

Derivatif atau biasa disebut turunan dari sebuah fungsi adalah cara mengukur sensitivitas perubahan nilai fungsi terhadap perubahan pada nilai variabelnya

### 1. Syarat Penting (Necessary Condition)

yaitu: derivatif pertama disamakan dengan nol ( $y' = 0$ ) dalam bentuk lainnya

### 2. Syarat Cukup (Sufficient Condition)

yaitu: derivatif kedua positif atau besar dari nol ( $y'' > 0$ ) dan negatif atau kecil dari nol ( $y'' < 0$ ) dalam bentuk lainnya

Jika nilai  $h$  semakin kecil (mendekati/limit 0) maka garis  $l$  berubah menjadi garis singgung dari kurva  $f(x)$  di titik  $a$  (garis warna hijau) dengan kemiringan (gradien) dari garis  $l$  didefinisikan sebagai  $m_l = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$

Asalkan limit ini ada dan bukan  $\infty$  atau  $-\infty$

Dengan menggunakan definisi (seperti pada contoh) didapatkan beberapa aturan dalam turunan,

$$\frac{d}{dx} c = 0$$

$$\frac{d}{dx} x^n = n \cdot x^{n-1}, \text{ untuk } n \neq 0$$

$$\frac{d}{dx} (c \cdot f(x)) = c \frac{d}{dx} f(x)$$

$$\frac{d}{dx} (f(x) + g(x)) = \frac{d}{dx} f(x) + \frac{d}{dx} g(x)$$

$$\frac{d}{dx} (f(x) - g(x)) = \frac{d}{dx} f(x) - \frac{d}{dx} g(x)$$

$$\frac{d}{dx} (f(x)g(x)) = \left[ \frac{d}{dx} f(x) \right] g(x) + f(x) \left[ \frac{d}{dx} g(x) \right]$$

$$\frac{d}{dx} \left( \frac{f(x)}{g(x)} \right) = \frac{\left[ \frac{d}{dx} f(x) \right] g(x) - f(x) \left[ \frac{d}{dx} g(x) \right]}{(g(x))^2}$$

*Turunan fungsi  $f$  pada titik  $x = a$ , dinotasikan  $f'(a)$ , didefinisikan*

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

*jika limitnya ada.*

notasi Leibniz

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = f'(x) = D_x f(x)$$

Rumus yang sering digunakan, kecepatan rata-rata

$$V_{\text{rata-rata}} = \frac{\text{jarak yang ditempuh}}{\text{waktu yang diperlukan}} = \frac{\Delta S}{\Delta t}.$$