Experts

Inovasi Kesukarelawanan Ke Arah Memasyarakatkan Teknologi

Thu, 07/16/2026 - 14:50

Dari Kilang Industri ke Meja Pengguna Awam

Dua dekad yang lalu, teknologi pencetak 3D (3D printer) merupakan sebuah mesin eksklusif yang hanya ditemui di dalam kilang-kilang industri gergasi atau makmal penyelidikan berdana tinggi. Kos pemilikan yang mencecah ratusan ribu ringgit mengehadkan akses teknologi ini daripada masyarakat awam.

Namun, roda masa bergerak pantas selari dengan kemajuan Revolusi Industri 4.0. Hari ini, fasa ‘demokratisasi teknologi’ telah berlaku. Pencetak 3D kini menjadi sebuah perkakasan mampu milik, kompak, dan boleh dioperasikan oleh sesiapa sahaja daripada peminat hobi di garaj rumah sehinggalah kepada para pensyarah di menara gading.

Ekosistem yang lengkap dengan laman sesawang yang interaktif dan padat dengan model 3D yang percuma turut menyumbang ke arah perkembangan komuniti pencetak 3D di seluruh dunia, khususnya di Malaysia. Teknologi ini tidak lagi sekadar mencetak replika plastik atau komponen hiasan; ia kini bersedia untuk menggalas tanggungjawab yang jauh lebih besar: memanusiakan inovasi untuk membantu golongan yang memerlukan.

Titik Temu

Di sebalik kerancakan komuniti pencetak 3D berkongsi minat dalam dunia digital, terdapat satu kelompok masyarakat yang berdepan cabaran sukar tersendiri iaitu keluarga anak-anak istimewa *Cerebral Palsy (CP).* Menurut rekod Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), seramai 1,076 kes CP telah didaftarkan dan menerima intervensi awal di klinik kesihatan seluruh negara dalam tempoh sepuluh tahun kebelakangan ini (2016–2025).

Dahulu, kita mungkin melihat tiada titik temu antara dua komuniti yang berbeza ini. Namun, inovasi kesukarelawanan telah mengubah situasi tersebut secara total.

Sabda Rasulullah SAW: "Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya" (Riwayat Ahmad dan al-Tabarani)

Kehadiran gerakan Sumber Terbuka (*Open Source*) telah menjadi pencetus revolusi yang menyatukan jurang ini. Sesiapa sahaja di seluruh pelosok dunia kini boleh memuat turun fail reka bentuk kejuruteraan yang kompleks secara percuma dan memanfaatkannya untuk kegunaan ramai.

Masyarakat Malaysia pernah menyaksikan sejarah di mana pencetak 3D digunakan untuk menghasilkan pelindung muka ketika pandemik COVID-19 mula melanda dahulu. Ternyata ramai rakyat Malaysia yang sedia menyumbang, khususnya komuniti pencetak 3D yang turut sedia

berlumba melakukan kebaikan.

"...Oleh itu, berlumba-lumbalah kamu membuat kebaikan (beriman dan beramal soleh). Kepada Allah jualah tempat kembali kamu semuanya, maka Dia akan memberitahu kepada kamu apa yang kamu berselisihan padanya.". Surah Al-Ma'idah (Ayat 48)

Walau bagaimanapun, kemajuan perisian, ketersediaan fail digital dan semangat kesukarelawanan ini tidak akan membawa makna sekiranya tiada pengurusan komunikasi dan sistem padanan (*matchmaking)* yang teratur di peringkat akar umbi.

Model Contoh MakeGood dan Spesifikasi TMT Chair

Dalam menguruskan ekosistem komunikasi inilah platform global *MakeGood Inc.,* sebuah Organisasi Tanpa Keuntungan di Amerika Syarikat, telah tampil dengan satu contoh teladan yang sangat cemerlang. Mereka membina sebuah ekosistem digital yang menghubungkan pemilik pencetak 3D di seluruh dunia untuk menjadi sukarelawan atau pembuat (maker) bagi mencetak peranti bantuan mobiliti.

Salah satu inovasi berimpak tinggi di bawah projek ini ialah *Toddler Mobility Trainer (TMT).* TMT merupakan sebuah kerusi roda latihan interaktif peringkat awal yang direka khusus dengan tujuan untuk melatih kawalan motor kasar, membina kekuatan otot lengan, serta meningkatkan keyakinan sosial anak istimewa CP menerusi kedudukan kerusi yang rendah ke lantai (*low profile*) supaya mereka dapat berinteraksi pada paras mata yang sama dengan rakan sebaya yang lain.

UMPSA Pertama Sahut Cabaran di Malaysia



Gambar 1: TMT Sulung yang dicetak pasukan penyelidik daripada HUMEN

Sejarah baharu kesukarelawanan teknologi kemanusiaan di Malaysia telah terlakar apabila Focus Group Human Engineering (HUMEN) dari Fakulti Teknologi Kejuruteraan Mekanikal dan Automotif (FTKMA) Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah (UMPSA) menyahut cabaran global ini. Penyelidik HUMEN telah menjadi kumpulan pembuat pertama negara ini yang sah mendaftar di bawah platform MakeGood untuk membumikan kepakaran mereka.

Komitmen ini telah berjaya diterjemah apabila HUMEN telah menyelesaikan penghasilan sebuah unit lengkap TMT menggunakan material *Polyethylene Terephthalate Glycol-modified (PETG)* dan*Thermoplastic Polyurethane (TPU)* untuk diserahkan kepada sebuah keluarga pertama yang memohon bantuan tersebut di Selangor. Fasa pembuatan sulung ini tidak bergantung kepada dana komersial tetapi sebaliknya, keseluruhan kos bahan mentah dan utiliti telah ditampung bersama pihak FTKMA dan sumbangan komuniti.

Impak Nyata Reka Bentuk Sumber Terbuka

Sejak mula dikongsikan kepada awam pada bulan Disember 2025, lebih 1,000 pembuat telah terlibat dan menyerahkan hampir 800 unit TMT kepada keluarga yang memohon di laman sesawang mereka. Lebih daripada itu, menerusi Sumber Terbuka, rekaan TMT ini sentiasa diubah suai dan ditambah baik oleh komuniti untuk disesuaikan dengan keperluan khusus dan perkakasan (*hardware)* setempat.

Kerjasama tanpa mengira sempadan bahasa, agama, dan negara ini menjadi bukti bahawa setiap manusia mempunyai fitrah untuk membantu tanpa mengharapkan sebarang imbalan duniawi.

Naratif TMT ini jelas membuktikan bahawa kejuruteraan kemanusiaan yang berkesan tidak memerlukan sijil paten yang eksklusif untuk mengubah hidup seorang manusia. Cukuplah sekadar fail terbuka yang boleh diakses, dicetak, dan terus digunakan untuk memberi sinar mobiliti baharu kepada komuniti.

Langkah Seterusnya: Kesediaan NGO dan Peranan Jabatan Kebajikan Masyarakat (JKM)

Di Amerika Syarikat, NPO MakeGood turut berperanan mengumpul dana dan mengedarkannya kepada pembuat yang telah sah berdaftar. Namun, peranan dana ini hanya terhad dalam pasaran Amerika Syarikat sahaja. Kekangan pasaran antarabangsa ini sebenarnya membuka peluang keemasan kepada Badan Bukan Kerajaan (NGO) tempatan dan agensi kerajaan seperti JKM untuk turut serta.

Persoalan yang harus ditanya ialah adakah NGO di Malaysia yang berkaitan kebajikan kanak-kanak istimewa sudah bersedia untuk keluar daripada kaedah sukarelawan konvensional? Kaedah desentralisasi (*decentralized aid*) seperti ini iaitu mencetak sendiri alat bantuan secara lokal dengan kos jauh lebih murah mampu menyelesaikan isu birokrasi dan kos import peranti perubatan komersial yang mencecah ribuan ringgit.

Kerajaan melalui JKM pula sebagai contoh, boleh memegang peranan kritikal untuk menggalakkan penglibatan komuniti pencetak 3D seumpama ini dalam skala nasional. Antara langkah awal yang boleh diambil antaranya ialah geran bahan mentah, integrasi pangkalan data dan juga pengiktirafan kepada sukarelawan.



Gambar 2: Sesi perbincangan kerjasama penyelidik HUMEN bersama Pengasas Gabungan Anak Palsi Serebrum Malaysia (GAPS), Rafidah Rafizah Ahmad.

Teknologi cetakan 3D telah membuktikan ia bukan lagi sekadar alat penciptaan prototaip atau barangan hobi. Inovasi dan teknologi harus dimanfaatkan sebaiknya untuk kebaikan komuniti yang memerlukan melalui sokongan semua pihak.

Universiti boleh terus berperanan mengkaji dan menambah baik reka bentuk Sumber Terbuka. Komuniti pencetak 3D pula terus menyumbang dengan mesin pencetak di rumah mereka; mencetak bukan sekadar kerana hobi tetapi kerana mahu memberi nilai pada kehidupan insan lain. Umpama rantaian polimer plastik yang bersambung erat, begitulah hati manusia yang terus diikat dengan kebaikan, hatta kebaikan itu hanyalah sekecil zarah saiznya.

“Maka sesiapa berbuat kebajikan seberat zarah, nescaya akan dilihatnya (dalam surat amalnya)!” Surah Al-Zalzalah (Ayat 7)



Disediakan Oleh: Ts. Dr. Muhammad Hilmi Jalil

E-mel: muhammadhilmi@umpsa.edu.my

Penulis ialah Pensyarah dan Ahli Human Engineering Focus Group (HUMEN), Fakulti Teknologi Kejuruteraan Mekanikal dan Automotif (FTKMA), 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).

- 133 views

View PDF