

ILMU DAN MATEMATIKA

ILMU

Ilmu berasal dari bahasa Arab “alima”, bahasa Inggris “science”, bahasa latin “scio” dan di Indonesiakan menjadi sains.

John Warfield; “ Ilmu dipandang sebagai suatu proses. Pandangan proses ini paling bertalian dengan suatu perhatian terhadap penyelidikan karena penyelidikan adlah suatu bagian besar dari ilmu sebagai suatu proses.

Charles Singer “ Ilmu adalah proses membuat pengetahuan (science is the process which makes knowledge)

Sehingga dengan demikian, *Ilmu adalah kumpulan pengetahuan secara holistic yang tersusun secara sistematis, teruji secara rasional dan terbukti secara empiris.* Ukuran kebenaran ilmu adalah rasionalisme dan empirisme sehingga kebenaran ilmu bersifat empiris da rasional.

MATEMATIKA

“Matematika” berasal dari kata mathema dalam bahasa Yunani yang diartikan sebagai “Sains, ilmu pengetahuan atau belajar juga dari kata matematikos yang diartikan sebagai “suka belajar”.

Pengertian matematika sangat sulit didefenisikan secara akurat. Pada umumnya orang awam hanya akrab dengan satu cabang matematika elementer yang disebut aritmatika atau ilmu hitung yang secara informal dapat didefenisikan sebagai ilmu tentang berbagai bilangan melalui beberapa operasi dasar : tambah, kurang, kali dan bagi yang senantiasa berurusan dengan rumus dan angka-angka.

ALIRAN DALAM FILSAFAT MATEMATIKA

Beberapa aliran dalam filsafat matematika:

1. Immanuel Kant (1724 – 1804)

Berpendapat bahwa matematika merupakan pengetahuan yang bersifat sintetik apriori dimana eksistensi matematika tergantung dari pancaindera serta pendapat lain dari aliran yang disebut **logistik** yang berpendapat bahwa matematika merupakan cara berpikir logis yang salah atau benarnya dapat ditentukan tanpa mempelajari dunia empiris.

2. Jan Brouwer (1881 – 1966)

Berpendapat bahwa matematika ini beraliran **intusionis**

3. David Hilbert (1862 – 1943)

Mempelajari aliran ketiga dan terkenal dengan sebutan kaum **formalis**.

Beberapa pengertian matematika sebagai berikut:

1. Matematika sebagai bahasa

Matematika adalah bahasa dengan berbagai simbol dan ekspresi untuk mengkomunikasikannya. Lambang-lambang matematika harus bersifat "artifisial" yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan padanya sehingga menjadi ekonomis dengan kata-kata. Matematika mempunyai kelebihan lain dibandingkan dengan bahasa verbal. Matematika mengembangkan bahasa numerik yang memungkinkan kita untuk melakukan pengukuran secara kuantitatif. Bahasa verbal hanya mampu mengemukakan pernyataan yang bersifat kualitatif. Hal ini menyebabkan penjelasan dan ramalan yang diberikan oleh bahasa verbal tidak bersifat eksak sehingga daya prediktif dan kontrol ilmu kurang cermat dan tepat. Untuk mengatasi masalah ini matematika mengembangkan konsep pengukuran. Sifat kuantitatif dari matematika ini dapat meningkatkan daya prediktif dan kontrol dari ilmu. Matematika memungkinkan ilmu mengalami perkembangan dari tahap kualitatif ke kuantitatif. Matematika adalah bahasa yang dapat menghilangkan sifat kabur, majemuk dan emosional.

2. Matematika sebagai ratu dan sekaligus pelayan.

Sebagai ratu, perkembangan matematika tidak tergantung pada ilmu-ilmu lain. Matematika sebagai pelayan, matematika adalah ilmu yang mendasari dan melayani berbagai ilmu pengetahuan.

3. Matematika sebagai sarana berpikir deduktif

Berpikir deduktif adalah proses pengambilan kesimpulan yang didasarkan kepada premis-premis yang kebenarannya telah ditentukan. Matematika adalah pengetahuan yang disusun secara konsisten berdasarkan logika deduktif. Matematika adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar. Ciri utama matematika adalah penalaran deduktif yaitu kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Namun demikian, pembelajaran dan pemahaman konsep dapat secara induktif melalui pengalaman peristiwa nyata atau intuisi.

4. Matematika sebagai aspek estetik

Matematika merupakan kegunaan praktis dalam kehidupan sehari-hari. Hampir semua masalah kehidupan yang membutuhkan pemecahan secara cermat dan teliti tidak mau berpaling pada matematika. Dari mengukur panjang papan sampai mengukur kedalaman laut. Aspek estetik juga dikembangkan dimana matematika merupakan kegiatan intelektual dalam kegiatan berpikir yang penuh kreatif.

5. Matematika sebagai aktivitas manusia

KARAKTERISTIK MATEMATIKA

1. Memiliki objek abstrak

Obyek dasar matematika adalah abstrak dan disebut obyek mental, obyek pikiran yaitu :

a. Fakta

Berupa konvensi-konvensi yang diungkap dengan simbol tertentu.

Contoh :

- " 2" dipahami sebagai bilangan "dua"
- " $5 - 2$ " dipahami sebagai " lima kurang dua"
- "/" bermakna "sejajar" dll

b. Konsep

Konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan sejumlah obyek. Apakah obyek tertentu merupakan konsep atau bukan.

c. Operasi

- OPERASI adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar, dan pengerjaan matematika yang lain.
"penjumlahan", "perkalian", "gabungan", "irisan".
- OPERASI adalah suatu relasi khusus, karena operasi adalah aturan untuk memperoleh elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui
- Operasi unair, operasi biner, dll

d. Prinsip

- PRINSIP adalah obyek matematika yang kompleks. Prinsip dapat terdiri dari beberapa fakta, beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi/operasi.
- PRINSIP adalah hub antara berbagai obyek dasar matematika. Prinsip dapat berupa aksioma, teorema, sifat, dsb.
- SKILL adalah prosedur atau kumpulan aturan yg digunakan utk menyelesaikan soal matematika

2. Bertumpu pada kesepakatan

Kesepakatan yang amat mendasar adalah AKSIOMA dan KONSEP PRIMITIF
Aksioma disebut juga postulat adalah pernyataan pangkal (yang tidak perlu dibuktikan)

Konsep primitif disebut juga undefined terms adalah pengertian pangkal yang tidak perlu didefinisikan

3. Berpola pikir deduktif

Kebenaran suatu konsep atau pernyataan yang diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan dalam matematika bersifat konsisten. Proses pembuktian secara dedutif akan melibatkan teori atau rumus matematika lainnya yang sebelumnya sudah dibuktikan kebenarannya secara dedutif juga.

4. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Contoh :

- Model persamaan " $x + y = z$ " belum tentu bermakna bilangan, makna huruf atau tanda itu tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model itu.

5. Memperhatikan semesta pembicaraan

Bila semesta pembicaraanya adalah bilangan maka simbol-simbol diartikan bilangan.

Contoh :

- Jika kita bicara di ruang lingkup vektor, $\bar{a} + \bar{b} = \bar{c}$, maka huruf –huruf yang digunakan bukan berarti bilangan tetapi harus diartikan sebagai vektor.

6. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika terdapat banyak sistem. Satu dengan yang lain bisa saling berkaitan, tetapi juga bisa saling lepas.

Sistem-sistem aljabar : sistem aksioma dari group, sistem aksioma dari ring, sistem aksioma dari field, dsb.

Sistem-sistem geometri : sistem geometri netral, sistem geometri Euclides, sistem geometri non-Euclides

Didalam masing-masing sistem dan struktur itu terdapat KONSISTENSI

Fakta penting: "Matematika bukan..."

Matematika bukan numerologi. Walau numerologi memakai aritmatika modular untuk mengurangi nama dan data pada bilangan digit tunggal, numerologi secara berubah memberikan emosi atau ciri pada bilangan tanpa mengacaukan untuk membuktikan penetapan dalam gaya logika. Matematika ialah mengenai gagasan pembuktian atau penyangkalan dalam gaya logika, namun numerologi tidak. Interaksi antara secara berubah emosi penentuan bilangan secara intuitif diperkirakan daripada yang telah diperhitungkan secara seksama

Matematika bukan akuntansi. Meskipun perhitungan aritmetika sangat krusial dalam pekerjaan akuntansi, utamanya keduanya mengenai pembuktian yang mana perhitungan benar melalui sistem pemeriksaan ulang. Pembuktian atau penyangkalan hipotesis amat penting bagi matematikawan, namun tak sebanyak akuntan. Kelanjutan dalam matematika abstrak menyimpang pada akuntansi jika penemuan tak dapat diterapkan pada pembuktian efisiensi tata buku konkret.

Matematika bukan ilmu, karena kebenaran dalam matematika tidak memerlukan pengamatan empiris

Matematika bukan fisika, karena fisika adalah sains

MANFAAT MEMPELAJARI MATEMATIKA

Pada dasarnya, **matematika adalah pemecahan masalah** (problem solving). Karena itu sebaiknya diajarkan melalui berbagai masalah yang ada disekitar kita. Tentu dengan memperhatikan usia dan pengalaman yang mungkin dimiliki siswa. Dengan cara ini dapat melatih siswa berpikir dan berargumentasi. Tidak hanya mengasah fungsi otak kiri, yaitu berpikir logis, analitis, kritis, detil, runtut, berurutan dan sistematis, tetapi juga mengasah otak kanan, seperti berpikir alternatif, eksploratif dan kreatif, serta kemampuan desain dan optimasi. Melalui matematika, siswa dapat pula dibiasakan bekerja efisien, selalu berusaha mencari jalan yang lebih sederhana dan lebih singkat (tanpa mengurangi keefektifannya, juga cermat dan tidak ceroboh, serta ketat berargumentasi)

DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas, 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi ketiga, Jakarta : Balai Pustaka

<http://id.wikipedia.org/wiki/ilmu>”

<http://id.wikipedia.org/wiki/matematika>”

Poedjawijatna, Prof. Ir, 2004, *Tahu dan Pengetahuan*, Jakarta: Rineka Cipta

S, Suriasumantri, Jujun, 1996, *Filsafat Ilmu sebuah Pengantar Populer*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan

S, Suriasumantri, Jujun, 1996. *Ilmu dalam Perspektif*, Jakarta: Yayasan Obor

Suwarkono, 2006. *Hakekat dan Fungsi Matematika*, Jakarta: LPMP

Wibisono, 2001, library.usu.ac.id