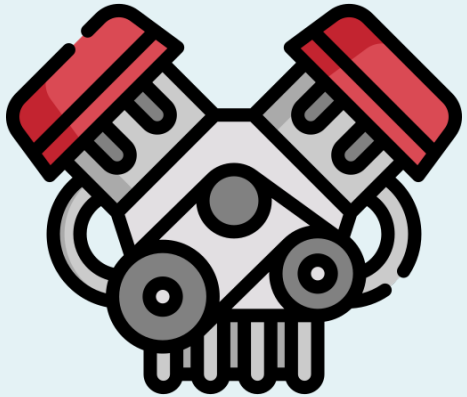
USAHA PADA TERMODINAMIKA

Dr. Kaharuddin Arafah, M.Si Ahmad Dahlan, S.Pd., M.Pd

Design by : Ahmaddahlan.net

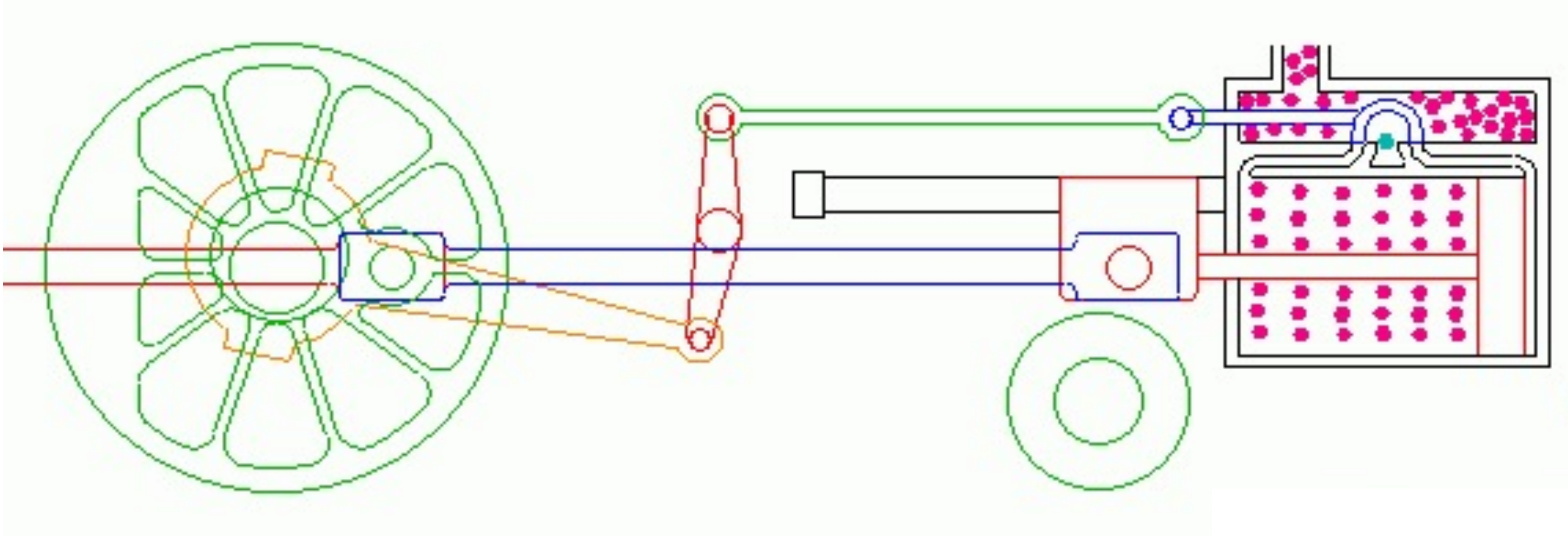
USAHA TERMODINAMIKA



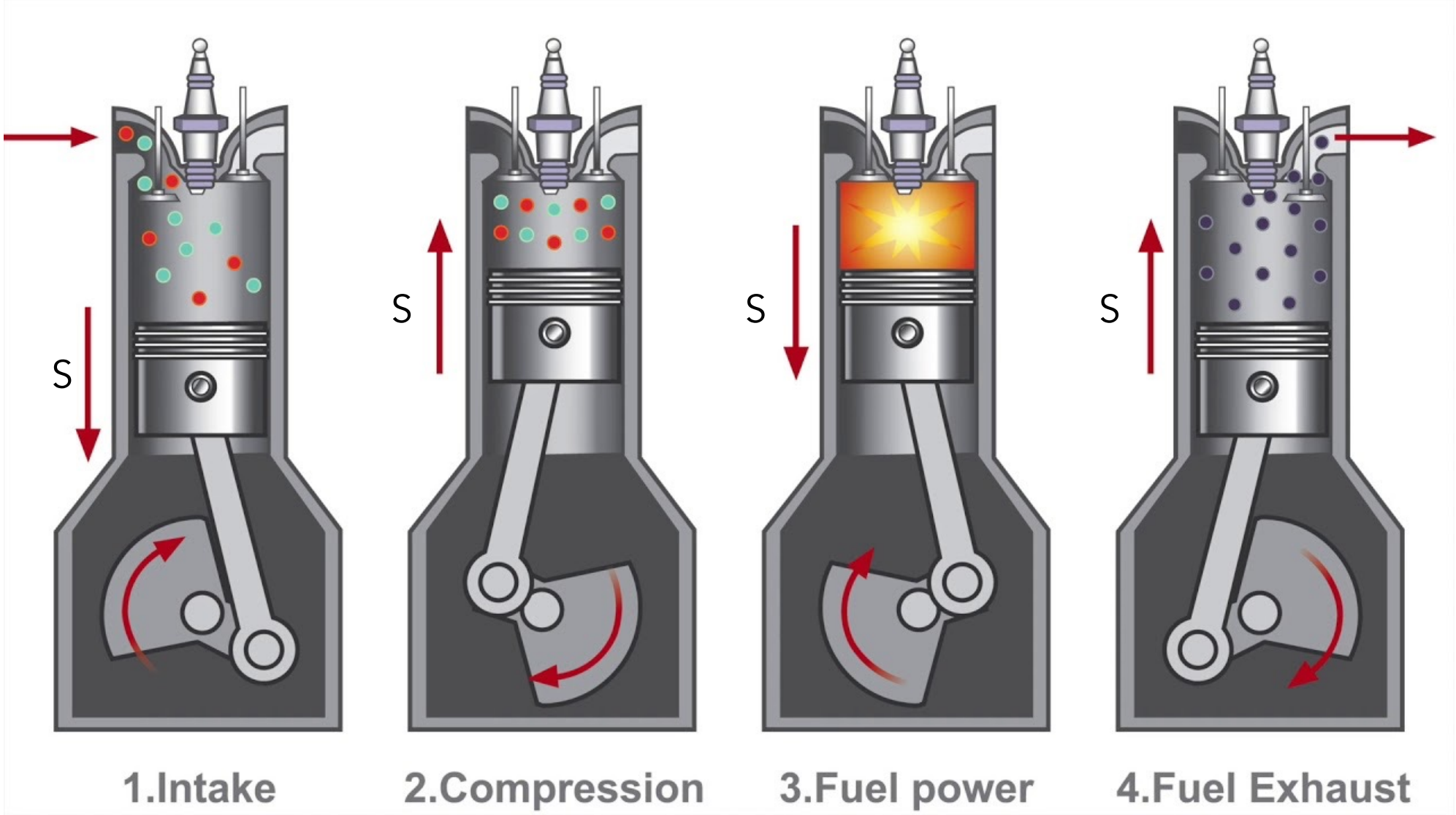
Pada saat sebuah sistem berbentuk piston mendapatkan panas (Q) maka panas ini akan membuat energi internal sistem naik dan pemuaian gas di dalam sistem.

AhmadDahlan.NET

USAHA TERMODINAMIKA



USAHA TERMODINAMIKA



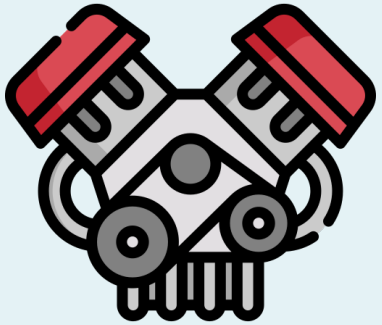
USAHA TERMODINAMIKA

Ketika Kepala Piston Berpindah dari S_1 ke S_2 (dS), ada gaya (F) yang diteruskan torka yang melekat pada kepala piston.

$$W = \int F \cos\theta \, . \, dS$$

Besar usaha suatu gaya yang dihasilkan oleh sebuah sistem dikonversi menjadi energi kinetik.

$$W = \Delta E_K = E_{K2} - E_{K1}$$



USAHA TERMODINAMIKA

Jika gaya yang bekerja pada benda itu konservatif, maka besar usaha (W).

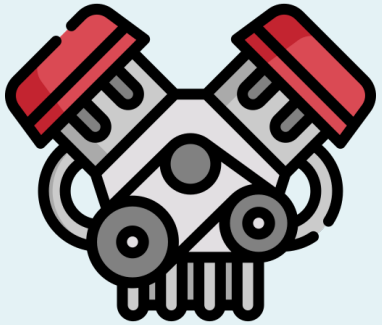
$$W = -(E_{P2} - E_{P1})$$

Dimana E_P adalah energi Potensial. Jika dua Pers. Usaha ini disubtitusi maka hasilnya

$$E_{K2} - E_{K1} = -(E_{P2} - E_{P1})$$

$$E_{K1} + E_{P1} = E_{K2} + E_{P2})$$

$$E_{M1} = E_{M2}$$

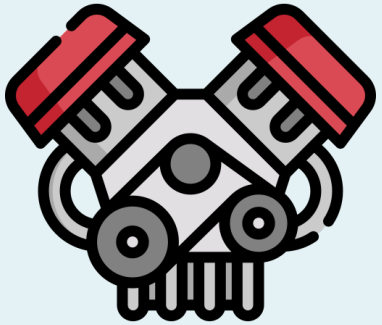


USAHA TERMODINAMIKA

$$E_{M1} = E_{M2}$$

Gaya yang bekerja pada sistem bisa dalam bentuk konservatif dan nonkonservatif. Pada gaya Nonkonservatif, maka total gaya energi kinetiknya E_{M2} tidak sama dengan E_{M1}, maka

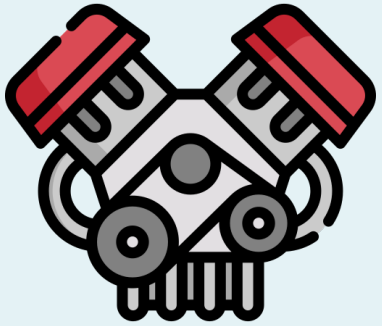
$$W_{nk} = E_{M2} - E_{M1}$$



USAHA TERMODINAMIKA

Usaha adalah konservasi energi panas yang terjadi dalam sistem menjadi menjadi gaya. Gaya yang ini kemudian digunakan untuk mendorong sebuah torka sejauh (s) akan menghasilkan kerja yang dapat dimanfaatkan.

Dalam Termodinamika, Usaha (W) ditinjau dari pertukaran energi dari sistem ke lingkungan.



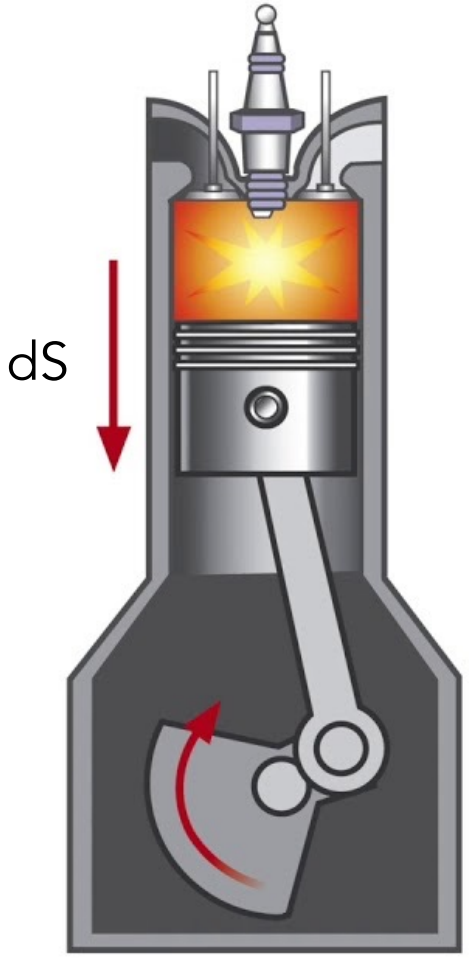
AhmadDahlan.NET

USAHA TERMODINAMIKA

Sistem dalam tinjauan mesin adalah sejumlah gas yang berada dalam ruang yang salah satu ujungnya adalah Piston yang dapat bergerak.

Ketika terjadi pembakaran, maka akan terjadi perubahan Tekanan (P). Misalkan luas penampang Piston adalah A, maka besar gaya yang dihasilkan adalah

$$F = PA$$



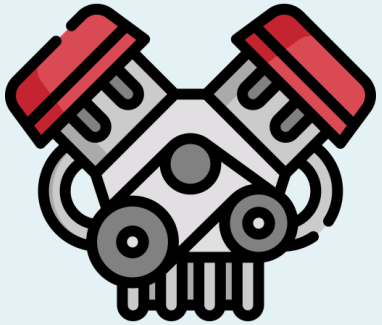
USAHA TERMODINAMIKA

Dengan demikian persamaan usaha bisa ditulis sebagai berikut :

$$W = \int F.dS = \int PA.dS =$$

A.S tidak lain adalah volume dari sinder maka persamaan umum Usaha Termodinamika dapat ditulis sebagai berikut:

$$W = \int P.dV$$

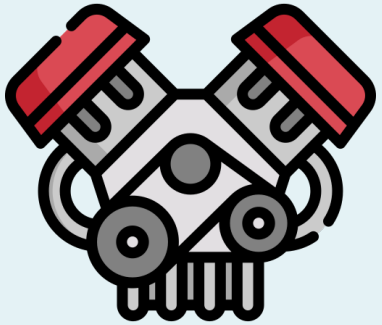


AhmadDahlan.NET

USAHA TERMODINAMIKA

Kesepakatan Tinjauan Usaha :

1. Jika usaha dilakukan oleh sistem maka W bernilai Positif
2. Jika usaha dilakukan terhadap sistem maka W bernilai Negatif.

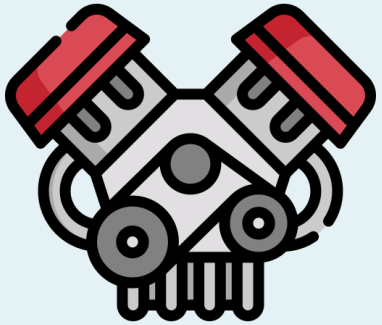


USAHA & KEADAAN TERMODINAMIKA

PROSES ISOMETRIK

$$W = \int P.dV$$

Kondisi isometrik, tidak terjadi perubahan volume sehingga dV = 0, maka nilai W=0



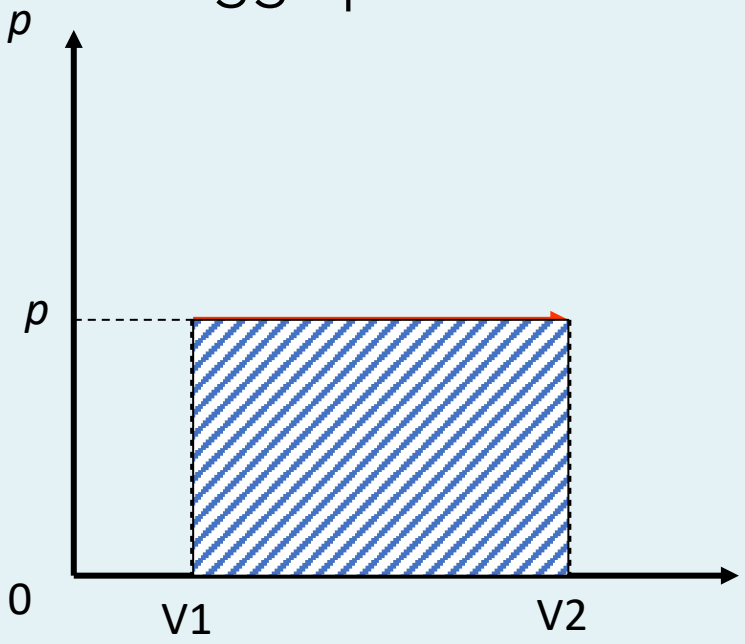
AhmadDahlan.NET

PROSES ISOBAR

$$W = \int P.dV$$

Kondisi Isobar adalah kondisi tekanan Konsta sehingga persamaan dapat ditulis

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



PROSES ISOTERMAL

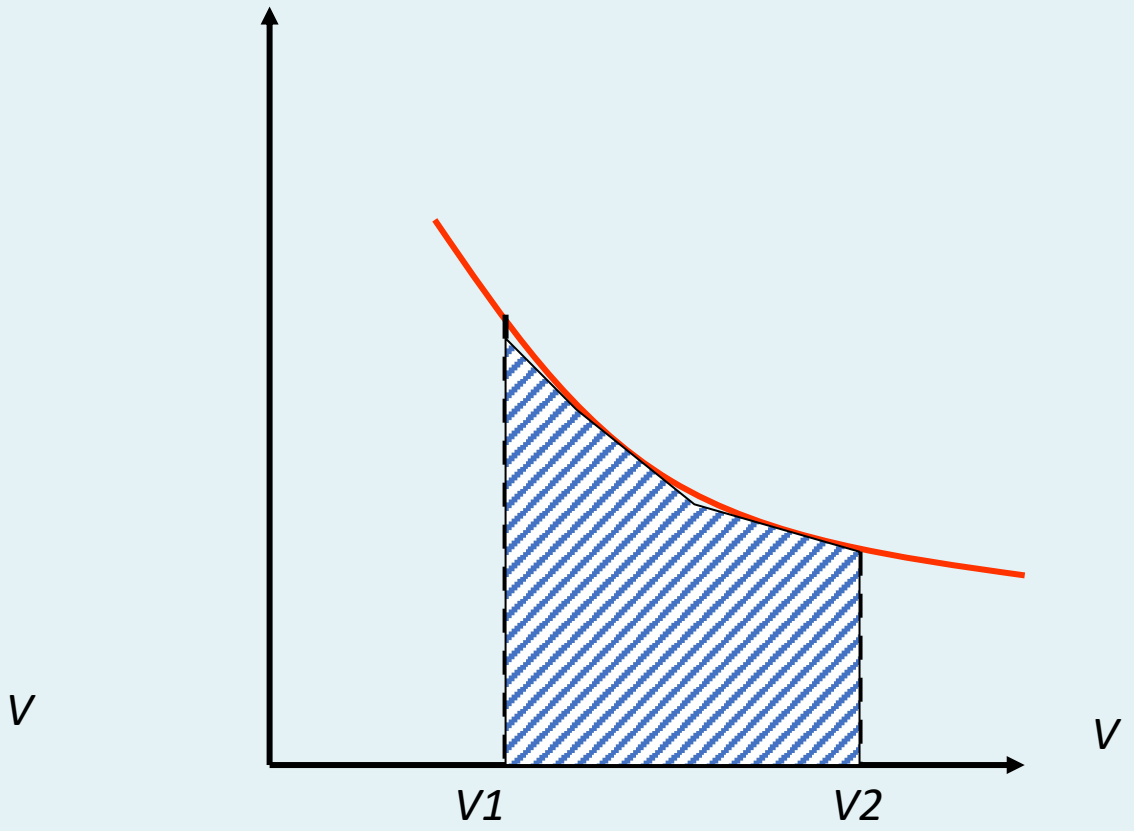
$$W = \int P.dV$$

Kondisi Isotermal, Variable P adalah

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{nRT}{V}$$

PROSES ISOTERMAL

$$W = nRT \int \frac{dV}{V}$$

$$= nRT\,(Ln\,V_2 - Ln\,V_1)$$