



DR FARIDAH

'Penjaga' semua ukuran di Malaysia

Oleh FARAH SHAZWANI ALI

SINAR HARIAN: Ramai rakyat mungkin tidak pernah mendengar perkataan metrologi, sedangkan hampir setiap hari kita bergantung kepadanya. Dalam bahasa paling mudah, apakah sebenarnya metrologi?

DR FARIDAH HUSSAIN: Metrologi dalam bahasa paling mudah ialah sains pengukuran dan sangat dekat dengan kehidupan seharian. Sebaik sahaja bangun tidur dan melihat jam, itu sudah melibatkan metrologi. Apabila keluar bekerja, had laju di jalan raya juga bergantung kepada pengukuran.

Begitu juga apabila membeli barang di pasar raya, menimbang barangan, membeli kain mengikut ukuran panjang atau mengisi minyak. Setiap urusan itu melibatkan pengukuran. Metrologi sebenarnya berada di sekeliling kita, cuma kita tidak menyedarnya.

Kalau saya meletakkan satu objek di atas penimbang dan ia menunjukkan satu kilogram, siapa sebenarnya menentukan bahawa satu kilogram itu benar-benar satu kilogram?

Bagi penimbangan satu kilogram, khususnya dalam urusan jual beli, setiap penimbang perlu ditentu ukur menggunakan *standard weight* atau batu timbang

piawai. Jadi, kita perlu pastikan penimbang itu benar-benar menunjukkan satu kilogram berdasarkan standard tersebut.

Di Malaysia, nilai satu kilogram kita dibandingkan dengan standard pengukuran di peringkat antarabangsa, termasuk dari segi ketidakpastian pengukuran atau *uncertainty*.

Nilai dan keupayaan pengukuran Malaysia dipaparkan dalam pangkalan data antarabangsa untuk dibandingkan dengan negara lain. Jadi, satu kilogram di Malaysia mempunyai kebolehsesuan kepada sistem pengukuran antarabangsa dan apabila standard kita dibandingkan serta disenaraikan, pengukuran kita boleh diterima dan dipercayai di peringkat global.

Boleh Dr terangkan secara mudah, bagaimana rantaian itu berfungsi daripada standard tertinggi negara yang disenggara NMIM sehinggalah kepada penimbang, pam petrol, meter atau alat ukur yang digunakan di lapangan?

Alat timbang dan sukat dalam negara tertakluk kepada Akta Timbang dan Sukat 1972 manakala pemantauan bagi memastikan bacaannya tepat berada di bawah Kementerian Perdagangan Dalam Negeri dan Kos Sara Hidup (KPDN).

KPDN melantik Metrology Corporation Malaysia (MCM) dan De Metrology Sdn Bhd (DMSB) untuk memeriksa serta mengesah-

kan alat pengukuran di premis seperti pasar raya dan stesen minyak.

Bagi penjualan minyak, mereka membawa *proof tank* atau *prover tank* sebagai standard pengukuran, manakala penimbang diuji menggunakan batu timbang atau *standard weight*.

Standard itu sendiri perlu dipastikan ketepatannya. Di sinilah peranan NMIM menentukan standard yang digunakan pihak KPDN dan syarikat dilantik supaya keseluruhan rantaian pengukuran mempunyai kebolehsesuan kepada standard kebangsaan serta antarabangsa.

Apa yang boleh berlaku sekiranya sistem pengukuran sesebuah negara tidak tepat atau tidak seragam?

Penting untuk Malaysia dan negara ASEAN seperti Thailand, Singapura dan Indonesia mempunyai sistem pengukuran seragam kerana ukuran yang diiktiraf antarabangsa dapat mengurangkan pertikaian perdagangan antara negara.

Kesilapan kecil pun boleh memberi impak besar, bergantung kepada skala transaksi. Contohnya dalam industri minyak dan gas, perbezaan satu peratus jika melibatkan jumlah minyak yang sangat besar dalam tangki atau kapal tangki boleh membawa perbezaan nilai yang besar.

Sebab itu NMIM dilantik pihak kastam untuk membantu dalam urusan *custody transfer*, iaitu apabila minyak dibawa masuk atau keluar negara, termasuk ketika dipindahkan ke tangki penyimpanan. Kita perlu pastikan kuantiti yang diukur itu tepat.

Begitu juga dengan emas. Perbezaan satu gram mungkin nampak kecil tetapi nilainya boleh tinggi. Untuk barangan harian pula, contohnya pembelian RM50 dengan perbezaan lima peratus bersamaan RM2.50. Kalau berlaku berulang kali, jumlahnya akan terkumpul. Jadi, kesilapan kecil tidak boleh dipandang ringan.

Antara alat yang paling dekat dengan rakyat ialah pam petrol. Kalau pengguna membeli 20 liter petrol, adakah dia mesti menerima tepat 20 liter atau setiap alat memang mempunyai had ralat yang dibenarkan?

Setiap *fuel dispenser* perlu diperiksa oleh syarikat dilantik KPDN bagi memastikan jumlah petrol dipaparkan pada meter selaras dengan jumlah sebenar yang dikeluarkan.

Jadi, sebagai pengguna, apabila kita membeli dan membayar untuk 10 atau 20 liter petrol, kita sepatutnya menerima jumlah yang sepadan dengan bayaran tersebut. Alat itu mempunyai had ketepatan atau *tolerance* yang ditetapkan, tetapi ia bukan bermaksud stesen minyak boleh sesuka hati memberikan jumlah yang kurang daripada apa yang dibayar pengguna.

Sekiranya pengguna mengesyaki berlaku ketidaktepatan pada pam petrol, mereka boleh membuat aduan kepada KPDN. Pihak KPDN boleh membawa standard pengukuran untuk membuat pemeriksaan dan menguji ketepatan pam tersebut. KPDN juga

menjalankan pemantauan bagi memastikan tiada ketirisan yang merugikan pengguna. Jika berlaku ketidakpatuhan atau manipulasi alat pengukuran, tindakan boleh diambil termasuk terhadap lesen pihak berkenaan.

Isu meter elektrik dan bil tinggi sekarang sangat dekat dengan pengguna. Jika seseorang merasakan penggunaan rumahnya tidak banyak berubah tetapi bil melonjak, bagaimana dari sudut metrologi dapat dibuktikan sama ada masalahnya datang daripada penggunaan sebenar atau ketepatan meter?

Daripada sudut metrologi, penggunaan elektrik diukur dalam kilowatt-jam (kWh). Perincian bil dan kadar yang dikenakan pula berada di bawah pihak pembekal elektrik manakala NMIM fokus kepada ketepatan pengukuran jumlah tenaga yang digunakan.

Pengguna sendiri boleh membuat semakan asas dengan mencatat bacaan meter dan membandingkannya dengan bil. Aplikasi TNB juga boleh membantu memantau corak penggunaan.

Sebelum dipasang, meter elektrik melalui proses *pattern approval* atau *type approval* bagi memastikan reka bentuk dan parameter pengukurannya memenuhi tahap ketepatan ditetapkan. Jadi, meter sepatutnya merekodkan penggunaan berdasarkan tenaga elektrik yang sebenarnya digunakan.

Kalau bil tiba-tiba meningkat, kita perlu bezakan sama ada penggunaan memang bertambah atau ada isu pada ketepatan meter. Contohnya ketika cuaca panas, penggunaan penghawa dingin dan kipas mungkin meningkat menyebabkan bacaan kWh lebih tinggi.

Dalam urusan emas pula, perbezaan kecil pada ketulenan boleh memberi kesan terus kepada harga. Sejauh mana teknologi hari ini mampu mengesan pemalsuan yang semakin canggih?

Bagi emas, selain berat, yang paling penting ialah ketulenan. Kalau kita hanya mengukur berat, kita belum boleh pastikan keseluruhan barangan itu benar-benar emas. Contohnya, ada kemungkinan bahan seperti tungsten dimasukkan ke dalam *gold bar* dan bahagian luarnya disalut dengan emas.

Untuk mengesan ketulenan, kita ada beberapa kaedah pengukuran, antaranya X-ray fluorescence (XRF) yang boleh mengenal pasti komposisi dan ketulenan emas dengan cepat. Tetapi XRF sahaja tidak semestinya mencukupi untuk semua keadaan.

Sebab itu NMIM mempunyai empat jenis peralatan untuk melihat ketulenan emas daripada beberapa aspek, termasuk kaedah berasaskan sifat magnetik. Gabungan peralatan ini membolehkan kita menentukan sama ada emas benar-benar menepati ketulenan yang dinyatakan.

NMIM juga membuka kemudahan kepada orang awam sebulan sekali untuk mendapatkan pengesanan emas dengan bayaran minimum. Kita pernah menerima kes emas yang dibeli melalui media sosial

dan selepas diperiksa, ketulenannya didapati tidak seperti dinyatakan.

Jadi, pengguna jangan hanya melihat kepada berat atau siji. Ketulen juga perlu dipastikan, terutama apabila membeli secara dalam talian. Jika berlaku masalah, pengguna boleh membuat aduan kepada KPDN. Pembelian daripada penjual luar negara pula mungkin lebih sukar dari segi tindakan penguatkuasaan.

Apa yang penting, pengguna mendapat nilai sebenar berdasarkan kandungan emas yang dibeli dan tidak rugi apabila menjualnya semula.

Dr juga terlibat di peringkat serantau melalui forum metrologi Asia Pasifik. Dalam perdagangan antara negara, bagaimana Malaysia memastikan satu kilogram atau satu liter yang diukur di sini membawa nilai yang sama dan diterima di Thailand, Indonesia, China, Australia atau negara lain?

Saya bersama 11 ahli pasukan lain sering terlibat dalam mesyuarat dan forum metrologi antarabangsa. Setiap negara berkongsi parameter serta keupayaan pengukuran masing-masing dan keputusan dibandingkan bagi memastikan pengukuran Malaysia setanding negara lain.

Malaysia aktif dalam platform metrologi Asia Pasifik bagi memastikan sistem pengukuran kita diiktiraf di peringkat antarabangsa. Ini sangat penting dalam perdagangan.

Kalau satu kilogram di Malaysia berbeza dengan satu kilogram di Thailand atau Indonesia, tentu boleh timbul pertikaian. Sebab itu metrologi perundangan penting bagi memastikan ukuran seperti berat, panjang, isipadu dan halaju selaras dengan amalan antarabangsa.

Kaedah pengukuran Malaysia perlu mempunyai kesetaraan dengan negara lain supaya keputusan yang diperolehi boleh

dibandingkan dan dipercayai.

Apa berlaku jika keputusan pengukuran atau makmal Malaysia tidak dapat dibandingkan atau tidak diiktiraf oleh negara pembeli?

Kita mempunyai data dan keputusan pengukuran yang diterima serta diterbitkan dalam pangkalan data antarabangsa. Negara lain boleh melihat keupayaan Malaysia bagi parameter yang telah dinilai dan dibandingkan, sekali gus memberi keyakinan bahawa keputusan pengukuran kita boleh dipercayai.

Tetapi kalau sesuatu parameter itu belum melalui proses tersebut dan keputusan kita dipertikaikan, contohnya dalam urusan eksport, kita perlu kembali kepada konsep *traceability* atau kebolehkesanan pengukuran.

Kita perlu tunjuk bagaimana pengukuran dibuat, standard apa yang digunakan, bagaimana alat ditentukan dan keseluruhan rantaian sehingga keputusan itu diperolehi. Jadi, walaupun belum diterbitkan di peringkat antarabangsa, kita masih perlu mempunyai rantaian pengukuran yang jelas dan boleh dibuktikan.

Sebab itu, pengiktirafan antarabangsa dan kebolehkesanan pengukuran sangat penting untuk memastikan keputusan yang dikeluarkan Malaysia boleh dibandingkan, dipercayai dan diterima dalam urusan perdagangan dengan negara lain.

Dalam penguatkuasaan had laju pula, orang ramai mungkin beranggapan kamera AwAS hanya mengambil gambar dan merekod kelajuan. Bagaimana sebenarnya sesuatu kamera kelajuan dibuktikan tepat sebelum bacaannya boleh digunakan untuk tindakan penguatkuasaan?

Kamera AwAS yang dipasang di seluruh

Kesilapan kecil pun boleh memberi impak besar, bergantung kepada skala transaksi."



Delegasi Sinar Harian diberikan penerangan sewaktu melawat makmal dan fasiliti NMIM.



FOTO: MOHD HALIM ABDUL WAHID

Dr Faridah (tiga kanan) menerima kunjungan hormat daripada Pengarang Eksekutif Sinar Harian, Azmi Tarmizi (dua kanan); Ketua Komunikasi Korporat dan Strategik Karangkraf, Nik Justin Nik Mohd Ariffin (empat kanan) serta wakil Sinar Harian di NMIM, Bandar Baru Salak Tinggi, Sepang baru-baru ini.

negara bukan sekadar dipasang dan terus digunakan. Sebelum pemasangan, ketepatan pengukurannya perlu dipastikan terlebih dahulu. Selepas itu, pemeriksaan turut dibuat secara berkala, termasuk setiap tahun oleh pihak JPJ, MIROS dan NMIM bagi memastikan kamera masih memberikan bacaan yang tepat.

Apa yang penting ialah 'traceability' atau kebolehkesanan pengukuran. Maksudnya, bacaan kelajuan kamera itu mesti mempunyai rantaian pengukuran yang jelas dan boleh dikaitkan kembali kepada standard yang disenggara oleh NMIM.

Kalau bacaan kamera dicabar, kita perlu melihat rekod pemeriksaan, penenturan dan bagaimana ketepatannya dibuktikan. Peranan NMIM adalah memastikan sistem pengukuran kelajuan itu tepat dan boleh dipercayai, manakala penguatkuasaan adalah bidang kuasa pihak berkuasa berkaitan.

Saya difahamkan NMIM kerap dipanggil ke mahkamah untuk proses pengadilan. Mungkin Dr boleh kongsi kes-kes yang banyak NMIM terlibat?

Antara kes yang banyak melibatkan NMIM ialah kes pemanduan di bawah pengaruh alkohol. Apabila polis membuat sekatan jalan raya dan mengesyaki seseorang pemandu dalam keadaan mabuk, pengukuran dibuat terlebih dahulu di lapangan.

Jika bacaan melebihi tahap yang dibenarkan, pemandu akan dibawa ke balai dan menggunakan alat pengukuran yang lain. Peralatan ini telah melalui proses *pattern approval*, penenturan dan pemeriksaan bagi memastikan ketepatannya.

Apabila kes dibawa ke mahkamah, antara perkara yang boleh dipersoalkan ialah ketepatan alat tersebut. Jadi, pihak polis bersama NMIM perlu menerangkan bagaimana peralatan itu diperiksa, ditentukan dan ketepatannya dibuktikan berdasarkan standard yang diiktiraf.

Pasukan NMIM memang kerap dipanggil ke mahkamah memberikan keterangan, termasuk kini melibatkan kes-kes di Johor. Soalan biasanya berkaitan peralatan dan proses pengukurannya.

Peranan NMIM bukan menentukan seseorang bersalah atau tidak. Kita hanya menerangkan sama ada alat pengukuran memenuhi ketepatan yang diperlukan dan bagaimana ketepatan itu dibuktikan.

Satu lagi perkara yang jarang difikirkan rakyat ialah waktu standard negara. Siapa sebenarnya menentukan bahawa sekarang ialah tepat pukul 10 pagi di Malaysia dan sejauh mana ketepatan masa itu penting kepada bank, telekomunikasi, pusat data, pengangkutan, penyiaran dan sistem digital?

Masa sebenarnya satu lagi parameter pengukuran yang perlu sangat tepat. Kalau masa tidak tepat, ia boleh memberi kesan kepada sistem seperti perbankan, penerbangan, telekomunikasi dan sistem digital.

Di Malaysia, NMIM menjaga standard masa negara. Ada *cabinet paper* yang menetapkan NMIM sebagai penjaga masa Malaysia. Sistem masa kita sentiasa dibandingkan dengan sistem masa di peringkat global supaya kedudukannya selaras dengan masa antarabangsa, termasuk Coordinated Universal Time (UTC).

Bank, telekomunikasi, penerbangan dan sektor lain menggunakan standard masa ini melalui sistem atau vendor masing-masing. Ketepatan masa penting untuk rekod transaksi perbankan, jadual penerbangan dan penyelarasan sistem telekomunikasi.

Jadi, NMIM bukan sekadar memastikan kita tahu pukul berapa sekarang, tetapi memastikan standard masa Malaysia tepat dan selaras dengan sistem antarabangsa.

Dengan kemunculan bidang baharu seperti perdagangan karbon dan Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS), keperluan terhadap pengukuran yang tepat juga akan semakin penting. Apa-apa bidang yang melibatkan kuantiti, isipadu, masa atau parameter tertentu memerlukan standard pengukuran yang boleh dipercayai. Sebab itu, peranan metrologi akan terus berkembang seiring dengan teknologi, industri dan sistem ekonomi baharu.

Sinar

Wawancara Khas

Apabila membeli 20 liter petrol, kita biasanya hanya melihat harga dan jumlah liter yang tertera pada meter. Kita percaya apabila meter menunjukkan 20 liter, itulah jumlah yang benar-benar masuk ke dalam tangki. Bila membeli emas pula, perhatian kita mungkin lebih kepada harga dan berat. Jarang kita bertanya, bagaimana kita tahu ukuran itu benar-benar tepat?

Hakikatnya, hampir semua perkara di sekeliling kita bergantung kepada pengukuran. Masa, jarak, berat, kelajuan, isipadu, penggunaan elektrik malah ketulenan emas semuanya memerlukan ukuran yang tepat. Jika ukuran tersasar, walaupun sedikit, kesannya boleh menjadi besar apabila melibatkan jutaan ringgit, perdagangan antarabangsa atau keselamatan pengguna.

Bidang yang memastikan perkara itu tidak berlaku ialah metrologi. Ia mungkin bukan istilah yang biasa didengar, tetapi kerjanya berada di sebalik banyak perkara yang kita gunakan setiap hari. Di Malaysia, Institut Metrologi Kebangsaan Malaysia (NMIM), di bawah SIRIM, memainkan peranan dalam memastikan piawaian pengukuran negara tepat dan boleh dibandingkan dengan piawaian antarabangsa.

Ketua Metrologi NMIM, Dr Faridah Hussain yang telah hampir tiga dekad berada dalam bidang ini, berkongsi bagaimana ukuran yang kita anggap mudah seperti satu kilogram dan satu liter sebenarnya mempunyai sistem yang panjang di belakangnya, termasuk bagaimana ketepatan alat ukur diuji, bagaimana kes pengukuran dibawa ke mahkamah dan mengapa metrologi semakin penting dalam dunia perdagangan dan teknologi hari ini.

Ikuti wawancara eksklusif Dr Faridah Hussain bersama wartawan *Sinar Harian*, FARAH SHAZWANI ALI dan jurugambar, MOHD HALIM ABDUL WAHID serta juruvideo, MUHAMMAD SAFWAN SAIDON.

Bersambung di muka 30 & 31 >>

TRIVIA

WANITA PERTAMA

Dr Faridah memulakan kerjaya dalam bidang metrologi pada 1996 dan sudah hampir tiga dekad berada dalam bidang pengukuran. Beliau merupakan Ketua Metrologi wanita pertama di Malaysia, selain antara segelintir wanita yang memegang jawatan sama di peringkat global.

CARI PELAPIS

Bidang metrologi terbuka kepada graduan fizik, kimia serta kejuruteraan berkaitan instrumentasi. NMIM kini hanya mempunyai kira-kira 124 warga kerja di Sepang, namun memikul tanggungjawab memastikan ketepatan pengukuran di seluruh negara.

NALURI MENGUKUR

Setiap kali mengisi minyak, Dr Faridah bukan sekadar melihat harga. Beliau turut memeriksa stiker pengesahan pada pam bagi memastikan alat berkenaan masih dalam tempoh sah dan pengukuran tepat.

"Bukan cerewet, tetapi kita nak pastikan pengukuran itu tepat dan apa yang kita bayar, itulah yang kita dapat," katanya.

SIAPA PASTIKAN 20 LITER BENAR-BENAR 20 LITER?

EKSKLUSIF BERSAMA KETUA METROLOGI NMIM

RM50: Beza lima peratus, rugi RM2.50

Emas berat belum tentu tulen

Waktu: NMIM penjaga masa standard Malaysia

Elektrik: Meter tentukan berapa tenaga digunakan