Experts

Nusantara Digital Lestari dalam Membudayakan Ekologi Pintar Merentasi Awan

Mon, 12/29/2025 - 16:02

Ekologi moden tidak lagi terhad kepada hutan, sungai, dan padang rumput akan tetapi ia merentasi lapisan awan digital yang kini menjadi nadi kehidupan sosial, ekonomi, dan budaya. Dalam era transformasi digital, ancaman dan peluang bagi kelestarian berpadu telah menjadi persoalan utama bukan sekadar bagaimana kita menjaga alam fizikal, tetapi bagaimana kita menstrukturkan dunia maya supaya menyokong, bukan memusnahkan, keseimbangan ekosistem. Di sinilah muncul satu konsep yang bersifat sinergi dan identiti iaitu Ekologi Pintar Nusantara. Ini merupakan sebuah model integratif yang menggabungkan teknologi pintar, tradisi Nusantara, dan prinsip-prinsip kelestarian global.

Pertama, Ekologi Pintar Nusantara menempatkan teknologi rendah karbon sebagai alat sokongan kepada amalan tradisional yang sudah lama mengakar dalam masyarakat Melayu dan Nusantara. Teknologi pintar seperti *Internet of Things (IoT),* kecerdasan buatan (AI), dan sistem pengurusan tenaga pintar boleh digunakan untuk memantau dan mengoptimumkan penggunaan sumber dalam komuniti kampung hingga bandar. Contohnya, sensor tanah dan sistem irigasi pintar boleh membantu petani padi mengurangkan pembaziran air dan baja, sambil mengekalkan hasil tanaman dengan sistem tenaga mikrogrid boleh menggabungkan tenaga suria dengan amalan gotong-royong komuniti untuk menyokong akses elektrik bersih di kawasan periferi.

Kedua, konsep ini menekankan keutuhan budaya sebagai aset kelestarian. Dalam masyarakat Melayu, norma adat, pengetahuan tempatan tentang musim, teknik bercucuk tanam, dan sistem pengurusan hutan kecil telah mewujudkan jaringan konservasi tidak rasmi. Ekologi Pintar Nusantara mengiktiraf bahawa pengetahuan ini bukan saja relevan, malah kritikal untuk membentuk algoritma dan parameter teknologi pintar yang sensitif budaya. Dengan kata lain, data dan model AI mesti dilatih bukan hanya pada angka dan corak global, tetapi juga pada kearifan lokal agar solusi yang dihasilkan sesuai dengan konteks sosial dan alam setempat.

Ketiga, model ini mempromosikan ekonomi sirkular digital. Peranti elektronik dan infrastruktur digital menyumbang kepada jejak karbon dan masalah sisa elektronik. Pendekatan Nusantara menggalakkan pereka teknologi dan pembuat polisi untuk mendorong reka bentuk peranti yang tahan lama, boleh diperbaiki, dan mudah dikitar semula, disokong oleh program latihan kemahiran teknikal di peringkat komuniti. Selain itu, platform digital komuniti dapat memfasilitasi perkongsian sumber (*tool-sharing*), perkhidmatan pembaikan bersama, dan pasaran barter lokal yang mengurangkan kebergantungan pada barangan baharu.

Keempat, Ekologi Pintar Nusantara memautkan kesaksamaan digital dengan kelestarian. Peralihan kepada teknologi hijau tidak boleh menjadi mewah hanya untuk bandar dan elitis yang mana ia mesti merangkumi akses yang adil kepada sambungan internet, pendidikan digital, dan peluang ekonomi digital. Tanpa keadilan ini, teknologi pintar berisiko memperlebar jurang sosioekonomi dan menambah beban kepada komuniti yang paling terdedah terhadap perubahan iklim.

Kelima, dari perspektif dasar, model ini mengajak pembuat dasar untuk mengintegrasikan prinsip kelestarian digital dalam perancangan negara. Polisi yang menyokong insentif untuk pusat data hijau, standard efisiensi tenaga untuk peranti, dan program pemulihan ekosistem diintegrasikan dengan platform digital awam akan mengubah landskap pembangunan menjadi lebih mesra alam. Perancangan bandar pintar harus mengimbangkan kepadatan, ruang hijau, pergerakan awam, dan sambungan digital untuk mengurangkan jejak tenaga dan memupuk kualiti hidup.

Implementasinya memerlukan kerjasama multisectoral seperti kerajaan, komuniti adat, akademia, syarikat teknologi, dan organisasi bukan kerajaan mesti bekerja bersama. Kajian kes dari beberapa komuniti di Asia Tenggara menunjukkan bahawa ketika teknologi diadaptasi secara partisipatif dengan komuniti terlibat sejak peringkat reka bentuk maka kadar kejayaan dan penerimaan jauh lebih tinggi. Prinsip ‘reka bentuk bersama’ (*co-design)* ini mesti menjadi norma dalam Ekologi Pintar Nusantara.

Akhirnya, kelestarian bukan sekadar soal teknikal namun ia soal naratif. Ekologi Pintar Nusantara membina sebuah naratif alternatif tentang pembangunan dan ia merupakan sesuatu yang memadukan moderniti dengan prinsip keseimbangan, kemajuan dengan tanggungjawab, dan inovasi dengan penghormatan kepada warisan. Dalam bentuk terbaiknya, model ini bukan sahaja mengurangkan impak alam sekitar, malah memperkaya kehidupan sosial dan budaya, menjadikan teknologi sebagai penyambung bukan pemutus hubungan manusia dengan alam.

Kesimpulannya, menyulam kelestarian digital ke dalam peradaban Melayu moden membuka laluan baharu dan bukan hanya untuk mengurangkan jejak karbon, tetapi untuk mereka cipta masyarakat yang lebih tangkas, adil, dan berakar. Ekologi Pintar Nusantara menawarkan visi yang relevan dan mendesak. Ini merupakan satu strategi holistik yang memenuhi tuntutan zaman digital sambil memulihara nilai-nilai dan sumber yang telah menopang masyarakat Nusantara selama berabad-abad.



Oleh: Mohammad Baihaqi Hasni
E-mel: baihaqi@umpsa.edu.my

Penulis adalah Guru Bahasa Kanan, Pusat Bahasa Moden (PBM), 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).

- 65 views

View PDF