

Bengkulu Ekspres, Minggu, 2 Juni 2007, hal. 7 Kolom Ilmu Pengetahuan dan Teknologi



- X - = +, Pembuktian Induktif

TULISAN ini memaparkan perkalian antartanda-hitung negatif. Bagi kebanyakan orang persoalan di atas dianggap sepele. Mereka menganggap hasil perkalian tanda-hitung tersebut merupakan aksioma atau rumusan yang harus diterima tanpa mempertanyakan bagaimana cara memperoleh hasil perkalian tanda-hitung tersebut dan mengapa hasilnya seperti itu.

Ada banyak cara untuk membuktikan suatu rumusan matematika, yaitu intuisi, coba-coba, induksi, deduksi, rasional, dan lain-lain. Ada beberapa cara yang sudah digunakan untuk menjelaskan mengapa $-x = +$. Dalam tulisan ini akan dijelaskan dua cara, yaitu 1) dengan cara membilang loncat (Dikdasmen, 1983) dan 2) dengan menggunakan prinsip momen suatu gaya (Krause, 1978). Keduanya dikategorikan dalam metode induksi. Metode induksi dapat digunakan untuk memudahkan seseorang dalam memahami pembuktian suatu rumus, tetapi kebenaran suatu rumusan matematika tetap harus dibuktikan secara deduktif. Hal ini dikarenakan matematika merupakan ilmu yang penalarannya deduktif, maka pembuktian suatu rumusan harus dilakukan secara deduktif. Jika pembaca tertarik memahami pembuktian secara deduktif, disarankan untuk membaca perkalian antartanda negatif telaah secara deduktif. Artikel tentang itu dapat dibaca pada tulisan Riyanto 1994 dengan judul $- : - = +$; telaah deduktif yang dimuat dalam Jurnal Humaniora, Pendidikan, dan Sain. I (1). 144—152.

Perkalian antartanda-hitung negatif secara induktif

Perkalian antartanda-hitung secara induktif dipaparkan dalam dua cara, yaitu 1) membilang loncat dan 2) prinsip momen suatu gaya.

1) Perkalian Tanda-hitung dengan membilang Loncat

Cara membilang loncat dilakukan dengan cara mengurangi/menurunkan angka pengalinya.

Contoh:

- $-2 \times 3 = 3 \times -2 = -6$ (langkah 1)
- $-2 \times 3 = 3 \times -2 = -6$ (langkah 1)
- $-2 \times 2 = 2 \times -2 = -4$ (langkah 2)
- $-2 \times 1 = 1 \times -2 = -2$ (langkah 3)
- $-2 \times 0 = 0 \times -2 = 0$ (langkah 4)
- $-2 \times -1 = -1 \times -2 = ?$ (langkah 5)
- $-2 \times -2 = -2 \times -2 = ?$ (langkah 6)
- $-2 \times -3 = -3 \times -2 = ?$ (langkah 7)

Berdasarkan contoh di atas dapat disimpulkan bahwa makin kecil angka pengalinya maka makin besar hasil perkaliannya. Perhatikan hasil-hasil perkaliannya makin besar, setiap pengalinya dikurangi, -6, -4, -2. Hasil perkalian itu dapat diperoleh dengan membilang loncat setiap kali 2 langkah pada garis bilangan ke arah kanan. Hal itu sama saja dengan setiap kali menambah dua. Jika membilang loncat itu dilanjutkan dengan menambah dua maka diperoleh 0, 2, 4, 6, dan seterusnya. Dengan demikian, perkalian antartanda-hitung negatif di atas diperoleh hasil sebagai berikut.

- $-2 \times 0 = 0 \times -2 = 0$
- $-2 \times -1 = -1 \times -2 = 2$
- $-2 \times -2 = -2 \times -2 = 4$
- $-2 \times -3 = -3 \times -2 = 6$, dan seterusnya

Kesulitan cara ini terletak pada langkah keempat dan kelima, yaitu pada pergantian tanda-hitung pengali dari negatif ke positif.

2) Perkalian Tanda-hitung Negatif dengan Menggunakan Prinsip Momen suatu gaya

Penjelasan hasil perkalian tanda hitung (-) dengan prinsip momen (M) = gaya (P) x lengan (L).

janjian sebagai berikut: 1) arah gaya ke atas diberi tanda negatif (-), 2) arah gaya ke bawah diberi tanda positif (+), 3) lengan kiri diberi tanda negatif (-), dan 4) lengan kanan diberi tanda positif (+). Jika putaran momen searah dengan putaran jarum jam maka momen tersebut disebut momen positif dan jika putaran momen berlawanan dengan putaran jarum jam maka momen tersebut disebut momen negatif. Perjanjian arah gaya dan putaran momen boleh dibolak-balik.

Jika diperhatikan Gambar 1 ada empat momen gaya, yaitu MP1, MP2, MP3, dan MP4. Arah momennya ada dua, yaitu berlawanan dengan jarum jam dan searah dengan jarum jam. Momen yang searah jarum jam adalah MP1 dan MP3 sedangkan arah yang berlawanan dengan jarum jam adalah MP2 dan MP4. Berdasarkan perjanjian di atas diperoleh hasil sebagai berikut.

MP1 = P1 (+) x L1 (+) = putaran searah jarum jam (+)

MP2 = P2 (+) x L2 (-) = putaran berlawanan jarum jam (-)

MP3 = P3 (-) x L3 (+) = putaran berlawanan jarum jam (-)

MP4 = P4 (-) x L1 (-) = putaran searah jarum jam (+)

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa

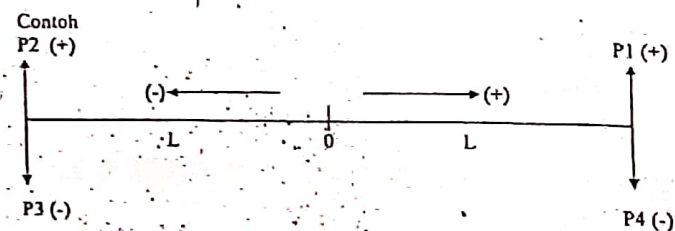
$$+x = +$$

$$+x = -$$

$$-x = +$$

$$-x = -$$

Berdasarkan pada penelaahan secara induksi atas perkalian antartanda-negatif dapat disimpul-



Gambar 1. Keseimbangan gaya Untuk memudahkan perhitungan momen suatu gaya dibuat suatu per-

kan bahwa $(-) \times (-) = (+)$. Riyanto (Dosen Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Unib)