

## Kalkulus

Slide: Tri Harsono  
S2 TIK dan S2 TE  
PENS

## Kepentingan Kalkulus

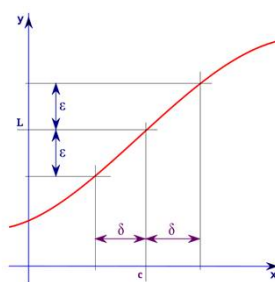
- Kalkulus sebagai dasar keilmuan utk ilmu eksak lainnya seperti ilmu Fisika
- Kalkulus sebagai dasar pada konsep kemiringan/slope dan jarak
- Integral sebagai dasar perhitungan luas, volume, panjang, dan lainnya.
- Kalkulus menjelaskan pengertian tentang zero dan tak terhingga.

## Limit

- Bagian dari kalkulus yang menyatakan bagian terkecil/sangat kecil.
- Bagian yang kecil  $x$ , bila dikalikan dengan suatu bilangan sembarang  $k$ , hasilnya tetap sangat kecil.
- Menjelaskan tentang pengertian tak berhingga

$$x \approx kx$$

## Limit



$\epsilon$  dan  $\delta$  adalah angka yang sangat kecil, maka:

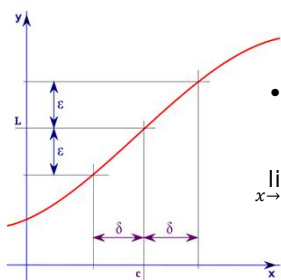
$$c \pm \delta \approx c$$

$$L \pm \epsilon \approx L$$

sehingga

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$$

## Limit



- Sebuah fungsi  $f(x)$  dikatakan **kontinu** bila:

$$\lim_{x \rightarrow c-\delta} f(x) = \lim_{x \rightarrow c+\delta} f(x) = L$$

## Limit

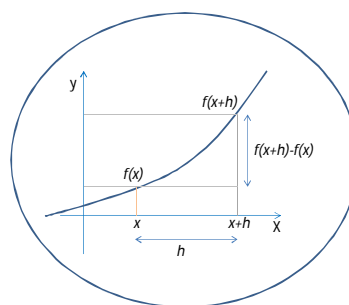
- Limit sebagai mengkonversi fungsi kontinu  $f(x)$  menjadi fungsi diskrit.

## Differensial

- Differensial dari suatu fungsi  $f(x)$  mewakili perubahan yang sangat kecil dari fungsi tersebut terhadap variabelnya.
- Differensial fungsi  $f(x)$  dituliskan dengan  $f'(x)$  adalah:

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

## Differensial



Perubahan  $f(x)$  pada titik  $x$  adalah perubahan di sekitar  $x$  dengan range  $h$  yang sangat kecil, sehingga bisa dikatakan sebagai perubahan fungsi dalam satu titik.

## Differensial

- Cara penulisan differensial:

$$\frac{dy}{dx}, \frac{df}{dx}(x), \frac{d}{dx}f(x) \rightarrow \text{Leibniz}$$

$$f'(x), f' \rightarrow \text{Lagrange}$$

$$D_x y, D_x f(x) \rightarrow \text{Euler}$$

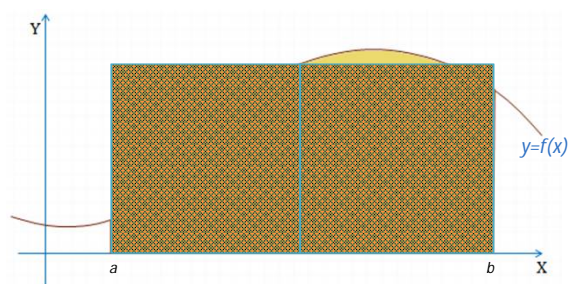
## Differensial

- Differensial menyatakan perbandingan perubahan fungsi/kurva terhadap perubahan absis yang sangat kecil.
- Nilai differensial  $f'(x)$  menyatakan kemiringan kurva di titik  $x$ .
- Nilai perubahan yang ditunjukkan:
  - $f'(x) > 0 \rightarrow$  kurva bergerak naik
  - $f'(x) < 0 \rightarrow$  kurva bergerak turun
  - $f'(x) = 0 \rightarrow$  kurva tidak naik dan tidak turun atau stasioner
- Differensial menyatakan perubahan atau kemiringan pada sebuah titik observasi.

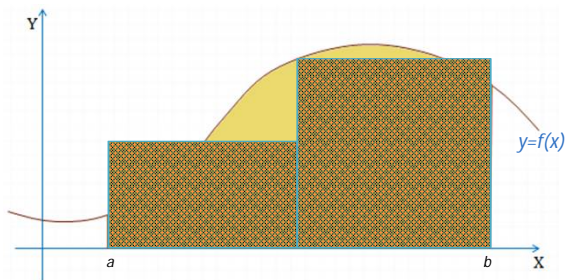
## Integral

- Integral merupakan suatu objek matematika yang dapat diinterpretasikan sebagai luas wilayah ataupun generalisasi suatu wilayah.
- Integral dibagi menjadi dua, yaitu: integral tertentu dan integral tak tentu.
- Notasi matematika yang digunakan untuk menyatakan integral adalah  $\int$ , seperti huruf S yang memanjang (S singkatan dari "Sum" yang berarti penjumlahan).

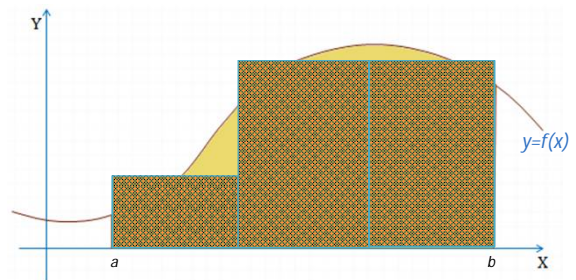
## Integral $\rightarrow$ Untuk Menghitung Luasan



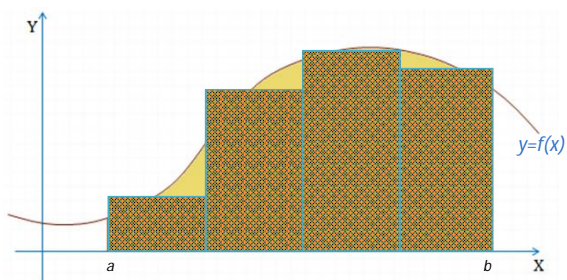
### Integral → Untuk Menghitung Luasan



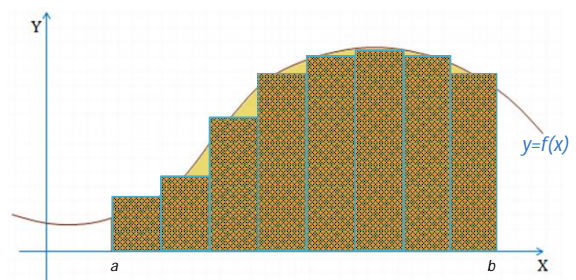
### Integral → Untuk Menghitung Luasan



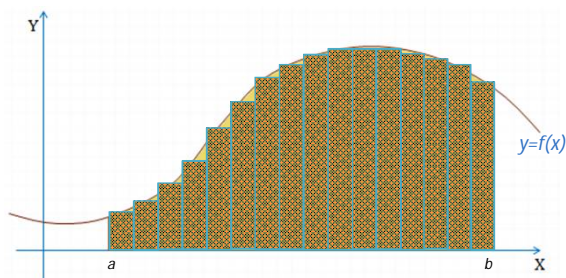
### Integral → Untuk Menghitung Luasan



### Integral → Untuk Menghitung Luasan



### Integral → Untuk Menghitung Luasan



### Integral → Untuk Menghitung Luasan

$$LUAS = \int_a^b f(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

← Integral Reimann →

### Soal

- Carilah paper dalam jurnal atau prosiding yang memanfaatkan limit atau differensial atau integral dalam menyelesaikan permasalahan.

### Referensi

- Edwin Kreyszig, *Advanced Engineering Mathematics*, 9<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons, Inc., 2006
- CF Chan Man Fong, D De Kee, P N Kaloni, *Advanced Mathematics for Engineering and Science*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2003.
- Achmad Basuki, Bahan ajar Advanced Mathematics, S2 PENS, 2013

**Selesai**