

NOBEL DALAM LEMON

$12+3-4+5+67+8+9=100$

Jan Tinbergen, peraih nobel ekonomi pertama, dalam sebuah makalah di tahun 1950 mengajukan pertanyaan serius dan mengusik, "mungkinkah teorema dalam ekonomi bisa dibuktikan tanpa matematika?". Ketika 19 tahun kemudian ilmu ekonomi diberi penghargaan atas perannya terhadap kemaslahatan umat manusia oleh *Sveriges Riskbank*, pertanyaan Jan mengingatkan sebuah resiko tapi juga sebuah kecemerlangan. Jika pertanyaan Jan benar, maka



teramat muda ilmu ekonomi mampu mendisiplinkan diri sebagai satu cabang ilmu pengetahuan yang layak mendapat penghargaan atas perannya bagi kemaslahatan umat. Namun segera terbayang, apa yang telah diperbuat oleh ekonomi ketika teorinya bisa dibuktikan tanpa matematika?

Pernyataan Jan menunjukkan bahwa dia sendiri ragu pada ekonomi, tetapi dia beruntung bisa memanfaatkan keraguannya itu sehingga mendapatkan penghargaan atas nobel ekonomi, meski harus berbagi dengan Ragnar dalam bidang ekonometrika. Tapi penghargaan itu makin menunjukkan bahwa ekonomi tak mampu berdiri sendiri untuk hanya sekedar mendapatkan penghargaan nobel. Dia membutuhkan suatu metrik untuk memastikan bahwa teorema yang dihasilkannya hanya bisa dibuktikan oleh matematika.

Haruskah matematika menjadi penggaris, dan nobel jadi ukuran? Pertanyaan ini bisa diperpanjang, haruskah yang menyangkut manusia bisa dikuantifikasi seperti pada elektron? Itulah resiko metode ilmiah, dia harus logis agar tidak mistis dan dalam logis ada angka. Tentu tidak hanya berhenti pada logika dan angka, dibutuhkan pemodelan matematika yang canggih untuk tidak sekedar secara naif menerjemahkan pola aturan dalam manusia dengan pola aturan dalam elektron. Namun lebih jauh, untunghlah pula, karena yang canggih tidak harus rumit.

Kemudian datang teori chaos yang bersifat "sensitif pada kondisi awal", kepankan sayap kupu di Jakarta menyebabkan badai tornado di Texas, jelas ekonomi tidak bisa lolos dari badai semacam ini, obrolan makan siang di pojok *cafe* NY lebih mungkin mengakibatkan jatuhnya saham-saham di Jakarta. Chaos ada di mana-mana, bahkan dia hadir sebelum terbentuknya jagad semesta ini, dia hadir dengan mensyaratkan ketidak-linieran. Sayang, ekonomi terlalu telat untuk menyadari bahwa ketidak-linieran sudah hadir semenjak ekonomi mencoba diformalkan dalam metode ilmiah, ketika kapasitas produksi dari 11 orang bukanlah sama dengan kapasitas produksi dari 10 orang ditambah satu orang pekerja lagi.

Tapi chaos membawa harapan, kehadirannya tidak seliar kondisi acak. Di sinilah terbentang pola yang mirip dalam elektron, sel, DNA, manusia, peradaban manusia, hingga susunan jagad semesta. Chaos membentuk geometri fraktal yang ganjil, indah, dan kokoh. Kehadirannya manandai tingkat kompleksitas dan ketidak-linieran suatu sistem, tidak seperti kondisi acak yang tanpa pola. Dalam ekonomi, chaos telah melewati jalan yang panjang, sebagai awal munculnya semangat interdisipliner. Dimulai dari biologi saat Robert Brown mengamati perilaku partikel benang sari yang melayang dalam air, Einstein dan Smoluchowski menghubungkan antara teori kinetik dan gerak molekul. Kemudian memberi inspirasi pada Bachelier untuk mengembangkannya pada bidang ekonomi dengan papernya yang termashur "*Theory of Speculation*", kelak akan menjadi dasar dari pengembangan teori Black dan Scholes dan akhirnya mendapatkan penghargaan nobel 1987.

Sifat yang unik dari manusia dan sifat yang relatif seragam dari elektron telah membentuk arah pencarian model

ekonomi dan fisika menjadi berbeda. Ekonomi larut dalam pencarian tentang apa yang “beda” dari suatu masalah, sedangkan fisika terlalu larut dalam pencarian tentang apa yang “sama” dari suatu masalah. Jelas dari semangat ini, segera terbayang kontradiksi yang akan timbul. Dalam kondisi yang sangat ekstrim kontradiksinya, manusia jelas sangat berbeda dari elektron, namun terjadi pola yang hampir mirip antara perilaku elektron dan manusia. Di sinilah titik pertemuan antara pencarian yang “beda” dengan pencarian yang “sama”?

Untunglah, dalam metrik kita bisa bertemu angka sehingga bisa membentuknya menjadi kuantifikasi atas peluang, fenomena hukum pangkat yang menandai hadirnya *scale free*, titik kritis, dan hadirnya ketidakseimbangan (*non equilibrium*) menjadi titik pertemuan yang meriah antara ekonomi dan fisika. Fenomena hukum pangkat pada perubahan harga kapas oleh Mandelbrot menjadi titik mula dari penyelidikan fenomena hukum pangkat dalam data deret waktu keuangan dan saham. Lebih jauh fenomena hukum pangkat ini juga menandai hadirnya geometri fraktal dalam ekonomi, sifat kesamaan diri. Biologi menjelaskan bahwa hadirnya fraktal pada sebagian anatomi manusia/hewan merupakan hasil dari evolusi terhadap pencarian luas permukaan yang tak hingga dalam ruang terbatas sehingga meningkatkan kepekaan pada fungsi indera. Dalam arsitektur, fraktal yang hadir dalam bangunan-bangunan kuno menandai upaya untuk mempermudah dalam pembuatan bangunan dengan melibatkan ribuan manusia. Lantas bagaimana kita mengartikan fraktal dalam ekonomi? Lebih khusus pada data deret waktu?, itu akan menjadi semacam “dalam detik ada menit dan dalam hari ada tahun”, kejadian satu detik tergambar dalam kejadian beberapa menit. Bukankah ini mirip *deja vu* atau sejarah berulang dengan skala waktu yang berbeda?

Semangat pencarian apa yang “sama” tidak terbatas pada sifat-sifat data deret waktu, hal ini dikembangkan dengan menampung semangat yang “beda”, maka mulailah penggunaan teori permainan dikembangkan sebagai dasar berpikir dan belajar dari agen-agen virtual dalam berinteraksi dengan agen-agen lainnya. Pada tahap ini, model dalam ekonomi mulai diturunkan sampai pada level yang paling mikro yakni individu yang bisa berpikir dan belajar. Pada tahap awal model ini, Herbert Simon, peraih nobel ekonomi 1978, merintis penggunaan kecerdasan nol (*zero intelligent*) sebagai dasar masuknya AI dalam model ekonomi. Kemudian setahap lebih kompleks, Santa Fe Institute mengembangkan model pendekatan ekonomi dengan menggunakan agen buatan (*Agent Based Model*) dengan melahirkan *The Santa Fe Stock Market*, juga tidak ketinggalan Bandung Fe Institute yang tengah mengembangkan model agen buatan dalam penentuan sistem perdagangan di Bursa Efek Jakarta. Dalam pendekatan model yang terakhir ini fenomena kompleksitas dan chaos ditandai dengan hadirnya kebrojolan, sebuah perilaku yang tiba-tiba muncul sebagai hasil interaksi dari agen-agen.

Seharusnya fenomena ini menjadi tonggak perubahan layaknya matematika dari geometri Euclidian ke Non Euclidian, atau dalam fisika dari Newtonian ke Relativitas. Ketika ditemukan bahwa aksioma ke lima dari geometri Euclidian merupakan teorema dari keempat aksioma sebelumnya, kita jadi sadar bahwa jumlah sudut segitiga tidak harus seratus delapan puluh derajat. Lantas ambrukkah jembatan yang dibangun pada geometri Euclid? Ekonomi terlalu telat untuk mengakui hal ini.

Akhirnya, bangunan dasar dalam ekonomi seharusnya disesuaikan. Beberapa rumusan yang mendasarkan pada teorema limit pusat harus menyesuaikan diri. Kita tidak lagi mendasarkan pada distribusi normal atas sifat-sifat data ekonomi apalagi data keuangan. Fenomena hukum pangkat telah menghilangkan kondisi setimbang dan adil, dan pada model yang lebih mikro hal ini menunjukkan interaksi yang sifatnya terbatas dan kadang tidak rasional, bentuk lain dari interaksi agen-agen ekonomi yang tak linier.

Sering kali kita salah paham atas sifat ketaklinieran ini. Seorang mahaguru lokal dan kondang menyebut ketaklinieran ini sebagai model yang rumit dan canggih dan kadang memperumit yang sederhana sementara ekonomi tidak membutuhkan hal seperti ini. Jelas, pemahaman demikian sangatlah keliru. Tingkat interaksi dalam sistem ekonomi jelas tidak linier, agen-agen yang terlibat pun terkadang berperilaku tidak rasional. Dan tentu saja ada tak berhingga variabel atas persoalan ekonomi. Dan akhirnya akan kita pahami bahwa gerak partikel dan molekul membutuhkan model tak linier apalagi pada manusia.

Namun penggunaan analogi untuk menyederhanakan pembahasan malah kadang mendatangkan penolakan. Konsep ketidak-simetrisan informasi dalam pasar yang menjadi inti dari riset Akerlof yang akhirnya mendapatkan penghargaan nobel ekonomi 2001 merupakan contoh yang menggelikan. Berulang kali makalah yang judulnya mengandung kata Lemon harus ditolak bukan karena isinya, tapi oleh judul dan analogi terhadap lemon dalam makalah tersebut: "*The Market for 'Lemon'*". Tidak kurang dari *The American Economic Review*, hingga *Journal of Political Economy* menolaknya dengan alasan yang tidak jelas, hingga akhirnya diterbitkan juga pada *Quarterly Journal of Economics*.

Jangan-jangan konsep ekonofisika mengalami hal serupa karena analogi terhadap kapas dan elektron? *Hmmm*, mungkin memang ekonomi sendiri masih bingung menentukan panjang penggarisnya.

-Yun Hariadi-



MEMPERIKENALKAN EKONOFISIKA