

# **The Logic of Life (2) atau Adakah Ilmu di luar Bidang Kita?**

**Jazi Eko Istiyanto**

Saya dulu pernah mengajar kuliah Metode Kuantitatif untuk Manajemen pada Program Magister Sains Ilmu Ekonomi UGM setiap semester selama beberapa tahun (4-5 tahunan). Ini membuat saya merasa sangat menguasai bidang ini. Dua buah buku karya Wayne L. Winston berjudul Introduction to Mathematical programming dan Operations Research telah saya kuasai. Selain itu juga homepage JE Beasley dari Imperial College, London, dan Michael Trick dari Carnegie Mellon, USA. Saya adalah juga pengunjung rutin homepage INFORMS, sebuah Society of Operations Research dan Management Science. Tentu saja saya tidak mengajarkan bagaimana secara matematik suatu model linear programming diselesaikan. Misalnya, saya tidak mengajarkan algoritma simplex untuk solusi linear programming, branch and bound untuk solusi integer programming dsb. Tetapi yang saya ajarkan adalah pemodelan. Bagaimana memilih dan merumuskan model matematika yang tepat untuk suatu kasus yang kita hadapi. (Ini membuktikan bahwa, asal honornya besar, seseorang bisa menguasai ilmu apa saja .....he he he )

Sudah 2 tahun ini saya diminta juga mengajar mata kuliah Sains Manajemen pada Program Studi S-1 Ilmu Komputer UGM. Sekalipun audience lebih numerate dari pada Ekonomi, gaya yang sama tetap saya pertahankan agar mata kuliah yang saya ampu tidak berkompetisi dengan mata kuliah Riset Operasi yang diberikan di Jurusan Matematika. Selain itu juga agar mahasiswa peserta melihat sudut pandang yang lain dari Riset Operasi/Management Science.

Pada program Magister Ilmu Komputer UGM, saya mengampu mata kuliah Sains Manajemen Sistem Elektronik, yaitu aplikasi teknik riset operasi untuk bidang perancangan dan optimasi sistem digital. Kuliah serupa (sebetulnya sama persis) saya berikan juga pada program Magister Teknik Elektro UGM dengan nama Asas Perancangan Sistem Elektronika.

Dalam kuliah, saya dan tentu saja mahasiswa, mengandalkan software seperti QM, LINDO/LINGO, POM, Tora, dsb. Kami, dalam kuliah, tidak pernah menuliskan sendiri program komputer untuk menyelesaikan rumusan/formulasi riset operasi. Tekanan utama adalah pemodelan dan pemodelan sendiri adalah persoalan yang tidak trivial, bahkan mungkin agak rumit. Seorang yang jago

menyelesaikan formulasi riset operasi bisa salah bila formulasinya sendiri sudah SALAH, walau solusinya BENAR. Kebenaran penyelesaian solusi atas formulasi yang salah tidak mempunyai signifikansi di dunia nyata. Tetapi kesalahan penyelesaian solusi atas formulasi yang benar masih mempunyai signifikansi yang tinggi di dunia nyata. Kita hanya perlu mencek di mana kesalahannya. Dan ini kesalahan minor. Kesalahan formulasi adalah DOSA BESAR.

“Jawaban yang SALAH atas pertanyaan yang BENAR jauh lebih baik dari pada jawaban yang BENAR atas pertanyaan yang SALAH”.

Memang, yang sebaiknya adalah “Jawaban yang BENAR atas pertanyaan yang BENAR”.

Riset Ph.D saya menyangkut perancangan sistem digital berbasis FPGA (*Field-Programmable Gate Arrays*). Di sinilah awal mula saya mengenal Riset Operasi. Saya belajar sendiri karena Ph.D di UK memang tidak ada kuliah. Berbagai cara optimasi sudah saya pelajari. Juga *Constraint Satisfaction Problems*. S-1 Ilmu Fisika tidak membekali saya optimasi. Bahkan tidak ada sama sekali “sense” optimasi, kecuali sebatas Lagrange pada kuliah Fisika Matematika. Kritik saya yang lain adalah, kurikulum ilmu fisika sangat condong pada mekanika kuantum. Padahal bayangan saya, fisika adalah ilmu alam sehingga perangkat untuk berbicara dengan alam mestinya sangat lengkap. Kenyataannya, saya tidak merasa perlu, karena tidak dituntut, untuk mengambil Pengolahan Sinyal Digital yang diampu Geofisika ketika itu. PSD saya pelajari sendiri ketika studi Ph.D di UK, karena sebagai kasus (misalnya perancangan filter digital), atau sebagai perangkat bagi seorang *applied physicist* ataupun *electronic engineer*.

Saya telah membaca 2 bab dari buku Tim Harford, **The Logic of Life**. Awalnya, saya membeli buku itu untuk menambah pengetahuan saya mengenai ilmu ekonomi. Buku Tim Harford sebelumnya, **The Undercover Economist**, menjelaskan tentang *demand* dan *supply* serta elastisitas harga menggunakan ceritera yang menarik, bukan dengan grafik-grafik, dan rumus-rumus. Mestinya, bagi saya, rumus-rumus dan grafik-grafik tidak merupakan kesulitan karena *background numerate* saya. Tetapi Tim Harford menuliskan kasus-kasus secara menarik. Misalnya, dia mencontohkan penjual kopi di stasiun kereta api bawah tanah, London. Di pagi hari yang dingin ketika orang berangkat ke kantor, tidak ada yang sempat mempermasalahkan bahwa harga secangkir kopi di situ jauh lebih mahal dari di luar. Karena yang mereka pikirkan hanyalah minum kopi.

Pada **The Logic of Life**, Tim Harford membandingkan resiko dan strategi menghadapi resiko antara seorang pelacur di Mexico dengan pelanggannya. Resiko yang dimaksud adalah tertular *sexually-transmitted diseases* seperti AIDS/HIV. Ini membawa kepada diskusi mengenai *rational choice theory*. Orang bertindak berdasarkan keyakinan akan insentif yang ia terima. Si pelacur mungkin lebih “experienced” dalam menghadapi resiko HIV/AIDS sementara pelanggannya belum tentu. Tawar-menawar tentang penggunaan alat kontrasepsi merupakan peluang bagi pelacur untuk menaikkan harga.

Yang kemudian membawa saya pada kesimpulan bahwa tidak ada ilmu di luar bidang kita, atau semua ilmu adalah bidang kita adalah ceritera berikutnya sesudah Tim Harford melukiskan secara panjang lebar tentang *rational choice theory*. Dia mulai menyebut Kahnemann dan Tversky.

Dua nama itu familiar di telinga saya karena saya sudah sering menyebutnya di kelas MKUM pada program M.Si Ilmu Ekonomi. Saya bahkan sudah menulis di majalah e-Indonesia sebuah *e-comment* berjudul **Disaster Recovery Planning** yang menyebut juga nama Kahnemann dan Tversky.

Utilitas adalah value sesuatu barang atau jasa di mata seseorang. Bersediakah Anda membayar sepiring nasi goreng seharga Rp. 85.000,- (ini harga nasi goreng di hotel), atukah nasi goreng bagi Anda seharusnya hanya berharga Rp.10.000,-? Ketika bicara utilitas, kita tidak mungkin melupakan dua nama yaitu, John von Neumann dan Oskar Morgenstern.

Kahnemann dan Tversky memberikan contoh insentif dan resiko yang sama, bila diutarakan dengan cara berbeda, akan memperoleh response yang berbeda. Suatu wabah penyakit diperkirakan akan menelan korban 600 jiwa. Direncanakan dua buah program alternatif dirancang untuk menghadapinya.

#### **Formulasi 1:**

Bila program A yang dijalankan, maka 200 jiwa akan diselamatkan

Bila program B yang dijalankan, maka ada probabilitas 1/3 bahwa ke-600 orang tsb. selamat dan probabilitas 2/3 bahwa tak seorangpun selamat.

Program manakah yang sebaiknya dilaksanakan?

#### **Formulasi 2:**

Bila program C yang dilaksanakan, maka 400 orang akan menjadi korban

Bila program D yang dilaksanakan, maka ada probabilitas 1/3 bahwa ke-600 orang tsb tidak menjadi

korban, dan  $2/3$  bahwa ke 600-orang akan menjadi korban.

Program manakah yang sebaiknya dilaksanakan?

Kebanyakan responden akan memilih A atau D. Ini mengherankan karena secara matematik formulasi 1 identik dengan formulasi 2, tetapi response orang berbeda, karena penggunaan kalimat yang berbeda : antara “korban” dan “selamat”. Bahkan program A, B, C, D secara matematik bernilai sama. Apa bedanya 200 jiwa diselamatkan dengan 400 orang jadi korban bila kita bicara 600 orang?

Von Neumann sebagai ahli matematika ternyata membangun Teori Permainan (Game Theory) karena melihat orang bermain poker. Walaupun ketika itu tidak ada satu pemain poker-pun yang menggunakan teori permainan karya von Neumann, karena pemain lebih mengandalkan pengalaman, tetapi ada seseorang yang kemudian dapat membuktikan kehebatan von Neumann, yaitu Chris Ferguson. Ferguson menjuarai turnamen poker memanfaatkan teori permainan von Neumann.

Tim Harford kemudian menceritakan juga penerapan teori permainan von Neumann oleh Thomas Schelling, seorang profesor ekonomi dari Harvard University. Schelling menerapkannya untuk perang dingin USA-US. Schelling menambahkan aspek *focal point*. Andaikan dua kelompok wisatawan terpisah di Malioboro, dan keduanya tidak punya sarana komunikasi. (e.g. Baterai handphone habis, atau ada sesuatu kejadian yang mengakibatkan sarana komunikasi terputus), bagaimanakah mereka akan ketemu? Bertemu di stasiun tugu? Bertemu di kantor pos besar? Bertemu di depan pasar Beringharjo? Bertemu di taman pintar? Biasanya orang mempunyai focal point. Para mahasiswa S-2 yang biasa naik kereta api Pramex tentu akan menset stasiun Tugu sebagai focal point.

Implikasi untuk JF/MIPA (karena von Neumann matematikawan maka saya sebut matematika tetapi tentu dapat diterapkan juga untuk fisika. Apa beda matematika dengan fisika? Orang fisika tidak bisa menghindar dari matematika):

1. Sebagai ahli matematika, von Neumann mengembangkan model matematika, bukan hanya menyelesaikan rumusan matematika yang diberikan orang lain.
2. Untuk mengembangkan model matematika, von Neumann tidak menggarap kawasan yang secara tradisional telah diakui sebagai bidang matematika, tetapi ia mengambil kasus-kasus dunia nyata yang belum pernah digarap oleh matematikawan manapun.
3. Siapkah kita menerima sebuah proposal riset S3 berjudul, misalnya, “matematika cinta”, “matematika dosa dan pahala”, “matematika kerusakan massa”, “matematika demonstrasi

mahasiswa”, “matematika perselingkuhan” dsb?

4. Membaca buku **The Logic of Life** menambah semangat saya untuk riset dan memberikan wawasan tentang bagaimana sebetulnya matematika (dan science) dikembangkan.
5. Konvergensi bidang ilmu mengakibatkan sulit melakukan demarkasi yang tegas antar bidang ilmu. Bila kita teguh memegang pakem, maka ilmu pengguna MIPA saja yang dikenal masyarakat. Dengan mengikuti gaya John von Neumann, maka MIPA menjadi lebih dikenal. Von Neumann dan Albert Einstein adalah dua ilmuwan kunci pada Manhattan Project, proyek bom atom USA.
6. Fisika memodelkan kasus-kasus baru, tidak hanya pada skala atomik dan sub-atomik tetapi juga pada skala material, bumi, dan jagad raya. Dalam memodelkan gejala-gejala ini, fisika tidak bisa tidak harus menggandeng matematika. Model fisis tidak lain adalah model matematika yang dikenai constraints fisis.
7. Ekonofisika memodelkan interaksi sosial dalam kaitannya dengan perilaku ekonomi, kompetisi bisnis dsb. Matematika lebih dekat karena sudah sejak lama : von Neumann, Nash dsb. Tetapi juga bukan berarti formulasi fisika sama sekali belum ada. Metode optimasi *simulated annealing*, *force-directed scheduling* dsb. mencoba memodelkan masalah manajemen ke dalam proses fisika.

Yogyakarta, 3 Mei 2008