

03 OCT, 2026

'Penjaga' semua ukuran di Malaysia

Sinar Harian, Malaysia



Page 1 of 2

30



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 menyedarinya.

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 kebolehesanan 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-

Wawancara Khas

SABTU 3 OKTOBER 2026 | SINAR HARIAN

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 menentur standard yang digunakan pihak KPDN dan syarikat dilantik supaya keseluruhan rantaian pengukuran mempunyai kebolehesanan 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

03 OCT, 2026

'Penjaga' semua ukuran di Malaysia

Sinar Harian, Malaysia



Page 2 of 2

dan selepas diperiksa, ketulenannya di-
 dapati tidak seperti dinyatakan.

Jadi, pengguna jangan hanya melihat
 kepada berat atau siji. Ketulenannya juga per-
 lu 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 menjual-
 nya 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 for-
 um metrologi antara-
 bangsa. Setiap negara ber-
 kongsi parameter serta
 keupayaan pengukuran
 masing-masing dan ke-
 putusan dibandingkan bagi
 memastikan pengukuran
 Malaysia setanding negara
 lain.

Malaysia aktif dalam platform metrologi
 Asia Pasifik bagi memastikan sistem
 pengukuran kita diiktiraf di peringkat antara-
 bangsa. Ini sangat penting dalam per-
 dagangan.

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, pan-
 jang, isipadu dan halaju selaras dengan
 amalan antarabangsa.

Kaedah pengukuran Malaysia perlu
 mempunyai kesetaraan dengan negara lain
 supaya keputusan yang diperoleh 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 ke-
 yakinan bahawa keputusan pengukuran
 kita boleh dipercayai.

Tetapi kalau sesuatu parameter itu be-
 lum melalui proses tersebut dan keputusan
 kita dipertikaikan, contohnya dalam urusan
 eksport, kita perlu kembali kepada konsep
traceability atau kebolehsesanan pengukur-
 an.

Kita perlu tunjuk bagaimana pengukur-
 an dibuat, standard apa
 yang digunakan, bagaima-
 na alat ditentukan dan ke-
 seluruhan rantaian se-
 hingga keputusan itu
 diperoleh. Jadi, walaupun
 belum diterbitkan di pe-
 ringkat antarabangsa, kita
 masih perlu mempunyai
 rantaian pengukuran yang
 jelas dan boleh dibukti-
 kan.

Sebab itu, pengiktiraf-
 an antarabangsa dan ke-
 bolehkesanan pengukur-

an sangat penting untuk memastikan
 keputusan yang dikeluarkan Malaysia boleh
 dibandingkan, dipercayai dan diterima da-
 lam 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



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, ketepat-
 an pengukurannya perlu dipastikan terlebih
 dahulu. Selepas itu, pemeriksaan turut di-
 buat secara berkala, termasuk setiap tahun
 oleh pihak JPJ, MIROS dan NMIM bagi me-
 astikan kamera masih memberikan baca-
 an yang tepat.

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

Kalau bacaan kamera dicabar, kita per-
 lu melihat rekod pemeriksaan, penentukur-
 an dan bagaimana ketepatannya dibukti-
 kan. Peranan NMIM adalah memastikan
 sistem pengukuran kelajuan itu tepat dan
 boleh dipercayai, manakala penguatkuasa-
 an 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 pen-
 garuh alkohol. Apabila polis membuat se-
 katan jalan raya dan mengesyaki seseorang
 pemandu dalam keadaan mabuk, pen-
 gukuran dibuat terlebih dahulu di lapangan.

Jika bacaan melebihi tahap yang di-
 benarkan, pemandu akan dibawa ke balai
 dan menggunakan alat pengukuran yang
 lain. Peralatan ini telah melalui proses *pat-
 tern approval*, penentukuran dan pe-
 meriksaan bagi memastikan ketepatannya.

Apabila kes dibawa ke mahkamah, an-
 tara perkara yang boleh dipersoalkan ialah
 ketepatan alat tersebut. Jadi, pihak polis
 bersama NMIM perlu menerangkan bagaima-
 na peralatan itu diperiksa, ditentukur
 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 se-
 seorang 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, pe-
 nerbangan dan penyelaras sistem tele-
 komunikasi.

Di Malaysia, NMIM menjaga standard
 masa negara. Ada *cabinet paper* yang me-
 netapkan NMIM sebagai penjaga masa
 Malaysia. Sistem masa kita sentiasa di-
 dibandingkan dengan sistem masa di perin-
 gkat 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 pe-
 nerbangan dan penyelaras sistem tele-
 komunikasi.

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

Dengan kemunculan bidang baharu se-
 perti 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 stan-
 dard pengukuran yang boleh dipercayai.
 Sebab itu, peranan metrologi akan terus
 berkembang seiring dengan teknologi, in-
 dustri dan sistem ekonomi baharu.



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