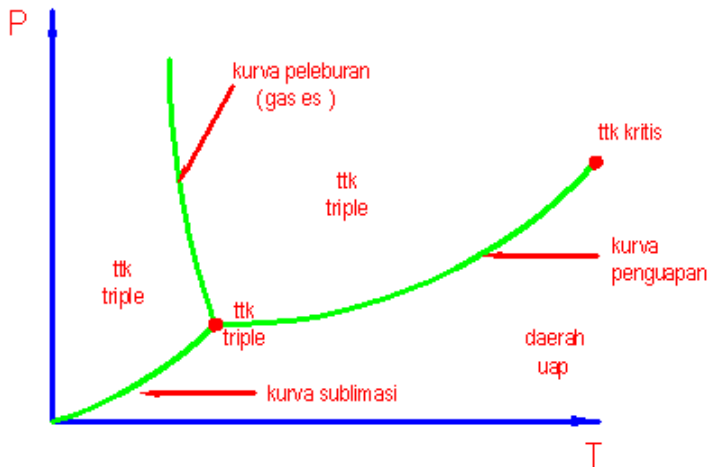
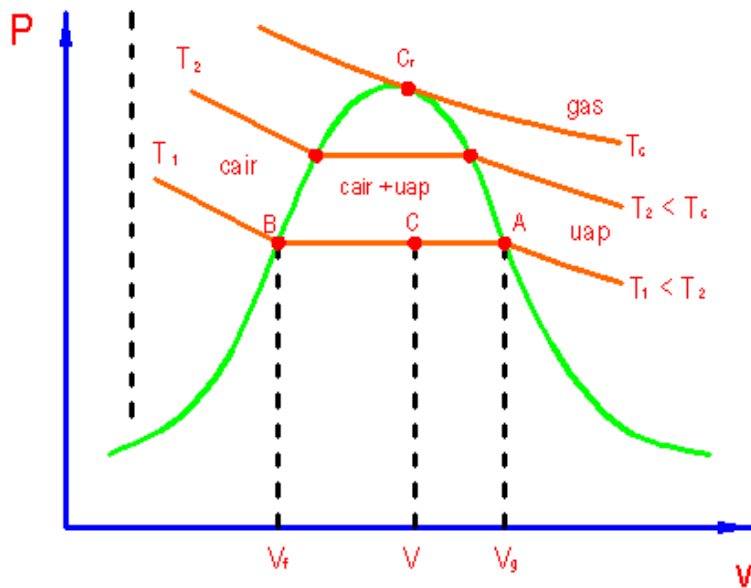


III.2. Diagram p – T untuk Zat Murni

Bentuk diagram p-T untuk zat murni dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

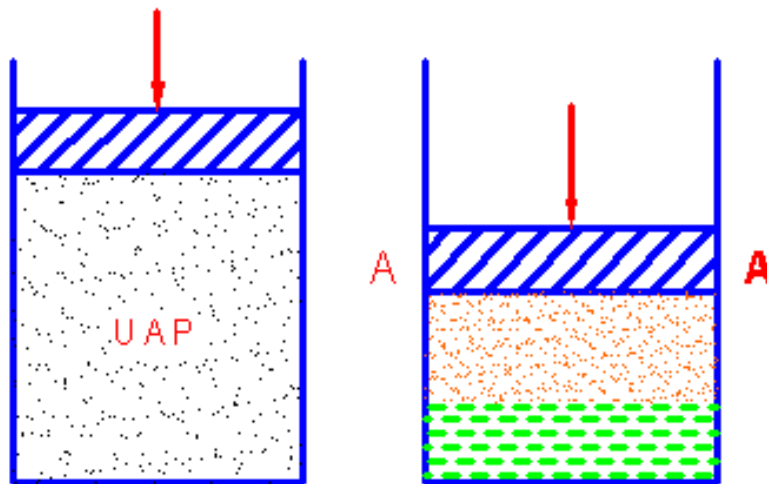


Gambar 3.3. Diagram p – T



Gambar 3.4. Diagram p – v

Suatu sistem keadaan mula – mula “uap” yang berada dalam silinder yang pistonnya dapat bergerak bebas tanpa gesekan (lihat gambar dibawah ini).



Gambar 3.5. Sistem piston di dalam silinder

Uap dikompresikan isothermal sampai pada titik A-A (titik A pada p-V diagram zat murni). Kompresi dilakukan terus sehingga sistem berubah menjadi fase cair (proses kompresi isobar-isothermal), sampai pada titik B.

Tinjau sistem yang berada dalam kesetimbangan (grs AB) sebagai berikut:

m_f = massa cair dalam silinder

m_g = massa uap dalam silinder

m = massa total dari sistem (gabungan uap dan cair)

Jadi : $m = m_f + m_g$

dan

$v_f =$ volume jenis cairan

$v_g =$ volume jenis uap

maka volume sebenarnya dari masing – masing fase adalah :

$$V_f = m_f \cdot v_f$$

$$V_g = m_g \cdot v_g$$

→ Volume total adalah $(V) = V_g + V_f$

$$V = m_f \cdot v_f + m_g \cdot v_g$$

→ Volume jenis rata-rata dari sistem adalah :

Catatan :

Bagian fase uap dari sistem → kualitas uap (x)

Bagian fase cair dari sistem → moisture (y)

Maka diperoleh :

$$x = \frac{m_g}{m} = \frac{v - v_f}{v_g - v_f}$$

$$; x + y = 1$$

$$y = \frac{m_f}{m} = \frac{v_g - v}{v_g - v_f}$$

dibuktikan pada gambar (p-V diagram zat murni)

$$x = \frac{CB}{AB}$$

$$y = \frac{CA}{AB} \quad ; \quad x + y = 1$$

Bila sistem diberi panas, maka sistem melakukan kerja luar, sehingga titik C akan bergerak tekanan, mengakibatkan volume bertambah sebesar dV , karena v_g dan v_f konstan.

Maka :

$$dV = v_f \cdot dm_f + v_g \cdot dm_g$$

→ Jika massa ditransfer dari phase cair ke phase uap maka : $dm_{fg} = dm_g - dm_f$

→ Persamaan menjadi : $dV = (v_g - v_f) dm_{fg}$

→ Bila proses isothermal dan isobar, maka kerja yang dilakukan, adalah :

$$dW = p \cdot dV$$

$$dW = p (v_g - v_f) dm_{fg}$$

→ Perubahan energi dalam sistem adalah : $dU = (u_g - u_f) dm_{fg}$

→ Menurut hukum termodinamika I, panas yang diserap adalah : $dQ = dU + pdV$

$$dQ = (u_g - u_f) dm_{fg} + p(v_g - v_f) dm_{fg}$$

$$Q = [(u_g - u_f) + p(v_g - v_f)] (m_{fg})$$

dimana :

$$q = \frac{Q}{m_{fg}}$$

atau : $q = (u_g - u_f) + p(v_g - v_f)$

Laten heat (=1) $q = h_{fg}$

III.3. Panas Laten

Panas Laten atau *laten heat* merupakan perubahan fasa gas dengan entalpi uap atau panas yang dibutuhkan untuk merubah fase suatu zat.

Ada 3 macam latent heat yaitu :

l_{12} = latent heat of fusion (peleburan)

l_{23} = latent heat of vaporization (penguapan)

l_{13} = latent heat of sublimation (sublimasi)

$$h_{fg} = h_g - h_f = l_{23} \qquad l_{13} = l_{12} + l_{23}$$

Dari persamaan di atas dapat diturunkan hubungan:

$$h_x = h_f + x h_{fg}$$

$$v_x = v_f + x v_{fg}$$