

**HALATUJU PENYELIDIKAN
SAINS MATEMATIK
UNTUK
MEREALISASIKAN WAWASAN 2020***

OLEH
MOHD. RASHIDI BIN MD. RAZALI

Jabatan Matematik
Fakulti Sains
Universiti Teknologi Malaysia
Karung Berkunci 791
80990 Johor Bahru

1. PENGENALAN

Pada dewasa ini, kita sering mendengar dan membaca tentang Wawasan 2020. Sejak ianya diperkenalkan pada 28 Februari 1991 oleh YAB Datuk Seri Dr. Mahathir Mohamad, banyak ceramah, seminar, bengkel dan lain-lain telah diadakan untuk membincangkan apa yang terkandung dalam wawasan 2020 dan seterusnya menggariskan strategi-strategi untuk merealisasikan wawasan ini.

Setiap golongan masyarakat telah membincangkan akan tindakan-tindakan yang boleh diambil mulai sekarang untuk membantu menjayakan hasrat murni Kerajaan iaitu negara menjadi sebuah negara perindustrian pada tahun 2020. Kini sudahlah sampai masanya kita sebagai ahli sains matematik memikirkan peranan kita dalam wawasan ini dan seterusnya dapat membantu Kerajaan merealisasikannya pada tahun 2020.

Tujuan saya menulis kertas kerja ini adalah sekadar untuk mempertengahkan beberapa isu yang boleh menjadi asas perbincangan

*Kertaskerja ini adalah kertaskerja jemputan yang telah dibentang dalam Simposium Kebangsaan Sains Matematik Malaysia Ke-5 (UTM Sekudai : 20 - 22 Disember, 1992)

dalam simposium ini. Oleh itu, kertas kerja ini masih mempunyai kekurangan dan ia boleh diperbaiki.

Apakah Wawasan 2020? Kenapakah ia terlalu penting untuk negara? Apakah cabaran-cabaran yang perlu kita atasi sebelum matlamat wawasan dapat dicapai? Persoalan-persoalan ini telah banyak dibincang. Pembaca boleh merujuk dokumen asal tentang Wawasan 2020 [1] atau membaca [2] untuk menjawab persoalan-persoalan ini. Memahami tentang hasrat negara seperti yang tersurat dalam wawasan adalah menjadi kewajipan setiap warga negara ini yang mencintai negaranya.

Bagi setiap muslimin, cintakan negara adalah satu kewajipan seperti yang terkandung dalam sepotong hadith, yang mempunyai makna:

“Cintakan negara (watan) adalah sebahagian dari iman.”

Oleh kerana wawasan ini mempunyai hasrat yang murni, seharusnya difikirkan langkah-langkah supaya ia dapat mencapai kejayaan. Untuk itu, kita perlu menggembeling tenaga, menghalakan dan menuju terus ke sasaran yang dihajati. Dalam kertas kerja ini saya tumpukan perhatian terhadap peranan matematik dalam pembangunan negara dan seterusnya memberikan beberapa saranan agar penyelidikan sains matematik dapat membantu negara mencapai taraf sebuah negara maju pada tahun 2020.

2. TAKRIF SAINS MATEMATIK

Sebelum kita membincangkan peranan sains matematik dalam pembangunan negara, adalah lebih baik kita dapatkan satu takrif tentang disiplin Sains Matematik. Untuk ini, saya ingin meminjam takrif yang terdapat dalam [3]:

“The discipline known as the mathematical sciences encompasses core (or pure) and applied mathematics plus statistics and operations research, and extends to highly mathematical areas of other fields such as theoretical computer science”.

Oleh itu, cabang bidang lain yang mempunyai teori seperti biologi, ekologi, kejuruteraan, ekonomi boleh dianggarkan sebahagian daripada sains matematik.

3. HALATUJU PENYELIDIKAN SAINS MATEMATIK DI MALAYSIA

Apabila kita membincangkan halatuju sesuatu benda, kita akan berdepan dengan dua satuasi. Dalam situasi pertama, banyak benda itu telah dikerjakan tetapi tak searah; maka, kita menghendaki hala benda ini dipusingkan agar mengarah pada arah yang hendak dituju. Dalam situasi kedua, tidak banyak benda itu kedapatan dan justeru itu, kita menghendaki supaya setiap benda itu menghala terus ke sasaran.

Merujuk kepada penyelidikan sains matematik, ianya mempunyai situasi kedua. Memang tidak dapat dinafikan bahawa penyelidikan ini di Malaysia masih di tahap awalan. Penyelidikan yang dijalankan kebanyakannya adalah sambungan dari penyelidikan yang pernah dibuat semasa membuat Ijazah Sarjana dan Doktor Falsafah. Penyelidikan banyak ditumpukan untuk menyelesaikan masalah yang 'immediate' dan tidak mendatangkan masalah semasa diselesaikan. Penyelidikan ini tidak mengarah ke mana-mana.

Seharusnya kita perlu menyediakan satu panduan supaya penyelidikan yang sedikit ini mengarah kepada keperluan negara. Negara kita memang meletakkan Matematik di peringkat yang tinggi kerana ia boleh membantu mencapai hasratnya. Keseriusan ini dapat dilihat dari salah satu matlamat utama pembangunan tenaga manusia [4]:

"membangunkan kemampuan kemahiran yang berbagai, inovatif, dan kreatif, tahan lasak dan mudah menyesuaikan diri, dedikasi dan mempunyai kebolehan dan kemahiran berhubung dan cekap dalam matematik sebagai persediaan menghadapi perubahan teknologi yang pesat dan memudahkan peralihan dari industri yang berintensif buruh kepada berintensif pengetahuan dan berasaskan sains dan teknologi".

Berpandukan kepada kenyataan ini, penyelidikan sains matematik seharusnya ditujukan kepada beberapa aspek berikut:

- (a) ia menyediakan konsep asas dan alat pengiraan bagi sains dan teknologi,
- (b) ia memperbaiki pengajaran-pembelajaran matematik,

- (c) ia membantu perpindahan teknologi dan permodelan,
- (d) ia menggalakan penggunaan komputer dengan lebih efektif.

3.1 Konsep dan Alat Pengiraan bagi Sains & Teknologi.

Sains dan Teknologi sekarang sedang melalui satu zaman perubahan. Mereka menjadi lebih kuantitatif dan sophisticated. Oleh itu mereka perlukan konsep dan alat pengiraan yang lebih kukuh dan boleh memberikan penyelesaian yang lebih tepat. Justeru itu, penyelesaian matematik seharusnya dapat menghasilkan alat-alat yang dikehendaki ini.

Beberapa bidang dalam sains matematik seperti persamaan pembeza, analisis Fourier, proses stokastik, analisis statistik, analisis berkombinatorik, simetri kumpulan dan analisis berangka menjadi tumpuan ahli sains dan teknologi untuk mendapatkan alat menyelesaikan masalah yang mereka hadapi.

Penyelidikan yang menghasilkan keputusan yang boleh terus digunakan oleh pengguna adalah digalakkan. Untuk menjalankan penyelidikan-penyelidikan begini, seharusnya perlu dibentuk satu kumpulan, yang mengandungi beberapa pengguna dan ahli matematik. Penyelidikan 'interdisciplinary' masih belum berkembang di negara ini. Penyelidikan begini akan memberi kesan yang efektif kepada negara kita, yang mana dapat memperniagakan produk-produk yang setanding dengan produk yang dihasilkan oleh negara lain. Seharusnyalah, penyelidikan ini digalakkan. Sebagai permulaan penyelidikan boleh ditumpukan kepada beberapa 'thrust areas' di institut masing-masing.

3.2 Pengajaran-pembelajaran Matematik.

Matematik merupakan satu disiplin yang paling digeruni oleh kebanyakan orang. Bagi mereka, matematik adalah satu mata-pelajaran yang membosankan, penuh dengan simbol-simbol bisu, menghendaki kebolehan semula jadi dan terlalu abstrak. Saya pasti anggapan ini berpunca daripada pengalaman yang diharungi oleh mereka sejak dibangku sekolah lagi. Kerana pandangan inilah, maka kita akan berdepan dengan mereka yang menjauhi matematik dalam kerja mereka (math avoidance) dan menghasilkan kerja dalam bentuk amali sahaja. Kita juga akan berdepan

dengan mereka yang takut kepada matematik (math phobia) dan bimbang bila bersua dengan matematik (math anxiety) (lihat [5] dan [6]).

Justeru itu, ahli sains matematik adalah diminta untuk membuat kajian tentang pembelajaran-pengajaran matematik. Sudah sampai masanya kita memikirkan cara-cara inovatif menyampaikan ilmu selain daripada cara 'kuliah dan dengar'. Pembelajaran matematik seharusnya merupakan satu proses yang menyeronokkan dengan pengajaran menggunakan teknologi moden yang sedia ada. Ahli sains matematik perlu mengambil perhatian yang mendalam tentang topik-topik yang diajar di sekolah dan bagaimana ianya diajar. Ahli sains matematik perlu juga membuat penyelidikan tentang bagaimana topik-topik yang selalu diguna oleh orang lain seperti kalkulus, persamaan pembeza, vektor, statistik dan lain-lain boleh diajar dengan lebih berkesan.

Penggunaan komputer dalam pengajaran matematik hendaklah dipertingkatkan. Penyelidikan harus dibuat tentang bagaimana mengguna komputer dalam mengajar topik-topik abstrak seperti pengamiran, pembezaan, persamaan pembeza, siri tak terhingga dan lain-lain. Perisian yang dihasilkan boleh membantu pelajar dalam mempelajari matematik pada bila-bila masa yang dikehendaki

Pada tahun 2020, semasa negara mencapai taraf negara maju, seyogialah setiap warga negara mempunyai beberapa aspek kecelikan matematik seperti membaca jadual, memahami graf dan sedikit statistik, mengira dividen saham, menukar duit, dan sebagainya. Oleh itu, pengajaran topik-topik ini hendaklah efektif dan dapat meninggalkan kesan yang lama kepada pelajar sehingga mereka keluar sekolah.

3.3 Perpindahan Teknologi dan Permodelan.

Perpindahan teknologi adalah proses di mana pengembangan dan penemuan dalam sains matematik diubahsuai oleh pengguna dan seterusnya menghasilkan produk dan perkhidmatan yang bermutu. Setiap rekaan teknologi sepatutnya dikaji dengan mendalam dengan merumuskannya dalam satu model matematik.

Permodelan merupakan proses pembentukan model matematik dan seterusnya menganalisis model ini dengan menggunakan konsep dan alat matematik.

Untuk menjayakan kedua-dua aktiviti seharusnya ahli sains matematik bergabung tenaga dengan ahli pengguna. Dengan kerjasama ini, kita boleh menyelesaikan masalah yang terdapat dalam industri dengan lebih berkesan. Kerjasama ini akan menghasilkan produk atau servis yang baru dan boleh diperniagakan.

3.4 Pengiraan Berkesan.

Komputer ialah satu alat canggih yang boleh menyelesaikan masalah sains dan kejuruteraan dalam sekelip mata sahaja. Ia mempunyai ruang memori yang boleh menyimpan data dengan banyaknya dan boleh memberikan data tersebut jika dikehendaki dalam beberapa saat sahaja. Ia boleh membuat sebarang kiraan yang panjang dan rumit tanpa penat.

Penyelidikan hendaklah dibuat tentang senibina komputer untuk menghasilkan komputer yang lebih mantap fungsinya. Selain daripada itu, komputer boleh dijadikan satu makmal dalam memastikan kesahihan beberapa teori baru tentang teori nombor, kombinatorik, dan teori kalam kabut.

Satu lagi fungsi komputer yang boleh dicuba ialah menggunakannya dalam memberikan sesuatu pembuktian terhadap teorem tertentu.

4. MASALAH IMPLEMENTASI

Satu projek yang baik memerlukan satu perancangan strategi untuk menjayakannya. Perancangan ini termasuklah mengimplementasi dan mengawas perjalanan projek itu. Telah banyak kita mendengar projek baik yang dicadangkan tetapi oleh kerana masalah implementasi ia tidak dapat memberi hasil yang dikehendaki.

Di sini saya cuba berikan beberapa masalah implementasi dan pengawasan penyelidikan sains matematik, yang saya rasa boleh membuatnya lari daripada landasan halatuju yang dikehendaki.

daki.

- (a) Masalah pertama yang dihadapi ialah tidak adanya sebarang institusi yang mengawas dan menasihati penyelidik di Malaysia tentang penyelidikan sains matematik yang hendak dijalankan. Kebanyakan penyelidikan yang telah dibuat adalah atas usaha individu. Penyelidikan yang dibuat adalah kerana untuk mendapatkan ganjaran individu seperti kenaikan pangkat dan mendapatkan kenaikan gaji menegak atau berpenjuru. Penyelidikan ini tidak langsung menolong negara menyelesaikan masalahnya dalam mencapai Wawasan 2020.

Selagi institusi tersebut di atas tidak tertubuh selagi itulah cita-cita atau hasrat murni kerajaan menjadi mimpi sahaja. Arahtuju penyelidikan akan bercelaru dan tidak menumpu. Satu lagi tugas institusi ini ialah melihatkan supaya tidak ada pertindihan penyelidikan yang dibuat kerana ini merugikan masa dan tenaga penyelidik. Institusi ini dapat mengagih-agihkan sebarang projek penyelidikan dan menentukan kumpulan penyelidik untuk menjayakan projek tersebut.

- (b) Kerajaan seharusnya menyediakan prasana-prasana yang membantu penyelidikan sains matematik. Geran, zamalah dan lain-lain hendaklah disediakan dan dibahagikan kepada penyelidik yang aktif. Di negara maju seperti United Kingdom, Amerika Syarikat dan Jepun bukan sahaja kerajaan menyediakan geran ini tetapi agensi bukan kerajaan dan firma-firma swasta tolong membantu menyediakan prasana ini. Di Malaysia usaha perlu dibuat untuk meyakinkan pihak-pihak ini supaya membantu menyediakan prasana ini.
- (c) Satu perkara yang paling mustahak ialah komunikasi antara penyelidik sains matematik dengan yang lain atau antara penyelidik sains matematik dengan pengguna matematik. Untuk tujuan ini seharusnya ada platform yang boleh diguna oleh penyelidik sains matematik. Dalam hal

ini, peranan persatuan-persatuan sains matematik di negara ini perlu diperluaskan. Buat masa sekarang, kebanyakan persatuan ini seakan-akan 'hidup segan mati tak mahu'. Seharusnya persatuan-persatuan ini perlu diaktifkan supaya dapat menyahut cabaran ini.

- (d) Untuk menjalankan penyelidikan, kita memerlukan penyelidik yang berdedikasi dan mempunyai daya juang yang tinggi dari sekarang hingga tahun 2020. Satu perkara yang dialami oleh kebanyakan institusi pengajian tinggi ialah mendapatkan kakitangan baru dalam bidang sains matematik. Pemuda-pemudi buat masa ini lebih gemar bekerja di firma swasta apabila mereka lulus daripada pusat pengajian tinggi. Ini adalah disebabkan mereka mendapat gaji yang lebih lumayan lagi jika dibandingkan apabila bekerja dengan Kerajaan atau institusi pengajian tinggi. Pihak kerajaan seharusnya menyediakan insentif yang lebih menarik agar mereka yang berkaliber dapat menjalankan jentera Kerajaan dan membantunya mencapai hasrat yang terpendam.

Satu perkara lagi yang sehubungan dengan perkara di atas ialah pelajar-pelajar yang mempunyai kelulusan baik akan memilih bidang pelajaran yang akan menghasilkan pekerjaan yang glamour seperti doktor, peguam, akauntan dan jurutera. Jarang benar pelajar golongan ini memilih kariernya dalam bidang sains matematik. Seharusnya ahli sains matematik pada masa ini memikirkan perkara ini dengan lebih serius; jika tidak ahli matematik menjadi pupus pada tahun 2020.

PENUTUP

Ahli sains matematik boleh memainkan peranan mereka dalam merealisasikan Wawasan 2020. Apa yang perlu difikirkan bersama ialah apakah dan bagaimanakah dapat ahli sains matematik menyumbang untuk menjayakan hasrat murni Kerajaan. Bukan sahaja penyelidik tetapi pengajaran, penulisan dan penerbitan hendaklah mengarah kepada menjayakan hasrat ini.

RUJUKAN

- [1]. YAB Dato' Seri Dr Mahathir bin Mohamad, *MALAYSIA; The Way Forward, Mesyuarat Malaysian Business Council*.
- [2]. Jurij Hj. Jalaludin, "Wawasan 2020 Aspek Politik dan Sosial," Arena Ilmu Sdn Bhd, 1991.
- [3]. "Renewing U.S. Mathematics: A plan for the 1990's," National Research Council, 1991.
- [4]. *Nota taklimat kepada ahli-ahli akademik: RRJP2 dan RM6, Unit Perancang Ekonomi, m.s. 30.*
- [5]. Tobias, S., "Overcoming Math Anxiety," Houghton Mifflin Co., Boston, 1978.
- [6]. Tobias, S. & Donady, B., *Counseling the math anxious*, J. Nat. Assn. Wom. Deans Adms. and Couns. Jld 41 m.s. 13-16.