

# MATEMATIKA SEBAGAI SEBUAH BAHASA

Oleh Dr.Edy K. Alimin, BSc., MSc.

## Abstrak

*Penulisan artikel ini dimulai dengan maksud untuk membuat salah satu produk peradaban kita yaitu matematika menjadi lebih mudah untuk dipakai dan dimengerti. Apa yang dimaksud dengan lebih mudah untuk dipakai dan dimengerti? Salah satunya adalah membuat matematika menjadi sebuah bahasa seperti layaknya bahasa percakapan. Maka mari kita kembalikan matematika menjadi sebuah bahasa atau media komunikasi untuk pertukaran informasi. Artikel ini diharapkan akan membantu memperlancar pendidikan matematika, dan penggunaan matematika dibidang bidang lainnya.*

## Pendahuluan

Sejak jaman dahulu manusia hidup dengan berinteraksi dengan manusia lain dan alam sekitarnya melalui perbuatan dan percakapan yang salah satu aspeknya pertukaran informasi. Hasil dari interaksi ini selalu ada usaha untuk memperkirakan dan mengukur besaran secara kualitas dan quantitas. Secara quantitas bisa lebih spesifik misalnya jumlah anggota keluarga, jumlah ternak kambing, berapa kali makan sehari, dll. Dalam situasi ini, matematika dipergunakan layaknya seperti sebuah bahasa.

## Sejarah

Sebagai bukti bahwa matematika adalah sebuah bahasa dapat dilihat dari perkembangannya sepanjang sejarah umat manusia. Ternyata matematika terus berkembang tanpa pernah mengalami masa surut atau setback (1). Sebabnya matematika adalah bahasa sebagai media komunikasi dan tanpa perkembangannya, kebudayaan umat manusia akan mengalami kemandekan.

Dijaman kuno, peradaban sudah begitu maju sehingga mampu mendirikan bangunan besar yang sebenarnya canggih seperti piramid di Mesir (2) Tanpa matematika yang sudah berkembang lebih rumit dari hanya menghitung jumlah ternak kambing, bangunan – bangunan seperti piramid tsb tidak mungkin bisa didirikan. Dengan kata lain, matematika terus berkembang.

Ini berbeda dengan ilmu – ilmu lain misalnya astronomi yang pernah mengalami kemunduran. Misalnya, teori heliosentris dimana matahari adalah pusat Tata Surya telah ada sejak jaman Yunani kuno. Tetapi

dalam perkembangannya teori geosentris yaitu bumi adalah pusat Tata Surya mengambil alih posisinya. Baru pada sekitar tahun 1000, seorang ahli matematika Islam telah merumus kembali teori heliosentris (3), (4) . Copernicus juga merumus kembali teori ini pada abad ke 16 (5).

Dalam budaya yang menghargai dan mempelajari keaturan alam yaitu budaya Islam, matematika diadopsi sejak dini karena kemampuannya untuk menjelaskan keteraturan ini (6). Dengan kata lain, matematika adalah bahasa untuk menerangkan keteraturan alam.

Disamping itu, dalam budaya ini matematika dikembangkan dan digunakan untuk keperluan perdagangan, penyusunan warisan, pengukuran jarak dan seterusnya (7)

Ini semua lebih meyakinkan bahwa matematika adalah bagian dari media komunikasi atau berperan sebagai bahasa.

Dengan perkembangan jaman, matematika yang digunakan untuk membangun piramid dan untuk keperluan semacam itu mulai dianggap terlalu rumit atau susah digunakan dalam kehidupan sehari-hari (8). Disini kita masih berbicara dalam masa kuno sekitar 3500 tahun yang lalu dan bahkan pada saat itu matematika yang digunakan untuk keperluan tersebut sudah mulai meninggalkan kehidupan sehari – hari dan menjadi bahan pekerjaan dan percakapan sekelompok kecil orang yang dinamakan ahli matematika. Perannya sebagai sebuah media komunikasi atau bahasa dalam kehidupan sehari-hari mulai terhenti. Hal ini bisa terjadi karena kemampuan matematika untuk menghitung atau mengkuantifikasi barang seperti produksi sebuah pabrik dan jasa seperti

membayar upah buruh. Kemampuan inilah yang mengarahkan penggunaannya pada aspek yang lebih spesifik yang tidak diperlukan pada kehidupan sehari-hari. Melihat perkembangan kebudayaan umat manusia dari jaman pra sejarah sampai pembangunan piramid di Mesir, peran matematika tidak disangkal lagi. Tanpa sumbangan matematika, manusia purba tidak akan pernah meninggalkan guanya.

### **Peran Matematika sebagai Bahasa**

Untuk lebih memperjelas maksud bahwa matematika adalah sebenarnya sebuah bahasa, penulis akan mengambil contoh tentang interaksi udara dengan manusia. Pada mulanya keberadaan udara tidak bisa langsung dirasakan terutama bagi manusia purba. Tetapi ketika udara menjadi angin, baru diketahui keberadaannya. Sekarang ilmu mengenai angin atau udara yang dalam istilah ilmuwan dan praktisi yaitu mekanika fluida dan penerapannya menjadi begitu canggih sebab memerlukan ilmu matematika yang canggih pula. Angin atau udara yang menjadi bagian kehidupan manusia sehari-hari menjadi susah untuk dimengerti karena memerlukan matematika yang canggih tersebut. Akibatnya adanya pandangan bahwa dalam kehidupan sehari-hari pengguna matematika terlalu sulit untuk digunakan dan tidak diperlukan. Ini akan sampai pada pernyataan bahwa matematika bukanlah sebuah bahasa.

Ketika kita berbicara tentang angin dalam percakapan sehari-hari ini, pembicaraan kita biasa berhubungan dengan bagaimana dinginnya dan hangatnya angin. Tetapi keperluan untuk mengetahui temperatur angin mungkin tidak begitu mendesak. Ini dikarenakan ketika orang berbicara tentang dinginnya angin yang menerpa badannya, manusia masih mempunyai batas toleransi temperatur yang cukup besar sehingga keakuratan untuk mengetahui temperatur tidak diperlukan. Apakah orang – orang yang berbicara dalam dalam konteks ini menggunakan matematika ? Jawabannya adalah ya.

Sebaliknya dalam percakapan tentang pengaruh angin terhadap kecelakaan pesawat terbang, diperlukan informasi tentang kecepatan angin yang tepat. Sebabnya adalah toleransi atau margin dari operasi pesawat terbang sangat ketat.

Kesalahan perhitungan sedikit saja dapat menyebabkan fatal. Dalam kondisi ini, matematika yang canggih diperlukan.

Lebih jauh lagi dapat dikatakan bahwa matematika dianggap sulit karena ada kesan bahwa matematika hanya digunakan pada bidang yang spesifik dan tertentu seperti menghitung tekanan didalam badan pesawat dan jarang sekali digunakan dalam percakapan sehari – hari. Matematika untuk keperluan spesifik memang sulit. Karena keperluan seperti ini menuntut kemampuan matematika untuk menangani atau bekerja pada fenomena fisik yang rumit. Apakah tipe matematika seperti ini masih dianggap sebagai bahasa ? Sesungguhnya ya, tapi dalam konteks apa ? Pertanyaan timbul karena dalam kehidupan awam sehari – hari tidak ada orang yang menggunakan matematika seperti itu. Tapi bila di telaah lebih dalam, matematika seperti itu digunakan di kehidupan sehari – hari dalam konteks yang lebih spesifik dan oleh kalangan terbatas yaitu profesional dibidangnya. Bagi profesional yang bekerja dibidang seperti diatas matematika masih dianggap sebagai sebuah bahasa. Mungkin bagi orang awam peran matematika sebagai bahasa disini terhenti ketika matematika tersebut digunakan dalam penerapan yang lebih spesifik.

Yang lain mengatakan bahwa mereka tidak memerlukan matematika yang sederhana sekalipun. Disamping itu orang harus cukup cerdas untuk menggunakan matematika. Maka kesimpulannya terlalu disederhana bahwa matematika itu susah. Tapi jangan lupa bahwa menjumlah daftar harga sesudah belanja juga menggunakan matematika walaupun hanya tambah, kurang, kali dan bagi. Dilain pihak bahwa ahli matematika selalu mampu untuk mengerti matematika yang sederhana yang digunakan oleh awam. Ini disebabkan mereka hidup dibesarkan seperti layaknya orang awam lainnya dari masa kanak – kanak sampai dewasa melalui pelajaran matematika sederhana. Yang dimaksud disini adalah dari pelajaran matematika SD (9).

Kalau kita telaah pusat kekuatan dari kemampuan menghitung atau dalam konteks di artikel ini yaitu otak, kita akan dapat lebih mengerti tentang persepsi, sikap, dan

kemampuan kita terhadap matematika. Otak manusia terdiri dari sel syaraf yang dinamakan neuron. Ada 10 sampai 20 milyar neuron didalam otak. Jika diibaratkan neuron ini sebagai prosesor kecil maka otak adalah sebuah computer dengan banyak prosesor (10),(11),(12),(13). Prosesor – prosesor yang banyak itu dalam computer dapat disusun secara serial atau paralel. Maka ada computer serial atau paralel yang masing – masing mampu menghitung secara serial dan paralel.

Perhitungan serial bisa digambar sebagai berikut. Seorang punya uang dan ingin mengajak pergi tamasya keluarganya yang seluruhnya berjumlah 20 orang. Kendaraan yang diperlukan belum ada dan harus dibeli dahulu. Dengan uang yang dia punya, dia ingin mengetahui berapa orang anggota keluarganya yang dapat ikut serta tamasya. Pertama dia harus mengetahui jumlah tempat duduk yang bisa disediakan oleh kendaraan – kendaraan yang akan dia dibeli. Kedua dia menghitung jumlah orang yang akan diajak pergi berdasar jumlah tempat duduk yang ada dari kendaraan – kendaraan yang sudah dibeli. Jadi perhitungan dilakukan berurutan karena perhitungan pertama tergantung kepada perhitungan kedua. Jumlah orang yang akan diajak tergantung kepada jumlah tempat duduk yang akan diperoleh. Ini adalah perhitungan serial.

Dalam perhitungan paralel, ada dua atau lebih perhitungan yang dilakukan secara bersamaan. Misalnya menghitung jumlah total berat berbagai dua macam buah yaitu pisang dan apel. Menghitung jumlah berat total buah pisang dan apel dapat dilakukan bersamaan dan berat total buah adalah berat total pisang ditambah dengan berat total apel. Hal dimungkinkan sebab perhitungan berat total pisang tidak tergantung pada perhitungan berat total apel. Jadi menghitung berat total buah apel tidak usah menunggu perhitungan berat total pisang. Karena perhitungannya dilakukan secara bersamaan maka lebih cepat daripada perhitungan serial yang dilakukan secara berurutan.

Dalam sebuah laporan ilmu pengetahuan dikatakan bahwa otak manusia adalah semacam computer menghitung atau bekerja secara paralel. Jadi neuron – neuron

dari otak yang adalah prosesor - prosesor melakukan perhitungan secara paralel. Ini yang menyebabkan kenapa manusia lebih cepat mampu mengingat wajah orang dibanding dengan mengingat urutan angka misalnya daftar harga. Urutan angka lebih berasosiasi dengan matematika. Rendahnya kemampuan otak manusia untuk mengingat urutan angka ini apakah ada hubungan dengan kemampuan matematika atau bahkan resistensi terhadap matematika. Apakah para ahli matematika mempunyai 'bakat' matematika yang berhubungan dengan proses di otak ? Ini masih merupakan sebuah pertanyaan (14),(15).

Dari penjelasan diatas usaha untuk membuat matematika menjadi bagian dari kehidupan sehari adalah tidaklah sederhana. Dimulai dengan kebutuhan untuk menghitung selanjutnya usaha sebagian kita untuk menggunakan matematika pada bidang yang mulai jauh dari kehidupan sehari – hari misalnya merancang alat sampai kepada penelitian ilmiah tentang matematika memang mendorong sikap kita yang semakin asing terhadap matematika. Ini akan membuat matematika sulit untuk dicerna dan bagi siswa sekolah sering membuat matematika menjadi sebuah momok.

### **Bahasa Matematika dalam Kehidupan Bermasyarakat**

Dengan semakin besarnya dampak kemajuan yang berasal dari penerapan ilmu pengetahuan, teknologi dan mekanisme atau peralatan canggih terhadap lingkungan, kehidupan sosial, dan aspek – aspek kehidupan lainnya, ada kebutuhan dari masyarakat luas untuk ikut berpartisipasi dalam menentukan kebijaksanaan yang menyangkut hal tersebut diatas, misalnya melalui dialog atau public hearing. Pemenuhan akan kebutuhan yang terakhir ini mengalami kendala jika masyarakat masih jauh dari menggunakan matematika sebagai sebuah bahasa. Misalnya ketika mengajukan pertanyaan dalam sebuah dialog tentang sebab terjadinya kecelakaan pesawat terbang atau dampak terhadap sumber air dari pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir penggunaan matematika tidak dapat dihindari. Bagaimana tanya jawab ini akan membuah hasil jika sang penanya tidak mampu mengekspresikan matematika dalam

pertanyaan tersebut ?

Dengan adanya musibah kecelakaan transportasi, pembangunan infrastruktur yang berdampak terhadap lingkungan dan lain – lainnya kemampuan mengkomunikasikan ilmu dibidang eksata dapat memberikan kontribusi untuk mencegah, mengkaji kemungkinan terjadi dan mengurangi dampak musibah tersebut. Dengan kebergantungan yang semakin besar dari kejadian – kejadian tersebut diatas terhadap kehidupan, tekanan dari masyarakat umum untuk mengetahuinya semakin gencar (16). Kalau tekanan ini tidak tersalurkan karena mungkin terjadi putus komunikasi (communication breakdown) maka oposisi oleh publik akan terjadi (17). Disamping itu, kemampuan berkomunikasi akan membuat masyarakat mengetahui sampai seberapa jauh pihak – pihak yang bertanggung jawab baik pemerintah maupun pihak swasta dan pihak lainnya melaksanakan tugas dan kewajibannya

### **Kesimpulan**

Untuk membuat kembali matematika sebagai sebuah bahasa bagi orang awam harus ada cara untuk menterjemahkan matematika yang sudah dalam status ilmu pengetahuan ke dalam bahasa sehari-hari. Kebutuhan ini sangat diperlukan ketika dampak pemakaian ilmu pengetahuan dan teknologi dirasakan langsung oleh masyarakat luas.

Dalam kontek ini, pembaca artikel akan yakin bahwa matematika adalah sebenarnya sebuah bahasa seperti layaknya bahasa percakapan dari jaman purba sampai sekarang dan dimasa depan. Walaupun ilmu matematika berkembang terus dengan penerapannya diberbagai disiplin ilmu, matematika masih memegang peran sebagai bahasa (18), (19), (20)

### **Daftar Pustaka**

- 1) 'World Civilization' oleh E. M. Burns dan P. L. Ralph, W. W. Norton & Company, Inc. 1974, hal- 5
- 2) 'The Great Pyramid' oleh P. Smyth, Bell Publishing Company, New York, 1978.
- 3) 'Aux premiers siecles de l'Islam' oleh M. Moktfi, dan S. Tosun, Paris, hal-58

- 4) 'Cendikiawan Islam, dari Geber sampai Tamerlane' oleh M. Mila, Triningsih, Kota Kembang, 2003, hal 7, 103-109
- 5) "100 Tokoh" oleh .....
- 6) "Al Qur'an Sumber Ilmu Pengetahuan" oleh A. Rahman, The Muslim School Trust, London 1980, hal 93
- 7) "Mukjizat Ilmiah dalam Al Qur'an" Oleh M. K. Abdushamad, Akbar, Jakarta, 2003, hal 111 , 147
- 8) 'Engineering in The Ancient World' oleh J. G. Landels, University of California Press, Los Angeles, 1978 , haal 187, 194-195
- 9) " Intisari Matematika untuk SD kelas 4,5, & 6 oleh Y.S. Mulyati , A. Rohaeti dan D. Sulisty.
- 10)'On The Brink of Tomorrow : Frontier of Science, Wonder of The Brain' oleh S. H. Snyder, National Geographic Society, Washington D.C, 1982, hal 177-180.
- 11)'The Brain, The Last Frontier' oleh R. M. Restak, Warner Books Edition, New York, 1979 hal 367-83, 385-98.
- 12)'Science Year, The World Book Science Annual' 1978, Field Enterprises Educational Corporation, Chicago, 1977, hal 314 – 316
- 13) 'Nova, Adventure in Science' Addison – Wesley Publishing Company, Boston, 1982, hal 214.
- 14) 'How We Know, An Exploration of the Scientific Process' oleh M. Goldstein, I. Goldstein, Plenum Press,1978, hal 279 – 348
- 15) 'The Body Book, A Fantastic Voyage to the World Within' oleh D. Bodanis, Little Brown and Company, Boston, 1984, hal 67.
- 16) 'Pengantar Manajemen Infrastruktur' R. J. Kadoatie, Pustaka Pelajar, Yogya, 2005,
- 17)'Concorde, New Shape in the Sky' oleh K. Owen, Jane's, London, 1982, hal 153.
- 18) 'Some Glittering Aspect of The Islamic

Civilization' oleh M. Siba'l, Institute of Islamic Federation of Student Organization' 1984, hal-17.

19) 'Al-Islam & Iptek, Buku II, Tim Perumus FT UMJ Jakarta, PT Raja Grahabunda

Persada, Jakarta, 11998, hal 102-103.

20) 'Peoples and Places of the Past' the National Geographic Illustrated Cultural Atlas of the Ancient World, hal -139