Mobility

Membaca Ulang Arah Mobilitas Berkelanjutan melalui Kerangka Multi-Pathways

09 January 2026



Sejak manusia pertama kali berpindah dari satu tempat ke tempat lain, mobilitas telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan. Dari langkah kaki, kereta kuda, hingga kendaraan bermesin, setiap cara berpindah menyimpan cerita tentang zamannya. Cara manusia bergerak perlahan membentuk keterkaitan kompleks yang memengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan modern. Di persimpangan inilah, perjalanan panjang mobilitas manusia bermuara pada satu pertanyaan besar, bagaimana manusia tetap bergerak tanpa meninggalkan konsekuensi yang kian berat?

Pertanyaan tersebut mengemuka seiring dunia menghadapi dampak pemanasan global yang semakin nyata. Kenaikan suhu bumi, perubahan pola cuaca, hingga meningkatnya frekuensi bencana alam menempatkan aktivitas manusia, termasuk cara berpindah dan menggunakan energi, dalam sorotan. Mobilitas, yang selama ini menjadi simbol kemajuan, kini ikut dihitung sebagai bagian dari jejak yang ditinggalkan manusia terhadap bumi. Situasi ini menuntut cara pandang baru, yang melihat pergerakan manusia bukan semata soal kecepatan dan kenyamanan, melainkan juga tentang tanggung jawab terhadap lingkungan dan generasi yang akan datang.

Nr2026 10 1

Dalam pencarian arah baru tersebut, buku *Multi-Pathways for Car Electrification* karya Cyrillus Harinowo dan Ika Maya Sari Khaidir menyoroti sebuah pendekatan yang berbasis keragaman, yang juga disebut dalam judulnya, Multi-Pathway. Elektrifikasi kendaraan ditempatkan dalam bingkai yang lebih luas, di mana isu mobilitas dibaca sebagai persoalan teknologis, sosial, ekonomi, serta lingkungan yang saling berkaitan. Melalui pendekatan Multi-Pathways, buku ini menawarkan sudut pandang bahwa perjalanan menuju mobilitas yang lebih berkelanjutan perlu dibaca secara utuh, dengan mempertimbangkan keragaman konteks dan tantangan yang dihadapi.

Nr2026 10 3 large

Menurut Harinowo & Khaidir (2024), perubahan arah mobilitas dimulai dari kesadaran kolektif yang tumbuh di banyak lapisan. “Kesadaran tentang perlunya mobilitas yang lebih berkelanjutan muncul dari temuan para ilmuwan, lalu bergerak ke ranah kebijakan, dan akhirnya menjadi perhatian para pemimpin dunia,” tulis Harinowo & Ika. Momentum ini kemudian mengerucut dalam Perjanjian Paris 2015 yang menegaskan fokus global pada upaya dekarbonisasi.

Kesadaran global tersebut menyoroti besarnya peran sektor transportasi dalam membentuk arah mobilitas masa depan. Sektor ini tidak hanya menopang konektivitas dan aktivitas ekonomi, tetapi juga menjadi salah satu kontributor terbesar terhadap konsumsi energi dan emisi karbon. Oleh karena itu, transformasi transportasi, melalui inovasi teknologi hingga sistem rendah karbon, menjadi kunci bagi keseimbangan antara kebutuhan manusia untuk bergerak dan tanggung jawab terhadap lingkungan. Pada situasi inilah konsep multi-pathways mendapatkan relevansinya sebagai pendekatan yang lebih adaptif dan inklusif dalam menghadapi agenda dekarbonisasi.

Sebagai salah satu perusahaan di industri transportasi dan mobilitas, Toyota telah lebih dulu menerapkan pendekatan Multi-Pathways sebagai landasan strateginya. Cara pandang ini sejalan dengan filosofi yang tercermin dalam pernyataan Akio Toyoda, *"Bringing the joy and freedom of movement to all."* Mobilitas, bagi Toyota, bukan sekadar tujuan akhir bebas emisi, tetapi juga tentang memastikan setiap orang tetap dapat bergerak sesuai dengan konteks dan kondisi yang dihadapi.

Nr2026 10 2

Melalui Multi-Pathways, Toyota melihat bahwa perjalanan menuju mobilitas berkelanjutan tidak dapat diseragamkan dalam satu solusi tunggal. alam konteks Indonesia, pendekatan ini semakin terasa relevan karena dalam hal ini realitas mobilitas Indonesia lebih dari sekadar perbedaan teknologi yang digunakan, tetapi juga dibentuk oleh infrastruktur energi, kondisi geografis, serta karakter demografis yang berbeda antar wilayah. Ketersediaan jaringan listrik, akses bahan bakar, bentang jarak dan jalan, hingga pola penggunaan kendaraan membentuk kebutuhan mobilitas yang tidak seragam di seluruh negeri. Situasi ini membuat transisi ke mobilitas rendah emisi lebih masuk akal bila ditempuh secara bertahap dan melalui kombinasi solusi, alih-alih memaksakan satu teknologi sebagai jawaban tunggal.

Dalam kerangka Multi-Pathways Toyota sendiri, terdapat lima seri teknologi yang berjalan berdampingan. Mulai dari Internal Combustion Engine (ICE) dengan efisiensi tinggi, Hybrid Electric Vehicle (HEV) sebagai bentuk elektrifikasi awal, Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV) yang memperluas peran energi listrik, Battery Electric Vehicle (BEV) dengan mengandalkan energi dari baterai, hingga Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV) yang memanfaatkan hidrogen sebagai sumber energi. Toyota juga mengenalkan pemanfaatan *Flexy Fuel* sebagai alternatif bahan bakar, seperti etanol dan biofuel. Sebuah upaya menurunkan emisi dari kendaraan.

Nr2026 10 4

Pendekatan yang berlapis ini memiliki benang merah yang kuat dengan gagasan yang dibahas dalam buku *Multi-Pathways for Car Electrification*. Dalam buku ini juga menyoroti LCGC, hybrid, pemanfaatan *Flexy Fuel* seperti etanol dan biofuel, hingga kendaraan listrik sebagai contoh jalur-jalur rendah emisi yang dapat berjalan berdampingan dalam mendukung dekarbonisasi. Penyebutan berbagai teknologi ini tidak dimaksudkan untuk menempatkan satu solusi di atas yang lain, melainkan untuk menunjukkan bahwa penurunan emisi dapat dimulai dari berbagai titik, sesuai dengan kesiapan dan konteks yang ada.

Ketersejalanan gagasan ini terlihat dari cara Toyota dan pemikiran Cyrillus Harinowo & Ika Maya Sari Khaidir membaca arah perubahan mobilitas. Transisi tidak berdiri pada satu faktor tunggal, tetapi tumbuh dari interaksi antara teknologi, kebiasaan masyarakat, kebutuhan energi, dan kondisi lingkungan. Dengan memberi ruang bagi tiap wilayah dan kelompok masyarakat untuk mengambil bagian sesuai konteksnya, mobilitas berkelanjutan menjadi proses yang inklusif dan bertahap. Layaknya banyak jalan menuju Roma, upaya mencapai netralitas juga bisa ditempuh lewat jalur yang beragam, dan Multi-Pathway menawarkan sebuah perjalanan yang bergerak dari kemampuan hari ini menuju masa depan yang lebih bersih.

Selesai.

Target SDGs yang terkait dengan kegiatan yang ditampilkan dalam release ini:

Sdgs 7 Sdgs 9 Sdgs 11 Sdgs 13

Daftar Pustaka:

Harinowo, C., & Khaidir, I. M. S. (2024). Multi-Pathways for car electrification.

Toyota Astra Motor. (2024). Cara kerja kendaraan elektrifikasi HEV, PHEV, BEV, dan FCEV Toyota berikan pilihan teknologi untuk 0. https://pressroom.toyota.astra.co.id/cara-kerja-kendaraan-elektrifikasi-hev-phev-bev-dan-fcev-toyota-berikan-pilihan-teknologi-untuk-0

Toyota Astra Motor. (2025). Toyota Indonesia persembahkan Beyond Zero mobilitas untuk netralitas karbon pameran solusi mobilitas hijau yang menampilkan teknologi Multi-Pathway Toyota. https://www.toyota.astra.co.id/corporate-information/news-promo/read/toyota-indonesia-persembahkan-beyond-zero-mobilitas-untuk-netralitas-karbon-pameran-solusi-mobilitas-hijau-yang-menampilkan-teknologi-multi-pathway-toyota

Toyota Astra Motor. (2020). Makna Mobility for All bagi Toyota. https://pressroom.toyota.astra.co.id/makna-mobility-for-all-bagi-toyota

Toyota Europe. (2025). Toyota reinforces its multi-pathway approach and its commitment to customer-focused innovation. Toyota Newsroom. https://newsroom.toyota.eu/toyota-reinforces-its-multi-pathway-approach-and-its-commitment-to-customer-focused-innovation