Experts

Aplikasi Teknologi Pediatrik dalam Kejuruteraan Bioperubatan: Bidang yang Perlu Diterokai?

Tue, 01/26/2021 - 12:13

Perkembangan era sains dan teknologi hari ini amat menakjubkan. Setiap hari kita dapat lihat ada sahaja alat-alat dan hasil rekaan baharu yang dicipta oleh penyelidik dan saintis dari luar negara. Penciptaan alatan tersebut semuanya menggunakan perisian teknologi tercanggih dan terkini. Sehinggakan kita sendiri tidak sedar bahawa teknologi tersebut benar-benar berada dekat dengan kita dan banyak yang telah diguna pakai oleh kita dalam kehidupan seharian. Sektor perindustrian khususnya, terlibat secara langsung dalam penciptaan dan penggunaan teknologi terbaharu dalam skala yang besar. Kita dapat lihat negara-negara maju seperti Jepun, Korea, Amerika Syarikat, China dan Jerman kini sedang berlumba-lumba membangunkan teknologi-teknologi terhebat boleh dijadikan inspirasi oleh negara-negara yang sedang membangun seperti negara kita, Malaysia.

Sektor perubatan juga tidak ketinggalan dalam menerokai perubahan arus kemajuan sains dan teknologi ini. Penerokaan sains dan teknologi oleh sektor perubatan dapat dilihat lebih jelas dengan adanya perubahan yang amat ketara termasuklah aspek penjagaan kesihatan kendiri, sistem maklumat imunisasi kanak-kanak, pencegahan penyakit berjangkit, dan penghasilan alatan perubatan yang baharu khususnya dalam bidang rehabilitasi dan pediatrik. Penerokaan dalam sektor kejuruteraan bioperubatan adalah amat penting untuk membantu para doktor, jururawat dan semua pengamal perubatan yang lain dalam mendiagnosis dan merawat pesakit. Selain itu, teknologi yang dihasilkan dalam bidang perubatan mampu membantu pesakit menjalani pemeriksaan kesihatan kendiri dan melakukan latihan sendiri di rumah. Pada masa yang sama dapat meningkatkan kemahiran untuk melakukan aktiviti-aktiviti seharian.

Dalam era revolusi-industri (IR 4.0), kesinambungan bagi kedua-dua bidang iaitu teknologi kejuruteraan dan bioperubatan memang tidak asing lagi dalam komuniti para penyelidik hari ini. Banyak penyelidikan dan pembangunan produk-produk kejuruteraan bioperubatan yang terkini dan canggih telah dibangunkan. Tidak terkecuali, bidang baharu yang berpotensi tinggi iaitu bidang teknologi pediatrik.

Mengapa kita perlu terokai bidang teknologi pediatrik? Teknologi pediatrik adalah salah satu bidang yang amat menarik untuk diterokai oleh para penyelidik terutama mereka yang berada dalam bidang kejuruteraan bioperubatan. Elemen penting yang boleh diketengahkan melalui bidang ini adalah penggunaan atau penghasilan teknologi melalui 3M iaitu mencegah, membantu dan merawat pesakit dalam kalangan kanak-kanak. Maksud pediatrik itu sendiri adalah suatu cabang dalam bidang perubatan yang khusus untuk kumpulan pesakit dalam julat umur kanak-kanak bermula daripada bayi yang baharu dilahirkan sehinggalah peringkat remaja, umumnya sehingga mereka berumur 18 tahun. Melalui julat umur ini, banyak teknologi yang dapat kita ketengahkan terutama dalam pembangunan alatan perubatan kanak-kanak seperti yang telah dihasilkan oleh negara-negara kuasa besar dunia seperti Amerika Syarikat, Australia, dan Jepun.

Sebagai contoh, CorInnova™ iaitu sebuah alat perubatan yang direka khas oleh syarikat CorInnova

Inc. dari JLABS@TMC Texas bagi membantu merawat penyakit kegagalan jantung dalam kalangan kanak-kanak. Alat ini digelar *biventricular cardiac assist device* yang menggunakan kaedah *soft robotic*, dengan pendekatan *non-blood-contacting* direka khas untuk kanak-kanak yang dilahirkan dengan kecacatan jantung kongenital. Menurut *American Heart Association*, kira-kira 1 peratus daripada keseluruhan bayi yang baharu dilahirkan akan mengalami kecacatan struktur jantung. Kanak-kanak yang dilahirkan dengan komplikasi jantung berlubang akan menyebabkan percampuran darah dalam jantung dan akhirnya akan mengakibatkan kegagalan peredaran darah. Seterusnya jangkitan kuman boleh merosakkan tisu jantung normal dan menyebabkan kegagalan jantung.

Sebuah syarikat terkemuka dari Melbourne, Australia iaitu *NAVi Medical Technologies* juga tidak ketinggalan dalam menghasilkan alatan perubatan untuk rawatan kanak-kanak. Mereka telah mencipta satu peranti untuk memberikan maklumat tepat mengenai peletakan kedudukan kateter (*catheter)* pada bayi. *Umbilical Venous Catheterisation* (UVC) adalah alat yang digunakan pada bayi kritikal baharu lahir untuk membantu mengurangkan risiko kepincangan kateter. Menurut syarikat tersebut, kira-kira 30 peratus pesakit yang dimasukkan ke Unit Rawatan Rapi Neonatal (NICU) memerlukan prosedur menyelamatkan nyawa yang disebut *Umbilical Venous Catheterisation* (UVC). Prosedur UVC sangat penting untuk membantu dalam menyampaikan nutrien dan ubat kepada bayi yang sedang kritikal. Walau bagaimanapun, berdasarkan teknik yang digunakan sekarang didapati hampir 40 peratus percubaan dalam meletakkan kateter adalah salah kerana kekurangan maklum balas sebenar. Kesalahan dalam meletakkan kateter boleh menyebabkan kecederaan lebih teruk kepada pesakit.

Perkembangan teknologi pediatrik di negara kita sebelum ini boleh dikatakan agak perlahan dan kebanyakan bergantung kepada penggunaan teknologi dari luar negara. Namun begitu, keadaan ini dilihat tidak berlarutan kerana sejak akhir-akhir ini, bidang teknologi pediatrik telah diberi perhatian khusus oleh beberapa penyelidik dan saintis dari dalam negara. Penyelidikan yang memberangsangkan boleh memacu kepada perubahan teknologi mendadak yang berupaya mengubah gaya hidup manusia secara umumnya dan mencorakkan suatu kehidupan yang lebih efektif, efisien dan kondusif. Dalam tempoh lima hingga kesepuluh tahun akan datang, dianggarkan kadar peningkatan pesakit bagi dewasa dan kanak-kanak akan meningkat sebanyak 50 peratus dalam kalangan penduduk negara membangun. Ini disebabkan oleh kebanyakan negara membangun di rantau ini kurang memberi tumpuan khusus dalam menangani masalah kesihatan. Oleh hal yang demikian, kemajuan teknologi dalam sektor perubatan khususnya teknologi pediatrik amat penting dan dapat memberi sumbangan besar kepada pengurusan pesakit terutama dalam kalangan kanak-kanak.

Di Malaysia, Universiti Malaysia Pahang (UMP) juga telah mengambil pendekatan untuk menceburi bidang teknologi pediatrik melalui *Medical Engineering & Health Intervention Team* (MedEHiT) dari Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Kolej Kejuruteraan UMP, sepasukan penyelidik dengan kerjasama dari Sultan Ahmad Shah Medical Center *(IIUM-Medical Center*) telah mula menjalankan penyelidikan dan pembangunan beberapa alat perubatan berasaskan teknologi pediatrik sejak tahun 2017. Menurut Ketua Penyelidik MedEHiT-UMP, Dr. Mohd Azrul Hisham Mohd Adib, “titik permulaan untuk saya menjalankan penyelidikan dalam bidang teknologi pediatrik ini adalah atas dasar keprihatinan saya melihat para doktor dan jururawat bertungkus-lumus mengendalikan bayi-bayi kecil dalam jagaan mereka terutama ketika mendapatkan bacaan tanda-tanda vital (*vital signs*) dengan tepat menggunakan alat perubatan yang tersedia. Oleh itu, sebagai inisiatif untuk mengatasi kekangan yang dihadapi oleh mereka, saya mengambil pendekatan untuk mencuba menghasilkan alatan pediatrik bagi membantu meringankan beban kerja mereka.”

Infant-wrap atau lebih dikenali sebagai *InfaWrap* adalah merupakan alat mengukur bacaan kadar

denyutan jantung, kadar oksigen dan suhu pada bayi. Ketiga-tiga parameter ini adalah sangat penting diukur untuk memastikan bayi sentiasa berada dalam keadaan stabil. InfaWrap amat mudah dikendalikan kerana didatangkan khas bersama aplikasi mudah alih (*mobile*). Doktor atau jururawat hanya perlu memasangkan alat ini pada kaki bayi melalui kaedah balutan dan seterusnya boleh mengakses kesemua parameter melalui telefon pintar mereka. Pada alat ini juga diwujudkan paparan skrin sekiranya mereka tidak mempunyai telefon pintar. *InfaWrap* juga boleh digunakan oleh para ibu bapa dalam mengawasi atau memerhatikan tahap kesihatan bayi mereka di mana-mana sahaja tanpa perlu pergi ke klinik atau hospital. Selain alat *InfaWrap,* pihak MedEHiT-UMP memandang serius dalam penerokaan bidang teknologi pediatrik dengan membangunkan beberapa lagi produk seperti SpiroLuMe (alat bantuan latihan pernafasan kanak-kanak), *BiliDice* (alat pengukuran *bilirubin* atau tahap penyakit kuning pada bayi (*Jaundice*)), serta *Integrated Vaccine System* (IVS) iaitu suatu sistem berkaitan vaksin bagi bayi dan kanak-kanak, dan kesemuanya masih pada peringkat penyelidikan dan pembangunan. Melalui kesungguhan ini, pihak MedEHiT-UMP juga telah menerbitkan buku pertama mereka dalam bidang teknologi pediatrik yang berjudul '*Paediatrics Technology in Biomedical Engineering Application: Part 1'.*

Penyakit yang tidak dapat diubati pada zaman dahulu sudah boleh diubati dengan teknologi yang ada sekarang. Perkembangan yang pesat dalam teknologi kejuruteraan bioperubatan juga memberi peluang yang baik dalam menjana ekonomi negara. Dunia perubatan telah banyak mengalami revolusi dengan penciptaan teknologi baharu yang serba canggih. Ia juga membawa manfaat dalam menangani cabaran menghadapi pelbagai halangan rawatan penyakit. Melalui inovasi dan revolusi yang tercetus dalam bidang teknologi pediatrik yang lahir daripada integrasi teknologi moden ini, diharapkan dapat memberi manfaat dan kesejahteraan kepada semua pihak, bermula daripada doktor, jururawat dan pesakit seterusnya juga kepada negara. Bagi meningkatkan penjagaan kesihatan kanak-kanak adalah sangat mustahak untuk kita mengenali dan mendorong penyelesaian baharu yang lebih relevan dalam penghasilan teknologi alat perubatan pediatrik, terutama bagi menghadapi cabaran yang ditempuhi oleh para inovator dalam menangani isu pasaran global.



Penulis ialah Pensyarah Kanan, Kolej Kejuruteraan, Universiti Malaysia Pahang (UMP).

Oleh : Ts. Dr. Mohd Azrul Hisham Mohd Adib
e-mel : azrul@ump.edu.my

- 1106 views

View PDF