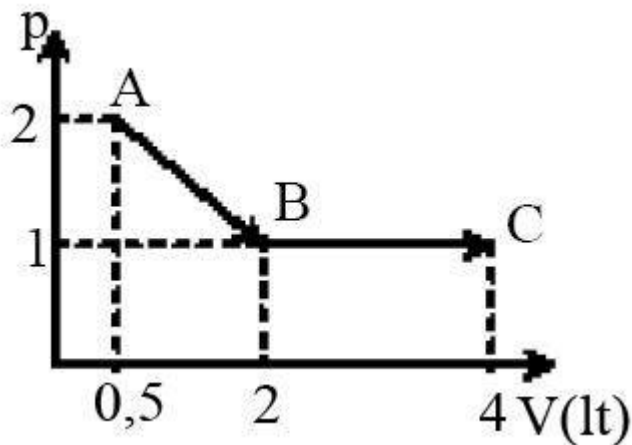
Proses adiabatik

Proses yang inilah yang dinamakan proses adiabatik. Berdasarkan hukum I Termodinamika maka proses adiabatik memiliki sifat dibawah.

$$Q = 0$$

$$W = -\Delta U$$

e. Proses lain dan gabungan proses



Proses-proses selain 4 proses ideal diatas dapat terjadi. Untuk memudahkan penyelesaian dapat digambarkan grafik P – V prosesnya. Dari grafik tersebut dapat ditentukan usaha proses

sama dengan luas kurva dan perubahan energi dalamnya $\Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$. Sedangkan gabungan proses adalah gabungan dua proses adiabatik yang berkelanjutan. Pada gabungan proses ini berlaku hukum I termodinamika secara menyeluruh.