Experts

# Dunia Matematik di Atmosfera Semantik Bahasa Arab

Tue, 12/09/2025 - 16:08

Dalam dunia ilmu yang semakin melaju bersama degupan teknologi dan kecerdasan buatan, bahasa Arab tetap berdiri sebagai bahasa yang sarat dengan kehalusan struktur, keindahan akar, dan kelestarian makna. Al-Jabar pula hadir sebagai bahasa Matematik yang merentas batas logik untuk memetakan hubungan, pola, serta keseimbangan yang teratur. Justeru, apabila kedua dunia ini bertemu, maka lahirlah satu lapangan baharu yang lembut pada bahasa tetapi tegar pada hukum, iaitu Al-Jabar semantik yang menyingkap bagaimana kata-kata Arab bergerak, berubah, dan bercambah makna mengikuti pola tersusun yang boleh dirumuskan secara Matematik.

Bahasa Arab terkenal sebagai bahasa yang berpaksikan akar kata atau Al-Jizr iaitu tiga konsonan asas yang membentuk ratusan perkataan melalui pola morfologi yang disebut wazan. Di sinilah keindahan Al-Jabar mula bermain kerana setiap wazan boleh dianggap sebagai transformasi, satu fungsi Matematik yang memetakan akar kepada bentuk baharu tanpa menanggalkan identiti asalnya, sama seperti fungsi dalam aljabar yang memetakan input kepada output secara tetap dan konsisten.

Apabila setiap akar kata dilihat sebagai satu set elemen, dan setiap wazan sebagai operasi yang bertindak atas set tersebut, maka keseluruhan sistem bahasa Arab dapat dimodelkan seperti sebuah struktur algebra yang hidup. Ia seperti adanya operasi yang menghasilkan kata kerja, ada operasi yang menzahirkan kata nama, dan ada operasi yang membentuk makna abstrak yang berlapis, dan setiap lapisan itu mengikuti hukum yang boleh dirumuskan secara saintifik. Ilmuwan linguistik moden menyifatkan bahasa Arab sebagai bahasa dengan kecekapan tinggi. Ini adalah kerana sifatnya yang padat, bermakna, dan terikat, serta apabila pendekatan Al-Jabar digunakan, kita bukan sekadar memahami bahasa, tetapi meneliti matematik di sebalik bahasa, sesuatu yang pernah dilakukan oleh para ilmuwan silam tanpa mereka menyebutnya dengan istilah moden.

Bayangkan akar ? ? ?, satu akar yang melahirkan kata seperti kataba, yaktubu, maktab, kitab, maktabah, dan ratusan lagi, semuanya lahir daripada operasi teratur yang sama. Ia seolah-olah wujud mesin Matematik yang hanya menukar kedudukan huruf atau menambah imbuhan tertentu lalu menghasilkan makna yang baharu. Jika akar itu dianggap sebagai objek algebra dan setiap pola dianggap sebagai fungsi transformasi, maka seluruh ekosistem kata boleh dipetakan, dijangka, dan dianalisis secara teratur seperti menganalisis pola nombor atau urutan Matematik. Pendekatan ini menjadikan bahasa Arab bukan lagi bahasa yang misteri bagi pelajar baharu, tetapi satu sistem teratur yang boleh dibaca, difaham, dan diramal melalui prinsip logik yang dikenali oleh seluruh dunia matematik.

Di sinilah terletaknya keindahan rencana ini apabila ilmu Matematik tidak lagi dianggap kaku atau beku, sebaliknya menjadi jambatan yang mempertemukan manusia dengan makna. Pemodelan algebra membantu kita melihat hubungan antara kata, melacak perkembangan semantik, dan menyusun jaringan makna yang selama ini hanya difahami melalui hafalan atau intuisi. Dengan Al-Jabar, hubungan antara akar kata dan makna boleh divisualkan seperti graf fungsi, dan setiap percabangan makna dapat dijelaskan melalui transformasi tertentu, seolah-olah bahasa ini adalah satu pohon hidup yang akarnya tetap tetapi dahannya berkembang tanpa batas.

Lebih menarik, apabila pendekatan ini digunakan pada teks Quranik, khususnya pada ayat-ayat yang memiliki akar kata berulang, kita dapat melihat bagaimana makna berkembang, berubah konteks, atau mengekalkan konsistensi semantik yang halus. Di situlah kecemerlangan pemodelan Matematik memudahkan penyelidik mengesan corak, membina rangkaian makna, dan memetakan hubungan semantik secara lebih saintifik. Pendekatan ini juga membuka ruang baharu dalam bidang computational linguistics, khususnya pembangunan model kecerdasan buatan berbahasa Arab yang lebih tepat. Ini adalah kerana sistem AI yang memahami struktur algebraik bahasa Arab dapat membuat analisis makna dengan lebih sensitif dan mengurangkan kesilapan terjemahan atau tafsiran.

Dalam ruang pendidikan pula, pendekatan ini memudahkan pelajar memahami wazan tanpa perlu menghafal secara membabi buta kerana mereka dapat melihat pola sebagai operasi Matematik yang berulang dan konsisten dan hal ini menjadikan pembelajaran lebih visual, logik, dan teratur. Guru dapat mengajar dengan lebih kreatif, pelajar dapat membina pemahaman yang lebih mendalam, dan semua ini berlaku dalam suasana pembelajaran yang lebih organik kerana matematik memberi asas kepada bahasa untuk difahami secara sistematik. Bayangkan apabila pelajar melihat kata kerja fa‘ala sebagai fungsi asas, dan kata seperti mufa‘alah, tafa‘ul, atau istif‘al sebagai transformasi, mereka dapat mengaitkan perubahan bentuk dengan perubahan makna melalui pemetaan logik.

Pada masa yang sama, rencana ini juga mengangkat kembali legasi ilmuwan Islam seperti Al-Khwarizmi, yang bukan sekadar pengasas aljabar moden tetapi juga seorang pemikir bahasa, dan pendekatan aljabar semantik ini adalah kesinambungan roh penyelidikan ilmiah yang menghubungkan bahasa, logik, dan Matematik. Ia menyatukan dua dunia yang jarang duduk bersama, tetapi apabila duduk bersama, mereka menghasilkan panorama ilmu yang sangat indah dan membuka ruang penyelidikan baharu yang kaya.

Akhirnya, Al-Jabar semantik bahasa Arab bukan sekadar satu bidang, tetapi satu cara memahami hubungan antara makna, manusia, dan ilmu. Ia membawa kita kepada kesedaran bahawa bahasa bukan hanya alat komunikasi tetapi struktur harmoni yang dicipta penuh aturan. Matematik pula bukan sekadar nombor tetapi bahasa universal yang mampu menyingkap rahsia bahasa lain, dan apabila kedua dua disiplin ini digandingkan, kita dapat melihat keindahan makna yang lebih dalam, terang, dan tersusun dalam dunia ilmu yang sentiasa berkembang.



**Oleh: Dr. Nor Izzati Jaini**
**E-mel:** ati@umpsa.edu.my

**Penulis adalah Pensyarah Kanan, Pusat Sains Matematik (PSM), Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).**
**Rencana ini merupakan pandangan peribadi penulis dan tidak menggambarkan pendirian rasmi Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA).**

- 122 views

View PDF