

PENGEMBANGAN MATEMATIKA DI INDONESIA

Hendra Gunawan*

Bagian II. Matematikawan Indonesia dan Kinerjanya

Dihitung mulai dari Dr. Sam Ratulangi, Indonesia kini memiliki hampir 100 doktor matematika, tersebar di sejumlah perguruan tinggi di Indonesia. Jumlah ini kira-kira sama dengan jumlah total doktor matematika di NUS dan NTU Singapura. Namun, dalam hal produktivitas riset, kita jauh tertinggal. Per September 2007 tercatat hanya 182 paper karya matematikawan Indonesia yang dipublikasikan di berbagai jurnal yang dipantau oleh *Mathematical Reviews*. Jumlah ini sudah termasuk 72 paper yang terbit di *Journal of the Indonesian Mathematical Society (Majalah Ilmiah Himpunan Matematika Indonesia)* sejak tahun 2003. Sebagai pembandingan, Singapura telah membukukan sebanyak 5.084 paper di *Mathematical Reviews*. (Pada periode Januari-September 2007, matematikawan Indonesia hanya menghasilkan 19 paper, sementara matematikawan Singapura menghasilkan sebanyak 343 paper.)

Paper-paper karya beberapa matematikawan yang terbit dari awal 1970-an hingga awal 1990-an, juga terekam di *Mathematical Reviews*, namun tidak membawa nama Indonesia. Bila paper-paper tersebut dihitung, maka jumlah total paper matematikawan Indonesia di *Mathematical Reviews* mungkin mendekati 200. Namun jumlah ini tetap masih terlalu sedikit bila dibandingkan dengan Malaysia, misalnya, yang per September 2007 telah membukukan 778 paper di *Mathematical Reviews*. (Pada periode Januari-September 2007, matematikawan Malaysia menghasilkan 77 paper, yaitu sekitar empat kali produktivitas matematikawan Indonesia.)

* Matematikawan, Guru Besar di ITB

Dari statistik sederhana ini, kita dapat menyimpulkan bahwa perkembangan matematika di Indonesia masih jauh tertinggal dari negara-negara lainnya. Penyebabnya antara lain jumlah matematikawan di Indonesia yang belum mencapai *critical mass*. Selain itu penelitian dalam bidang dasar seperti matematika belum (dan mungkin tidak akan pernah) menjadi prioritas. Untuk mendapatkan hibah penelitian, sebagian dosen matematika terpaksa 'menjual diri' dengan menampilkan judul berbau fisika, teknologi informasi, industri, atau lingkungan, karena bidang-bidang itulah yang diprioritaskan oleh DIKTI ataupun Menristek. Kelak, ketika dana hibah diperoleh, outputnya entah termasuk karya matematika atau bukan, dipublikasikan atau tidak, seringkali tidak dipertanyakan. Pada kenyataannya, jumlah paper matematika hasil penelitian yang didanai oleh DIKTI atau Menristek dan dipublikasikan di jurnal internasional bisa dihitung dengan jari. Sebagian besar paper yang muncul di *Mathematical Reviews* dan membawa nama Indonesia adalah buah 'Proyek Cinta', meminjam istilah Profesor Maman A. Djauhari (ITB). Sebagian besar lainnya dihasilkan ketika si penulis menempuh program doktornya di luar negeri.

Untuk bertahan dan tetap berkarya dalam kondisi seperti ini diperlukan niat dan tekad yang kuat. Selain itu, jaringan dengan peneliti di luar negeri mutlak diperlukan. Dengan jaringan yang saya miliki, misalnya, saya beberapa kali diundang dan dibiayai untuk berkunjung ke universitas di luar negeri dan melaksanakan penelitian di sana. Permasalahannya adalah bahwa saya tidak dapat dengan mudah mengundang dan membiayai kolega dari luar negeri untuk berkunjung ke universitas saya, karena keterbatasan dana yang ada. Fasilitas dan dukungan dari institusi setempat, sekecil apapun, sangat berarti. Di sebuah perguruan tinggi ternama di Bandung, misalnya, dianggarkan dana sebesar Rp 10,5 miliar per tahun untuk penelitian dosennya. Jumlah ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan dana penelitian di perguruan tinggi di

Malaysia yang mencapai Rp 1 triliun. Walau demikian, manfaat dana tersebut dapat dirasakan baik oleh para dosen maupun perguruan tinggi yang bersangkutan, dan cepat atau lambat buahnya dapat dinikmati bersama.

Selain dana, komunikasi dan sinergi antara matematikawan dan komunitas ilmiah lainnya ataupun antar-matematikawan sendiri merupakan masalah berikutnya. Seorang dosen bidang teknik pernah mengatakan bahwa matematikawan dan *scientists* harus mendukung para *engineers* untuk memecahkan permasalahan dalam *engineering*, jangan menekuni sains hanya untuk sains. Tanggapan saya waktu itu adalah “OK, saya menguasai matematika, apa yang bisa saya bantu?” Sayangnya, tidak ada tanggapan lebih lanjut setelah itu. Sebagian *engineers* sebetulnya berpendapat bahwa “sains untuk sains” tidak perlu dicegah. Banyak penemuan yang pada awalnya bersifat “sains untuk sains” di kemudian hari berdampak positif pada bidang lain.

Di antara para matematikawan sendiri, konon ada ‘matematika murni’ dan ‘matematika terapan’, walaupun sesungguhnya proses yang dilakukan oleh para ‘matematikawan terapan’ tidaklah banyak berbeda dengan yang dilakukan oleh ‘matematikawan murni’. Yang seringkali berbeda adalah sumber permasalahannya: yang satu muncul ketika mempelajari matematika itu sendiri, sementara yang lainnya dipicu oleh persoalan dalam kehidupan sehari-hari. G. Gonnet (1994) mengilustrasikan keterkaitan antarcabang matematika dan penerapannya sebagai rantai makanan. Sebagai contoh, dalam suatu rantai makanan, ada yang harus menggarap sawah, memilih bibit, menanam dan menuai padi, memberi makan ternak, mengangkut dan memasarkan, dan akhirnya kita semua dapat menikmati semur daging di rumah. Setiap tahap memerlukan tahap sebelumnya dan menopang tahap selanjutnya.

Jadi, bila kita ingin hidup di dunia yang kian bergantung pada teknologi yang semakin canggih seperti sekarang ini, kita harus menjaga semua matarantai yang ada — termasuk yang paling teoritis sekalipun. Bila tidak ada yang menggarap sawah, dalam beberapa tahun kita mungkin takkan dapat menikmati semur daging lagi! Bila tidak ada yang menekuni ‘matematika murni’, dalam beberapa tahun kita mungkin takkan pernah menemukan teknologi baru lagi.

Bila kita telusuri kemajuan teknologi di Eropa dan negara-negara maju lainnya, maka kita akan melihat bahwa mereka memang pantas menikmatinya karena mereka telah menanam bibitnya sebelumnya. Pada jaman *Renaissance* di Eropa, penelitian lebih banyak dilakukan di akademi kerajaan, bukannya di universitas. Sebagian area penelitian bersifat ‘terapan’, namun sebagian lainnya lebih bersifat ‘murni’, alias ‘riset untuk riset’. Pihak Kerajaan (baca: Pemerintah) mendanai secara *generous* penelitian bidang ‘murni’ seperti matematika, demi pengembangan pengetahuan manusia. Karena itu matematika dan sains berkembang subur, dan matematikawan dan *scientists* pada jaman itu pun hidup sejahtera.

Jelaslah kiranya sekarang mengapa teknologi hasil karya putra bangsa merupakan barang langka di Indonesia, karena matematika (dan mungkin sains juga) — yang seharusnya dikembangkan untuk menopang pengembangan teknologi baru — belum berkembang, apalagi komunikasi dan sinergi di antara komunitas matematika, sains dan *engineering* belum terbangun. Bila masalahnya sudah begitu gamblang, solusinya pun sesungguhnya amat jelas: penelitian dalam bidang matematika (dan sains) harus digalakkan. Selain itu, komunikasi dan sinergi dengan para *engineers* perlu dibangun.

Bandung, Oktober 2007