

MATEMATIKA VETERINER : Dokter Hewan dan Matematika

Iwan Haryono Utama

Bagian Ilmu-Ilmu Dasar

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana; e-mail : iwanhu2006@gmail.com



1. Wawasan dan pengantar

Matematika merupakan ilmu yang menjadi dasar untuk berfikir logis, oleh sebab itu dikelompokkan dalam ilmu dasar. Jika diperhatikan lebih lanjut, kebenaran dalam matematika sesungguhnya berdasarkan kesepakatan sebelumnya (definisi, aksioma) terhadap fakta yang ada. Logika pemikiran manusialah yang menjadikan fakta-fakta yang ada itu menjadi sesuatu yang digeneralisasi. Sebagai contoh : melalui dua titik hanya dapat dibuat satu garis lurus. Logika pemikiran manusia mencoba

mengembangkannya dan mencoba alternatif lain dari fenomena ini, dan ternyata tak ada pilihan lain. Baik di alam 2 dan 3 dimensi yang nyata pun, melalui 2 titik hanya dapat dibuat sebuah garis lurus. Jadi, hal ini diterima sebagai suatu kesepakatan yang belum bisa terbantahkan hingga sekarang, oleh sebab itu, dijadikan sebagai suatu aksioma.

Jadi matematika lebih merupakan alat dan bahasa untuk pengembangan ilmu, oleh sebab itu matematika sering disebut sebagai ratunya ilmu. Apakah matematika itu? Banyak definisi dari berbagai orang, dari berbagai definisi tersebut, dapat disarikan dua pokok yang menjelaskan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang penuh keindahan dan juga ilmu yang berdaya guna tinggi. Matematika merupakan ilmu yang berazaskan pada fakta yang nyata, meskipun dalam perkembangannya akan tampak bahwa ilmu ini semakin menuju ke sesuatu yang diluar jangkauan pemikiran kebanyakan orang. Contohnya ialah aljabar Boole dan aljabar abstrak. Pada kenyataannya, banyak ilmuwan yang saat ini menggunakan matematika untuk pengembangan disiplin ilmu yang dikuasainya, terutama ilmu non matematika seperti ilmu sosial, psikologi, politik, linguistik, dan lain-lain. Mengapa demikian? Karena saat ini dituntut keabsahan/ validitas dari perkembangan ilmu. Aspek inilah yang secara tak langsung menggunakan konsep-konsep matematika. Bahkan sekarang, theologia juga menggunakan matematika untuk membongkar kitab Taurat (theomatika). Inilah yang menjadikan matematika sebagai ilmu yang berdaya guna tinggi.

Matematika sering diidentikan dengan ilmu hitung menghitung, dimasa lalu hal ini memang ada benarnya. Seiring dengan berkembangnya jaman, dan juga perkembangan ilmu lain, ternyata pendapat tersebut tidak sesuai lagi. Demikian juga kebutuhan akan penguasaan matematika semakin terasa. Aritmatika merupakan salah satu cabang matematika tertua yang mengandalkan operasi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Hal inilah yang masih dianut oleh sebagian masyarakat di Indonesia, dan ini sangat keliru. Memang dasarnya matematika muncul dari kehidupan sehari-hari, dan memang manusia ingin mensistematisasikan perjalanan hidupnya, menatanya, serta membuatnya mudah dimengerti. Hal ini agar bisa meramalkan serta mengantisipasi peristiwa yang akan terjadi kemudian. Hal ini sebenarnya telah terjadi dalam berbagai aspek kehidupan. Sebagai contoh ialah suatu perusahaan memasarkan produknya berupa minuman hasil fermentasi. Perusahaan ini harus mengetahui, di lingkungan masyarakat mana dia harus memasang *banner* untuk mempromosikan produknya. Jika dia salah tempat dalam pemasangan banner, mungkin saja pemasaran produknya kurang mencapai target. Untuk hal ini perusahaan tersebut sebelumnya harus sudah melakukan survey/ pengambilan data mengenai kelas konsumen yang akan menyenangi produknya. Jika perlu, iklan yang dipasangnya di media masa mewakili kelas konsumen demikian. Perhatikan iklan rokok, telepon seluler, dan lainnya yang sering muncul di televisi, siapakah yang kira-kira menjadi sasarannya? Hal ini tak mungkin muncul tanpa dilandasi oleh pengetahuan matematika. Inilah yang dikenal sebagai fenomena prediksi, dan

fenomena ini sering muncul pada berbagai sendi kehidupan. Contoh lain ialah pedagang nasi campur, dia harus selalu mengevaluasi menu agar konsumennya tidak bosan. Bagaimana caranya? Sederhana saja, penjual nasi tersebut bisa mencatat jumlah konsumen yang menyenangi menu tertentu. Dari sini dia bisa menarik kesimpulan mengenai menu yang disukai konsumennya. Inilah yang dikenal sebagai pendataan yang merupakan dasar dari ilmu statistika. Contoh lain ialah seorang dokter hewan praktek juga semestinya memiliki catatan mengenai jenis/ tipe pemilik hewan yang biasa mengunjunginya. Dari situ dia akan tahu pangsa pasar untuk investasinya. Sudah perlukah dia membangun jasa lain seperti pemeriksaan laboratorium, kosmetik, dan lainnya? Dia juga perlu mencari data dari sesama kolega mengenai penyakit yang sedang menyerang hewan piara di lokasi prakteknya agar dia bisa menyediakan apa yang diperlukan. Siapa bilang drh tak membutuhkan pengetahuan dasar mengenai matematika dan statistika? Biologi yang di cap sebagai ilmu hafalan saja, sejak berkembangnya genetika sudah menggunakan konsep-konsep prediksi dan pendataan. Sebagai contoh dalam ilmu genetika mengenai kemungkinan tampilan fisik dari anak yang akan dilahirkan berdasarkan data kelahiran sebelumnya (jika memang ada). Belum lagi aspek dinamika populasi hewan disuatu daerah. Nyata bahwa seiring dengan perkembangannya, biologi mengharuskan penguasaan matematika, dan ini juga membuktikan bahwa matematika adalah ilmu yang berdaya guna tinggi.

Fakta yang tampak dari sedikitnya peminat jurusan matematika di fakultas matematika dan ilmu alam dapat mencerminkan bagaimana minat terhadap ilmu tersebut. Hal ini juga teramati di fakultas ekonomi jurusan ekonomi pembangunan, dimana tidak banyak mahasiswa peminatnya. Padahal disiplin tersebut ikut menentukan nasib bangsa ini kedepan. Kebutuhan akan prediksi besarnya dana dan subsidi dari pemerintah untuk kebutuhan pangan didasari dengan penguasaan ilmu ekonomi pembangunan, karena aspek tersebut memang terdapat di ilmu ekonomi pembangunan. Contoh lain tampak pada peminat jurusan ilmu komputer dan telekomunikasi yang cukup banyak, tetapi ingat, kedua ilmu tersebut membutuhkan pengetahuan matematika yang kuat, bahkan jika mungkin mencintainya. Tanpa bermaksud menjadi hakim, kita bisa memprediksi tingkat kemampuan lulusan dari jurusan tersebut, terutama pada kreativitasnya jika mereka tidak sungguh-sungguh menghayati matematika. Fakta mengenai matematika dan sains memang pernah mencoreng manusia dengan bom atom di Jepang tahun 1945, pertanyaannya apakah dari situ orang langsung menilai negatif terhadap matematika? Fakta juga didukung dengan beberapa film seperti *Die Hard 4* yang menunjukkan penggunaan teknologi tinggi untuk kejahatan. Pandangan awam dari masyarakat ditambah dengan seringnya dicekoki keagamaan yang sempit pula serta rendahnya pendidikan membuat matematika semakin tidak menyenangkan. Ditambah dengan pengajaran yang tidak menyambung dengan murid, lengkap sudah citra kita terhadap ilmu ini.

2. Menuju arah perbaikan.

Kita tidak bisa selalu mendiskreditkan apa yang sudah ada, termasuk citra masyarakat terhadap matematika. Langkah awal yang harus dilakukan ialah perbaikan citra matematika (agar lebih memasyarakat) dan perbaikan mengenai cara pengajarannya. Penulis termasuk orang yang mengalami transformasi sistem pengajaran dari ilmu hitung (di sekolah dasar), kemudian masuk ke ilmu aljabar dan ilmu ukur bidang (di sekolah menengah pertama/ SMP), dan masuk ke ilmu aljabar, ilmu ukur segitiga (trigonometri), ilmu ukur ruang, dan ilmu ukur analitika di sekolah lanjutan atas (SMA). Kurikulum yang digunakan saat itu adalah kurikulum tahun 1974. Peralihan muncul saat penulis di kelas 2 SMA, dimana semua ilmu-ilmu tersebut dirangkum menjadi satu, yaitu matematika ditahun 1978. Satu hal yang saat itu terasa baru ialah masuknya konsep himpunan dan logika matematika yang sarat dengan simbol-simbol. Hal ini cukup merepotkan penulis, dan tampaknya membuat guru yang mengajar saat itu (bapak Arief Rusjadi, SMA Kesatuan-Bogor) juga agak kebingungan. Hal ini tampak dari kurang lancarnya beliau mengajar kami, padahal sebelumnya beliau lancar mengajar aljabar, trigonometri, dan lainnya. Tidak jelas, apa penyebabnya, tetapi

kemungkinan besar akibat simbol-simbol tersebut. Meskipun demikian, segala sesuatu harus berubah, dan kita harus *acceptable* terhadap hal tersebut. Ini hanya sekedar pengalaman penulis dalam mengalami transformasi dari ilmu lama (aljabar, dan lain-lain) ke ilmu baru, yaitu matematika. Entah, apakah hal seperti itu yang turut dirasakan oleh mereka (generasi dibawah saya) yang juga menikmati matematika. Satu lagi hal yang teramati penulis saat itu ialah lebih banyaknya simbol-simbol yang disisipkan pada konsep-konsep matematika yang pada hakekatnya sama dengan ilmu-ilmu aljabar, ilmu ukur analitika, dan lain-lain. Hal ini diketahui dari kajian banding antara buku matematika SMA terbitan Departemen Pendidikan Kebudayaan tahun 1977 dengan buku ilmu ukur analitika karangan Drs. Rawuh, buku ilmu aljabar jilid 1 dan 2, ilmu ukur ruang dan ilmu ukur segitiga yang masing-masing karangan C. J. Alders dan Ir. Bahar Azis, penerbit Pradnya Paramita, Jakarta. Belum lagi kajian banding dengan buku lain seperti ilmu aljabar jilid IV, V, dan VI karangan M. Oetjoep Ilman, Gunawan, Tosin, dan Zaenuddin penerbit Wijaya-Jakarta 1976. Demikian juga penulis pernah melakukan hal serupa untuk matematika SMP dengan buku ilmu aljabar karangan Djuhaeni dan Kadarsah (penulis tidak ingat lagi penerbitnya, karena sudah terlalu lama).

Nostalgia masa lalu memang tidak mudah dihilangkan dan apa yang baru tak mudah diterima dan dilakukan, tapi jaman menuntutnya demikian. Tampaknya memberikan pelajaran matematika dengan pembahasan diberbagai aspek kehidupan merupakan hal yang penting dan mendesak untuk diberikan. Inilah yang ingin disajikan dalam tulisan ini, terutama bagi mereka yang akan menjadi dokter hewan. Entah mengapa anda mengambil profesi ini, apa karena kuatis tidak diterima di kedokteran dan fakultas favorit lainnya, atau ikut teman, atau daripada jadi pengangguran, bahkan mungkin trauma dengan pelajaran matematika disekolah menengah, dan lain-lain.

Tetapi perlu diketahui bahwa apapun ilmu pengetahuan yang ada saat ini membutuhkan matematika sebagai ilmu dasar penunjangnya, termasuk ilmu veteriner. Tanpa penguasaan aspek-aspek matematika, maka ilmu tersebut sulit berkembang. Hal ini juga yang dimasa lalu hingga sekarang menyebabkan pemisahan ilmu di SMA menjadi kelompok ilmu eksakta dan ilmu sosial. Siswa berasumsi di kelompok ilmu sosial tidak lagi mendapatkan mata pelajaran matematika, atau kalaupun dapat, diharapkan tidak sesulit di jurusan eksakta. Seiring dengan perkembangan ilmu, tampaknya saat ini pemisahan tersebut perlu dievaluasi kembali. Hal ini karena era global dan pasar bebas sudah dihadapan kita. Saat peralihan dari kurikulum lama ke matematika ditahun 1975, kita disiapkan menghadapi tahun 2000, tetapi di era sekarang, kita menghadapi era yang berbeda dari apa yang telah diprediksikan di tahun 1975. Sebenarnya di Indonesia banyak siswa bibit unggul dalam matematika, apakah mereka telah terarahkan dengan baik? Kemanakah mereka akan melanjutkan studinya setelah lulus sekolah? Apakah mereka punya biaya untuk itu? Tampaknya hal ini bukan hanya tanggung jawab pemerintah saja, tetapi kita semua, karena mereka merupakan aset bangsa.



3. Mengapa dokter hewan perlu matematika?

Ilmu veteriner merupakan ilmu yang perkembangannya berazaskan biologi yang saat ini perkembangannya pun banyak didukung oleh matematika dan ilmu komputer (bioinformatika). Aspek apa saja yang memerlukan pengetahuan matematika dalam ilmu veteriner? Ilmu farmako dan farmasi jelas memerlukan pengetahuan dalam hitung menghitung dosis obat dan interkonversi antar satuan pengukuran. Mungkin kita berpikir, itu kan pengetahuan matematika dan ilmu berhitung sederhana.

Tetapi pengalaman penulis selama mengajar menunjukkan masih banyak mahasiswa yang kebingungan dalam hal ini. Nyata dalam hal ini kita sering menganggap remeh hal demikian. Ini baru merupakan hal masa kini, padahal target pendidikan kedokteran hewan ialah menciptakan para dokter hewan yang futuristik, artinya mereka harus bisa memprediksi apa yang diperlukan dimasa depan, baik mengenai ilmunya sendiri maupun berbagai aspek

kemasyarakatan seperti kebutuhan protein hewani. Permasalahannya bagaimana meningkatkan populasi hewan ternak agar dapat mencukupi kebutuhan penduduk Indonesia.

Peningkatan populasi hewan ternak tidak bisa lagi menggunakan teknik kawin alami, tetapi paling tidak dengan teknik inseminasi buatan. Kita perlu memiliki ternak-ternak unggul, bagaimana menghasilkannya? Ini adalah prinsip genetika populasi karena kita tidak bekerja pada satu atau dua ekor hewan, tetapi pada ratusan, bahkan mungkin ribuan. Jelas dalam hal ini menggunakan matematika, paling tidak prinsip Hardy-Weinberg. Jika pemuliaan hewan-hewan tersebut berhasil, dokter hewan juga dihadapkan dengan masalah memberi mereka makan dimana lahan untuk pertanian semakin menyempit. Tampaknya ketepatan dalam pemilihan sumber bahan pakan di tengah-tengah menyempitnya lahan pertanian menjadi hal yang perlu diperhatikan. Bukan itu saja, kemampuan menyusun dan formulasi bahan pakan juga perlu diperhatikan. Semua ini memerlukan pengetahuan matematika.

Hal lain yang membutuhkan pengetahuan matematika ialah mempelajari kinetika obat dalam tubuh hewan. Berbagai obat seperti antibiotika yang diberikan pada hewan ternak perlu mendapat perhatian, karena obat-obat tersebut berpotensi tertimbun dalam jaringan. Meskipun kadarnya dalam darah sudah menurun (berdasarkan analisis kurva konsentrasinya dalam darah) tidak demikian halnya di jaringan dan organ tubuh. Proses analisis kadar obat dalam jaringan dan perhitungan untuk penetapan konsentrasi batas aman kadar obat di jaringan dan organ tubuh membutuhkan pengetahuan matematika. Hal ini agar jaringan hewan aman dikonsumsi dan tidak ada dampak residu dari obat yang terkandung didalamnya.

Pustaka :

- Ansjar, M. Penelitian dan pengajaran matematika. Dalam : Hidayat, B. Dan Sutrisno. Pengetahuan alam dan pengembangan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. :369-378
- Gunawan, H. 2000. Matematika : apa dan mengapa. Dalam : Hidayat, B. Dan Sutrisno. Pengetahuan alam dan pengembangan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. : 379-382.
- Sembiring, R. K. Tinjauan selang pandang perkembangan sains dasar di beberapa negara. Dalam : Hidayat, B. Dan Sutrisno. Pengetahuan alam dan pengembangan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. :25-34.
- Sutrisno. Pembinaan dan pengembangan pendidikan tinggi bidang sains menyongsong abad 21. Dalam : Hidayat, B. Dan Sutrisno. Pengetahuan alam dan pengembangan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional. :15-24.
- Nasoetion, A. H. 1986. Daun-daun Berserakan : Percikan Pemikiran Mengenai Ilmu dan Pendidikan. Penerbit Inti Sarana Aksara, Jakarta. : 161-213.
- Nasoetion, A. H. 2002. Pola Induksi Seorang Eksperimentalis. Penerbit IPB Press dan Program pascasarjana IPB. : 229-264.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.