Differential Numerik

Etimologisnya Differential = diferensial= beda/perbedaan/selisih antara nilai ini dengan nilai itu. Tapi jangan berpikir aneh-aneh seperti bedanya merah dengan biru karena ini dalam konteks perhitungan. Kata beda ini juga kita temui ketika membahas barisan aritmatika. Misal:antara 3 dengan 4 kan beda atau selisihnya 1. Antara 3 dengan 3.5 kan selisihnya 0.5 Semua itu kan jika diekspresikan dengan angka atau boleh juga dikatakan diskrit karena contoh-contoh tadi itu perbedaanya/selisihnya cukup besar(besar maksunya ya masih bias diekspresikan dengan angka yang bulat). Naik lagi ke permasalahan yang lebih kompleks yaitu ketika perbedaanya sangat kecil sekali mendekati 0 tapi bukan nol. Yang seperti ini dikenal dengan konsep limit. Dalam beberapa kasus konsep mendekati nol ini biasanya mau tidak mau diasumsikan untuk diabaikan supaya perhitungan untuk penurunan sebuah formula menjadi lebih sederhana dan mudah dilakukan. Tapi dalam konteks komputasi tentunya malah ini yang ingin dikupas maksudnya dijelaskan/dilihat. Nah selisih/beda yang mendekali nol ini dikenal dengan istilah kontinyu. Supaya lebih simpel. Para ilmuan menggunakan simbol d. misalnya dx, dy, dt.

Derivative=turunan. Saya sendiri belum tahu secara pasti mengapa ilmuan indonesia menggunakan bahasa turunan untuk kata derivative. Tapi sudahlah untuk saat ini kita terima saja. Dua kata ini kadang agak membingungkan. Karena pas belajar turunan di matematika itu langsung intinya cara menurunkan itu seperti ini rumusnya tanpa tahu asal usulnya. Yah, karena bocah matematik itu entah kenapa suka bras bres gercep langsung nemu hasil dengan cara cepat. Sekarang coba perhatikan ini.



Kalo di pelajaran matematika pertanyaanya langsung gini. Turunan dari y berapa? Ya umumnya siswa otomatis akan menjawab



Coba kalo pertanyaanya dirubah menjadi bentuk diferensialnya apa. Maka jawabannya

Baru kemudian ditanya turunannya apa?

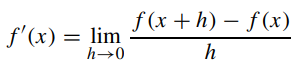


Sebenarnya kata-katanya juga perlu diperbaiki lagi. Harusnya turunan dari y terhadap x apa/berapa? Karena bisa saja kan pertanyaanya dirubah lagi seperti turunan x terhadap y berapa? Hayo berapa jawabannya. Caranya gini



Hayo lo. Baru nyadar kan? Memang sebenarnya ada beberapa simbol untuk menyatakan turunan dan diferensial. Misalnya untuk diferensial selain symbol d juga ada yang menggunakan symbol δ delta kecil. Kalo dikrit pakenya delta besar Δ. Dari konsep secara bahasa ini oleh karena itu adanya persamaan diferensial kan. Bukan persamaan turunan. Jadi sebenarnya ya rumus-rumus turunan itu gunanya untuk mendapatkan bentuk diferensial.

Penurunan rumus



Intinya gini. Turunan itu hasil pembagian antara selisih dua nilai atau fungsi yang memiliki beda dibagi besar perbedaanya. Misalnya gini:

Dua nilai yang berbeda misalnya katakanlah antara f(x) dengan f(x+h). Maka selisihnya(yang namanya selisih itu nilai yang lebih besar dikurangi nilai yang lebih kecil) f(x+h)-f(x)

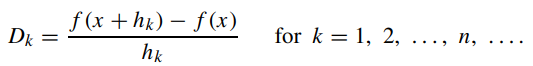
Kemudian dibagi dengan nilai perbedaanya yaitu h=(x+h)-x dan tentunya ini mendekati nol. Kalo dalam kasus diskrit ya gini



Ya emang lebih enak mbahas limit dan turunan itu dengan materi kecepatan dan percepatan si.

Okeh. Skip dulu. Langsung ke objektifnya..

Jadi dalam konteks komputasi itu h nya yang berubah-ubah nilainya berurutan makanya dikenal istilah stepsize dalam komputasi dan dalam konteks programing dikenal dengan proses looping. Sementara dalam bahasa matematika disebut sum atau penjumlahan total atau induksi matematika atau simbolnya sigma besar Ʃ yang berjalan dari berapa sampai berapa. Tapi yang berjalan itu indeksnya ya. Meskipun beda indeks beda angka. Antara indeks sekarang dengan indeks setelahnya sebesar h. oleh karena itu h disebut step size. Step itu kan langkah. Secara rumus ditulis sebagai



Arti fisisnya gini. Dk berjalan/berurutan dari D1, D2, D3, ….., Dn. Dan kita lihat bahwa jawabannya itu Dn. Pertanyaanya gini, kenapa harus menghitung dari D1 sampi Dn-1 atau dalam kata lain kita ingin mencari tahu berapa si nilai hn yang benar supaya Dn adalah pendekatan turunan yang terbaik untuk f’(x)? enaknya mendekatinya menggunakan grafik.

Contoh biar paham: misal fungsinya f(x)=y=ex dan nilai mula mula x=1. Ambil step sizenya hk=10-k artinya setiap langkah nilai h nya berubah sebesar 10 pangkat sekian.

Cara perhitungan



Data yang perlu di substitusikan x=1,2,3,4…. K=1,2,3,4….. maka untuk iterasi 1 datanya x=1 h1=10-1=0.1 iterasi 2 datanya x=2 h2=10-2=0.01 dst, sumbu y nya = Dk. Gas



Perhitungan ini enaknya pake excel si



