

# Internet Benda dalam Sektor Pendidikan Tinggi

Maslin Masrom



Internet benda (IoT) terdiri daripada peranti atau objek pengkomputeran yang disambung dan berinteraksi dengan persekitaran yang bermatlamat mengumpul data sensori dan/atau mengolah persekitaran setempat. Nama lain bagi IoT adalah seperti *Internet of People*, *Internet of Anything*, *Internet of Everything*, *Internet of Marks*, *Internet of Data*, dan *Internet of Services*. Contoh peranti IoT termasuklah jam pintar, basikal pintar, kenderaan pintar, sistem keselamatan pintar, sensor perubatan, dan kunci pintu pintar.

Secara umumnya, IoT merujuk keseluruhan rangkaian nod yang bersambungan, manakala teknologi IoT pula merupakan keupayaan teknikal yang membolehkan pembangunan dan fungsian objek IoT. Objek IoT boleh digambarkan sebagai elemen kesatuan atau "benda" dalam konteks IoT. Sistem IoT pula merupakan subsistem

IoT yang direka bentuk untuk komuniti praktikal seperti pengesetan individu atau rumah, organisasi, kumpulan organisasi atau masyarakat dengan tujuan yang khusus.

## Ciri Internet Benda

Terdapat empat ciri IoT yang membezakannya dengan sistem yang lain, iaitu tujuan reka bentuk, *everyware*, garis hayat data, dan ketersambungan.

Tujuan reka bentuk ialah ciri "kebendaan" IoT yang merujuk tujuan semula jadi objek, sama ada objektif utama objek ialah pengkomputeran, bukan pengkomputeran atau telah ditujukan semula untuk menggabungkan tujuan dan ciri objek. Sebagai contohnya, komputer, penghala dan pencetak telah direka bentuk dengan keupayaan pengkomputeran sebagai asas tujuan

reka bentuknya. Item ini direka bentuk untuk berkhidmat, terutamanya sebagai artifak pengkomputeran. Objek IoT membolehkan tujuan reka bentuk bukan pengkomputeran berintegrasi dengan peranti pengkomputeran atau ciri digital mahupun IoT.

Ciri *everyware* pula menggambarkan pengembangan kelayakan perkakasan dalam pengkomputeran daripada teknologi pengkomputeran fizikal kepada sebarang objek biasa. Objek biasa ini berpotensi menjadi saluran pengkomputeran. Misalnya, objek seperti kerusi berkemungkinan boleh menjadi saluran pengkomputeran dan dinamakan sebagai kerusi pintar.

Garis hayat data ialah ciri yang mewakili syarat perlu bagi kehadiran data sebagai keperluan asas untuk sebarang objek bagi melayakkannya untuk dipertimbangkan sebagai objek IoT. Ciri ini membezakan antara objek IoT dengan objek biasa yang menunjukkan suatu objek perlu mempunyai keupayaan data seperti pengumpulan atau ciptaan data dalam bentuk tertentu bagi melayakkannya berpotensi sebagai artifak IoT.

Ketersambungan merupakan ciri yang menangkap keperluan objek untuk wujud dalam sambungan ke objek lain untuk menjadi sebahagian daripada sistem IoT. Ciri ini menunjukkan objek tidak bersendirian tetapi mempunyai kapasiti untuk menghantar data kepada objek lain.

Objektif utama teknologi IoT adalah untuk mengoptimalkan operasi merentas pelbagai sektor bagi merangsang kecekapan sistem melalui teknologi. IoT yang merupakan penyambungan peranti kepada Internet pada masa ini berada dalam proses mentransformasi banyak aspek kehidupan harian. Internet dalam sektor pendidikan dan pembelajaran elektronik telah menjadi norma dalam sistem pendidikan di Malaysia.

Malaysia juga merupakan satu daripada negara yang berada pada peringkat perancangan bagi meningkatkan aplikasi IoT setanding dengan negara lain yang mengalami pertumbuhan IoT yang pantas.

### Internet Benda dalam Sektor Pendidikan Tinggi

Peningkatan teknologi bergerak dan IoT telah memberikan impak yang besar

di dalam dan di luar bilik kuliah di institusi pendidikan ataupun di pengajian tinggi. IoT boleh meningkatkan capaian maklumat dalam persekitaran pembelajaran, menambah baik keselamatan kampus dan menjejak kepelbagaian sumber utama di universiti. Pelajar yang menggunakan peranti IoT bergerak di bilik kuliah boleh mengautomatkan kerja seperti pengambilan nota, penyemakan jadual dan penyelidikan.

Pelajar kini juga semakin kurang menggunakan buku sebagai rujukan dan mereka lebih selesa menggunakan tablet atau komputer riba. Dengan maklumat yang mampu diperoleh melalui hujung jari, hal ini menjadikan pelajar boleh belajar mengikut kebolehan sendiri dan merasai pengalaman pembelajaran yang hampir sama di rumah atau di universiti.

Sementara itu, pensyarah universiti boleh memfokuskan pembelajaran diperibadikan yang sangat berguna untuk pelajar. Peranti yang disambungkan kepada awan membolehkan pensyarah mengumpul data pelajar yang boleh menentukan keperluan pembelajaran yang amat diperlukan dan diberikan perhatian oleh pelajar. Data statistik ini mampu membantu pendidik menambah baik keterlibatan pelajar dan perancangan pembelajaran untuk masa hadapan.

Di samping itu, universiti boleh menggunakan peranti yang bersambung di luar bilik kuliah atau kelas untuk mengawasi pelajar, kakitangan, sumber, dan peralatan bagi mengurangkan kos operasi. Keupayaan jejak ini boleh membawa kepada keselamatan kampus. Sebagai contohnya, pelajar boleh menjejak bas yang disambungkan dan menyesuaikan jadual mereka dengan sebaik-baiknya. Hal ini juga mampu menghalang mereka daripada menghabiskan masa dengan aktiviti yang tidak wajar dalam kawasan yang mungkin bahaya.

Antara kelebihan IoT dalam sektor pendidikan atau pengajian tinggi boleh diklasifikasikan kepada lima domain utama, iaitu:

#### ● Kemudahan pendidikan yang bersambung dan mengasyikkan

Kemudahan pendidikan yang baharu dan canggih boleh menarik minat pelajar dan fakulti. Teknologi pembelajaran yang termaju dan IoT

boleh membantu universiti atau kolej membangunkan ruang pendidikan yang mengasyikkan dengan realiti maya agar pelajar boleh belajar secara pintar. IoT juga boleh memperkaya pembelajaran pelajar dan pengajaran pensyarah.

#### ● Infrastruktur yang saling berkait dan selamat

Infrastruktur di universiti boleh disambungkan kepada peranti penyelidik, pelajar dan pensyarah. Tindakan ini juga membolehkan universiti untuk merancang penggunaan ruang pendidikan yang baik. Pelajar boleh mengetahui kebolehsediaan pod pembelajaran dan mereka boleh berkolaborasi dengan rakan-rakan secara dalam talian.

Penyelidik pula boleh mengetahui kebolehsediaan makmal pada masa nyata atau menempah makmal di mana-mana lokasi yang ada. Selain itu, pasukan keselamatan di kampus boleh mengawasi dan memerhatikan keseluruhan bangunan dengan menggunakan sensor, pengecaman frekuensi radio (RFID), kamera, dan peranti lain yang disambung dengan IoT untuk keselamatan dan tindak balas yang lebih baik.

#### ● Penyelesaian pembelajaran diperibadikan

Peranti pintar IoT boleh mengumpul maklumat tentang pelajar menerusi peranti pembelajaran, penjejak kesihatan dan kamera. Dalam sistem pengurusan pembelajaran, universiti boleh menyediakan penyelesaian pembelajaran yang diperibadikan untuk setiap pelajar. Hal ini termasuklah laluan pembelajaran, perancangan pengajian dan lain-lain lagi.

Mereka boleh mengetahui sumber pembelajaran yang digunakan dan sistem IoT dengan kepintaran buatan membolehkan lebih banyak sumber pembelajaran yang sesuai dapat ditawarkan kepada pelajar yang menguasai subjek atau kursus tertentu.

IoT juga boleh menyediakan bahan pembelajaran kepada pelajar yang menghadapi kesulitan dengan topik pembelajaran tertentu. Sensor pintar

yang saling berkait juga boleh mengenal pasti pelajar yang terganggu dengan kelas tertentu dan menukar penyelesaian pembelajaran bagi subjek atau kursus kelas tersebut. Maklum balas pembelajaran pelajar dan keadaan kewaspadaan juga boleh dikongsikan dengan pensyarah untuk menambah baik kelas mereka.

#### ● Kelestarian dan faedah IoT

Selain meningkatkan produktiviti, IoT sangat membantu mengurangkan kos operasi universiti seperti memantau penggunaan kelas atau bilik kuliah secara jarak jauh, termasuklah penggunaan peralatan bagi memelihara tenaga dan menjimatkan wang. Analisis pada setiap bahagian bangunan di samping pengukuran ruang dan pengurangan tenaga boleh dihasilkan.

Selain itu, sensor atasan dalam peralatan penyelidikan boleh menghantar isyarat untuk penyelenggaraan proaktif bagi mengurangkan masa henti dan kos keseluruhan penyelenggaraan. Hal yang sama juga boleh dilaksanakan untuk pengumpulan data berkenaan kawalan capaian, kawalan buangan dan sebarang operasi yang melibatkan masa dan sumber yang banyak.

#### ● Penyelidikan yang dikuasakan oleh kecerdasan buatan

Kecerdasan buatan (AI) boleh meningkatkan jaringan penyelidikan dalam bidang penyelidikan yang sama, mencipta hubungan merentas disiplin dalam melaksanakan kerja penyelidikan, penerbitan kertas kerja, dan lain-lain lagi. Institusi penyelidikan dan universiti wajar mewujudkan ruang penggunaan IoT dan teknologi pembelajaran masa hadapan bagi menukar cara mendidik generasi akan datang dan dalam melaksanakan penyelidikan.

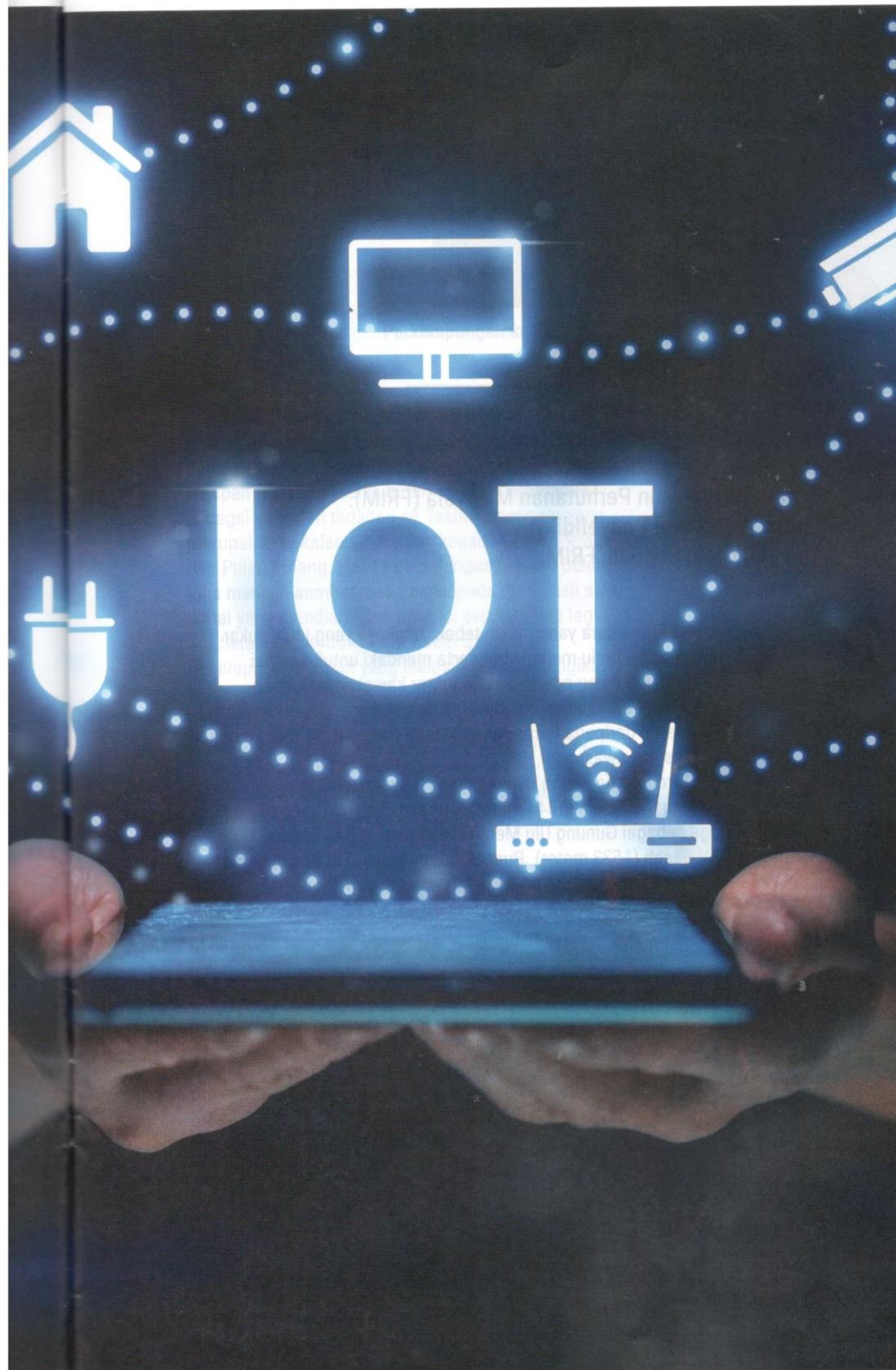
#### Cabaran Pelaksanaan Internet Benda

Walaupun potensi IoT di sektor pengajian tinggi adalah sangat besar, namun begitu terdapat beberapa cabaran yang perlu diberikan perhatian. Kepelbagaian peranti dan data yang bersambung dan saling berkait memerlukan jalur lebar dan capaian tanpa wayar yang besar. Hal ini memerlukan perkakasan dan perisian yang sentiasa dikemas kini dan dipertingkatkan. Tanpa prestasi yang optimum, inisiatif IoT akan gagal. Universiti dan kolej juga perlu mengambil berat hal keselamatan sebelum pelaksanaan IoT.

IoT menawarkan peluang kepada universiti untuk menyampaikan kursus secara digital dan pada masa yang sama mengekalkan kualiti pengajaran dan pembelajaran. Dalam konteks ini, penyampaian secara digital menonjolkan etika yang berbeza, kejujuran akademik, plagiarisme, dan pemalsuan data dalam komuniti saintifik. Oleh itu, isu sebegini perlu diberikan penekanan di institusi pendidikan tinggi.

Pelaksanaan teknologi IoT yang berjaya di sektor pendidikan tinggi melibatkan cabaran keselamatan dan kerahsiaan yang berbeza. Walaupun infrastruktur IoT dan aspek keselamatan telah diberikan perhatian, strategi bagi





mengenal risiko perniagaan yang berkait dengan pelanggaran data ada kalanya tidak disediakan. Sektor pendidikan tinggi wajar membangunkan beberapa standard untuk menjamin keselamatan aplikasi berbantuan IoT, kaedah kolaborasi keselamatan dan kerahsiaan data yang bernilai.

Integriti, ketepatan dan kesahihan data adalah antara cabaran dalam menjayakan pelaksanaan IoT di institusi pendidikan tinggi. Kerjasama antara kakitangan universiti dan agensi kerajaan yang berkaitan perlu diwujudkan bagi membangunkan IoT yang berkesan. Polisi yang jelas tentang penggunaan IoT di dalam kelas atau bilik kuliah juga wajar dibangunkan.

Setiap objek yang disambungkan dengan Internet perlu berada dalam keadaan selamat dan capaian pengguna perlu dikawal secara baik untuk melindungi data yang sensitif dan mengelakkan isu kerahsiaan. Alat analisis yang betul, kepakaran dan latihan diperlukan bagi membolehkan kelebihan data IoT dapat digunakan sepenuhnya.

Universiti dan kolej wajar menilai infrastruktur sedia ada, mengkaji penyelesaian IoT dan mengenal pasti kes penggunaan yang spesifik yang membolehkan pelaburan IoT memberikan pelung nilai yang terbaik.

Kos keseluruhan teknologi IoT juga merupakan cabaran kepada institusi pendidikan tinggi disebabkan oleh peningkatan kos selari dengan pertambahan kandungan dan aplikasi IoT. Dalam hal ini, pihak universiti mahupun kolej wajar mewujudkan unit kewangan, infrastruktur dan perkhidmatan IoT yang baharu.

Secara keseluruhannya, IoT berpotensi menukar cara kerja institusi pendidikan tinggi dan meningkatkan pembelajaran pelajar dalam banyak disiplin pada setiap peringkat. IoT boleh memberikan impak yang besar kepada universiti atau mana-mana institusi pendidikan sekiranya pendekatan ini dapat dilaksanakan dengan meluas dan jayanya oleh pihak pengurusan, pentadbir, pensyarah, pendidik, dan pelajar. IoT juga boleh membawa institusi pendidikan tinggi ke dunia pengajaran dan pembelajaran serta penyelidikan global pada sebarang suasana, masa dan tempat. <sup>25</sup>