

## Pemupukan STEM Dalam Kalangan Pelajar Luar Bandar

Sabariah Sharif<sup>1</sup>, Muralindran Mariappan<sup>2</sup>, Rosy Talin<sup>3</sup>, Soon Singh Bikar Singh<sup>4</sup>,  
Uswatun Nurrahmah Binti Noorhassanah<sup>5</sup>, Rachel Ingkee Martin<sup>6</sup>, Prescylla Kristyn  
Kiok<sup>7</sup>

*Faculty of Psychology and Education, Universiti Malaysia Sabah*  
[sabariah@ums.edu.my](mailto:sabariah@ums.edu.my), [murali@ums.edu.my](mailto:murali@ums.edu.my), [rostalin@ums.edu.my](mailto:rostalin@ums.edu.my), [soonbs@ums.edu.my](mailto:soonbs@ums.edu.my),  
[uswatunhassanahchua@gmail.com](mailto:uswatunhassanahchua@gmail.com), [rachel09martin@gmail.com](mailto:rachel09martin@gmail.com), [pres\\_kris@yahoo.com](mailto:pres_kris@yahoo.com)

### ABSTRAK

**Pengenalan-** Perkembangan dunia yang mula berpaksikan Revolusi Industri 4.0 telah banyak memberi impak kepada bidang pendidikan yang turut terpengaruh dalam mengadaptasikan ICT dalam kurikulum. Trend terkini yang semakin kerap dibincangkan dalam pendidikan ialah gamifikasi dalam pendidikan dengan menggunakan elemen robotik. Di Malaysia, terdapat hanya sebilangan kajian yang membincangkan mengenai penggunaan robotik dalam pendidikan dan impaknya kepada pelajar terutamanya pada peringkat sekolah rendah. Adalah sangat penting untuk memahami peranan gamifikasi dengan robotik terhadap sikap dan penglibatan pelajar dalam pembelajaran kerana penggunaan robotik atau gamifikasi mempunyai potensi untuk memupuk minat pelajar dalam bidang STEM.

**Objektif** – Kertas konsep ini bertujuan untuk membincangkan sejauh mana pendedahan teknologi dalam bidang pendidikan dapat memupuk minat STEM dalam kalangan pelajar luar bandar.

**Methodologi** – Kajian ini menfokuskan projek-projek minimalis robotik yang pernah dianjurkan dan disertai oleh CERA sebagai model dalam menyumbang kearah pembangunan modul berasaskan STEM.

**Dapatan** – Hasil dapatan terbukti bahawa penganjuran program yang berasaskan inovasi dan teknologi mampu memberi kesan yang positif; misalnya dari aspek persepsi pelajar, perkongsian ilmu antara guru-guru dan penggalakkan aktiviti berkolaborasi berasaskan STEM dalam sesebuah komuniti.

**Kepentingan** – Dapatan kajian dalam kertas kerja ini dilihat dapat memberi panduan kepada pihak sekolah dan universiti untuk membuat perancangan program berasaskan STEM yang berkesan di sekolah atau universiti masing-masing untuk memupuk nilai-nilai STEM dalam kalangan pelajar.

**Kata Kunci:** STEM, pendidikan, teknologi, robotik, pelajar luar bandar.

## Pengenalan

Terma “Revolusi Perindustrian 4.0” sudah tidak asing lagi terutamanya pada zaman ini di mana negara di seluruh dunia masing-masing berlumba meningkatkan lagi teknologi sedia ada kerana kekuasaan teknologi seakan-akan menjadi tonggak kepada kemajuan sesebuah negara. Hal ini kerana, permulaan revolusi industri ini sudah lama di sekitar akhir kurun ke-18 yang memberikan impak yang amat besar terhadap sosial, ekonomi dan kebudayaan di Britain terutamanya pada bidang pembuatan, pengangkutan dan pertanian (Breschi et al., 2000). Penaklukan teknologi terhadap hidup manusia menjadi lebih penting apabila wujudnya *Artificial intelligence* (AI) iaitu merujuk kepada kecerdasan manusia yang dipamerkan oleh mesin, malahan bidang perniagaan dan pemasaran telah pun dipengaruhi oleh teknologi canggih dari AI dan menunjukkan kesan yang meningkat secara ketara dalam masa yang singkat (Siau & Yang, 2017). Peningkatan teknologi turut mempengaruhi keadaan dan system pengajaran dan pembelajaran. Hal yang demikian, penggunaan dan pengintegrasian teknologi kedalam bidang pendidikan semakin meningkat dan mampu meningkatkan kesan positif kepada pelajar dan juga guru.

Perkembangan teknologi di dunia telah mempengaruhi transformasi model dan aktiviti pengajaran dan pembelajaran dari pembelajaran pasif menjadi pembelajaran aktif (Adam & Nel, 2000). Pelajar pada zaman yang dipanggil sebagai “*millennial*” ini yang dianggap sebagai celik digital (*Digital Native*), sudah biasa dengan pelbagai jenis teknologi dan mereka sangat mahir dalam melakukan pelbagai tugas dalam satu masa yang sama (*Multitask*) di era maklumat moden di mana hubungan di mana-mana kini boleh dilakukan malah turut berinteraksi secara berterusan dan lancar dengan teknologi dan ini mempengaruhi cara mereka pembelajaran mereka di mana-mana peringkat pendidikan dan amalan pengajaran guru (Panagiotis, Pinelopi & Panagiotis (2018).

Sejajar dengan usaha untuk menjadi negara maju pada tahun 2020, Malaysia semestinya memerlukan sebilangan besar pekerja mahir dalam bidang Sains dan teknologi. Bagi memenuhi syarat, kerajaan telah mengalihkan perhatiannya untuk mendorong pelajar untuk mendaftar dalam Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Mata pelajaran Matematik (STEM) melalui penyatuan Pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran pada tahun 2017 (Ahmad, 2016). Pendidikan STEM di Malaysia bertujuan memastikan bahawa Malaysia mempunyai masyarakat yang celik STEM dan bilangan tenaga kerja mencukupi yang berkecukupan STEM dapat menyumbang kepada inovasi baru. Pendidikan yang mengintegrasikan STEM adalah pendekatan untuk meneroka pengajaran dan pembelajaran antara komponen STEM atau antara satu STEM komponen dengan bidang pengetahuan yang lain (Becker & Park, 2001).

Memupuk budaya yang menghargai STEM pada peringkat awal usia adalah penting untuk meningkatkan kesedaran mengenai kepentingan STEM dalam masyarakat. Dapat dilihat dalam sistem pembelajaran Malaysia dari dahulu lagi, pelajar-pelajar sudah dibahagikan ke bidang masing-masing semasa di peringkat sekolah menengah iaitu aliran Sains tulen dan Sains Sosial. Pelajar-pelajar yang berada di dalam kelas Sains tulen akan diasah bakat dan pengetahuan mereka dalam bidang STEM. Malah, pelajar-pelajar yang berada di dalam kelas Sains Sosial juga boleh mengetengahkan bakat mereka dalam bidang STEAM (*Science Technology Engineering Arts and Mathematics*) iaitu melibatkan bidang sains sosial atau seni. Hal yang demikian adalah salah satu cara untuk melahirkan pelajar dengan literasi yang tinggi terhadap STEM yang mana ditentukan melalui keupayaan untuk mengenal pasti dan mengintegrasikan

konsep sains, teknologi, kejuruteraan, dan matematik untuk memahami masalah yang kompleks dan membuat inovasi untuk menyelesaikan masalah (Ahmad, 2016).

Akan tetapi, dengan kepesatan teknologi yang sentiasa bergerak ke hadapan turut terdapat pihak-pihak yang kurang mendapat perhatian dan pendedahan. Pelajar-pelajar yang berada di luar bandar khususnya turut berhak mendapat pendedahan dan pembelajaran yang setara dengan pelajar-pelajar yang berada di bandar. Menurut Johnson dan Strange (2005), sekolah luar bandar merujuk kepada sekolah yang terletak di tempat di bahagian dalam sesuatu tempat atau berada di luar bandar raya dan mempunyai populasi kurang daripada 2,500 orang. Namun, dalam erti konteks dalam negara, Malaysia yang dikenali sebagai negara dengan keadaan geografi yang unik terdiri daripada semenanjung dan bahagian utara Pulau Kalimantan, menghadapi masalah yang lebih mencabar di mana beberapa sekolah, misalnya, terletak di kawasan yang hanya dapat dicapai dengan jalan masuk yang sempit dan terhad malah ada yang memerlukan sistem sistem sebagai pengangkutan utama seperti di negeri Sarawak (Ardi, bambang & Nora, 2014) dan Sabah. Dalam kertas ini, sekolah luar bandar adalah merujuk kepada konteks di Malaysia sahaja dan aktiviti-aktiviti yang telah dianjurkan oleh Universiti Malaysia Sabah dalam mempukuk minat STEM dalam kalangan pelajar luar bandar.

#### **Anjuran Majlis Perasmian STEM4ALL bersama Universiti Malaysia Sabah**

Pelbagai jenis teknologi STEM telah menjadi satu alat yang berjaya untuk menyokong proses pendidikan di peringkat sekolah menengah dan tinggi. Untuk meningkatkan pendidikan STEM di golongan prasiswazah, institusi pengajian perlu membentuk kaedah yang bermakna untuk menilai pengetahuan yang digunakan oleh pengajar dalam pengajaran mereka (Suchman, 2014). Semua pelajar harus menjadi sebahagian daripada visi STEM, dan semua guru mesti diberi peluang persediaan professional yang sesuai untuk dipersediakan membimbing pelajar ke arah kemahiran literasi STEM (Kennedy & Odell, 2014).

Inisiatif yang telah diambil oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) ialah penganjuran program STEM4ALL dan dilaksanakan dengan kolaborasi Kementerian Tenaga, Sains, Teknologi, Alam Sekitar & Perubahan Iklim (MESTECC). Program tersebut melibatkan pelbagai agensi kerajaan dan swasta. Antara agensi tersebut ialah Universiti Malaysia Sabah, Pusat Sains Negara dan Planetarium Negara. Pada 10 hingga 11 Mac 2020, Universiti Malaysia Sabah telah menjadi tuan rumah Majlis Perasmian Program STEM4ALL di negeri Sabah. Majlis tersebut diadakan di Perpustakaan UMS dengan pengisian aktiviti Science Show, STEM Challenge, "Let's Experiment dan pelbagai pameran.



Gambar 1: Majlis Perasmian Program STEM4ALL di Perpustakaan UMS



Gambar 2: Majlis Perasmian Program STEM4ALL di Perpustakaan UMS Bersama Naib Canselor UMS



Gambar 3: Pameran Robotik Mahasiswa UMS semasa program STEM4ALL

Objektif program tersebut adalah untuk mengubah industri pendidikan Malaysia melalui promosi pendidikan STEM di kalangan rakyat Malaysia dan memastikan bahawa siswazah dilengkapi dengan kemahiran yang tepat di era digital semasa.

Menurut Scaramozzino (2010), pelajar bidang sains sering melanjutkan pengajian ke peringkat tinggi tanpa pengalaman yang mencukupi dan kekurangan kemahiran yang diperlukan untuk memanipulasi maklumat. Oleh itu, dengan kesedaran akan kepentingan pendidikan STEM, Universiti Malaysia Sabah telah menunjukkan usaha dalam memberikan pendedahan and peluang kepada mahasiswa untuk melibatkan diri dalam bidang STEM.

Selain itu, program STEM4ALL Kundasang yang merupakan program kolaborasi antara KPM dan MESTECC melibatkan pelbagai agensi kerajaan dan swasta bagi memperkasakan dan memperkukuhkan pendidikan STEM. Antara institusi yang menjadi rakan strategik termasuklah UMS, UKM, Planetorium Negara, Pusat Sains Negara, Jabatan Kimia, Jabatan Alam Sekitar, MET, Sabah Stargazer dan Cybertech Security. Program tersebut telah dilaksanakan di SMK Mesilou, Kundasang, Sabah bagi memberi peluang kepada pelajar-pelajar yang berada di luar bandar untuk mendapatkan pendedahan terhadap pendidikan dengan STEM. Melalui program tersebut, pelajar dapat mengikuti aktiviti robotik dengan pendidikan secara “hands on” yang turut memupuk semangat dan minat pelajar terhadap pembelajaran STEM dan robotik.



Gambar 4: Aktiviti robotic bersama pelajar semasa Program STEM4ALL di Kundasang.



Gambar 5: Model Robot yang digunakan semasa program STEM4ALL.

Sebagai rumusan, walaupun pihak UMS adalah institusi tinggi yang tertumpu kepada pendidikan di peringkat pengajian tinggi, UMS turut berusaha dalam melibatkan pelajar di sekolah rendah dan sekolah menengah sebanyak yang mungkin. Aktiviti seperti program minimalis robotik dan STEM4ALL yang telah dikemukakan sebelum ini sedikit sebanyak telah memberi asas kepada pelajar untuk mengambil minat dengan aktiviti berkaitan dengan STEM.

### **Bengkel “Train of Trainers” (TOT) untuk Pelajar Sekolah Rendah dan Sekolah Menengah**

Sejak kebelakangan ini, penggunaan teknologi yang semakin pesat telah membuatkan teknologi sebagai alat keperluan asas untuk menjalankan aktiviti harian kita. Perkara ini turut diambil kira dalam soal pendidikan. Penggunaan teknologi dalam pendidikan pada masa kini bukan sahaja melibatkan guru atau bakal guru yang mengajar di sekolah, tetapi juga secara

perlahan-lahan melibatkan pelajar yang berada di peringkat sekolah menengah mahupun sekolah rendah. Hal ini sedemikian kerana pengintegrasian teknologi dalam bilik darjah semakin kerap diamalkan selaras dengan objektif pembelajaran abad ke-21. Oleh itu, pendedahan awal teknologi kepada pelajar sekolah haruslah lebih digalakkan. Kajian menunjukkan bahawa tahap sikap pelajar terhadap disiplin ilmu seperti sains dan matematik dibentuk jauh sebelum mereka melangkah ke tahap university (Sadler et al., 2012). Sikap pelajar terhadap STEM atau STEAM merupakan faktor yang mempengaruhi motivasi pelajar untuk mempelajari subjek STEM dan bercita-cita untuk mengejar kerjaya dalam bidang STEM (Maltese dan Tai, 2011). Kajian daripada Maltese dan Tai (2011) turut mengatakan bahawa pelajar yang berada di peringkat sekolah rendah dan sekolah menengah merupakan tahap yang kritikal dalam memupuk sikap dan kepercayaan mereka terhadap kebolehan diri mereka untuk mengambil bahagian dalam aktiviti STEM. Sehubungan dengan itu, penglibatan pelajar dalam bengkel “Train of Trainers” merupakan inisiatif yang wajar diambil sebagai tujuan untuk melatih pelajar menjadi fasilitator atau mentor kepada rakan-rakan mereka mengenai apa yang telah dipelajari dalam bengkel tersebut.

Berdasarkan hal yang telah dikemukakan, pihak Universiti Malaysia Sabah telah melatih beberapa mahasiswa dan mahasiswi daripada fakulti pendidikan di UMS dan guru daripada beberapa sekolah di Kota Kinabalu dan Tuaran untuk menjadi fasilitator dalam kursus TOT minimalis robotik. Fasilitator program minimalis robotik ini akan menggunakan kemahiran yang baru dipelajari daripada bengkel TOT dan mengajarnya kepada pelajar-pelajar sekolah. Sebagai contoh, pada tahun 2017 di mana Projek Aplikasi Robotik Minimalis telah dianjurkan di Tamparuli yang melibatkan beberapa pelajar yang terpilih untuk mewakili sekolah masing-masing. Dalam projek tersebut, setiap sekolah akan dibentuk sebagai satu kumpulan dan bagi setiap kumpulan ini, terdapat dua fasilitator (mahasiswa/mahasiswi daripada UMS dan guru daripada sekolah tersebut) yang akan mengajar langkah demi langkah penggunaan robot minimalis yang diberi nama “Comel”. Salah satu objektif projek tersebut ialah untuk memberi pendedahan kepada pelajar sekolah mengenai pengintegrasian robotik dalam pembelajaran serta berkongsi apa yang mereka telah pelajari pada hari tersebut kepada rakan-rakan mereka yang belum pernah berpeluang untuk mengikut program robotic minimalis.



Gambar 6: Guru sekolah sebagai fasilitator kepada pelajar.



Gambar 7: Mahasiswa UMS sebagai fasilitator kepada pelajar.



Gambar 8: Pelajar mengaplikasikan ilmu yang dipelajari semasa Projek Aplikasi Robotik Minimalis

### **Bengkel “Train of Trainers” (TOT) untuk Bakal Guru dan Guru Sekolah**

Peredaran zaman menjadikan penggunaan teknologi semakin meluas dan lebih besar. Pendidikan di sekolah terutamanya tidak terkecuali oleh perubahan ini juga. Malangnya, tidak semua guru atau sekolah cukup mampu mengintegrasikan teknologi dalam pengajaran mereka walaupun mereka dibekalkan dengan banyak bahan digital dan alat ICT di sekolah. Terdapat banyak sebab berkaitan dengan masalah ini. Seperti yang dinyatakan, terdapat lima rasional yang telah diketengahkan dalam artikel ini oleh para penulis. Menurut Raman dan Yamat (2014), antara rasionalnya adalah keraguan guru, jumlah beban kerja, masa yang tidak mencukupi sama ada untuk menyediakan bahan juga untuk menggunakan ICT dan teknologi di kelas, pengalaman mengajar, usia yang pada pendapat saya berkorelasi dengan kurangnya kemahiran teknologi di kalangan para guru.

Hal yang demikian, bagi mengurangkan permasalahan tersebut usaha Universiti Malaysia Sabah dalam menentengahkan dan mengintegrasikan STEM dan STEAM untuk bakal guru (mahasiswa dan mahasiswi yang mengambil bidang pendidikan di UMS) dan guru dari beberapa buah sekolah luar bandar di daerah Kota Kinabalu dan Tuaran dengan menjalankan beberapa aktiviti dan kursus TOT minimalis robotik. Beberapa orang fasilitator yang mahir dengan minimalis robotik membantu dan menjadi pemudah cara sepanjang program atau kursus berlangsung. Mengambil contoh melalui program TOT yang dijalankan pada tahun 2016 di mana mahasiswa dan mahasiswi yang mengambil aliran Pendidikan dengan Bahasa Inggeris sebagai Bahasa Kedua (TESL), dibantu dan diajar tentang penyelenggaraan dan cara penggunaan robot minimalis bernama “Comel”. Mereka kemudiannya menjadi fasilitator kepada pelajar-pelajar sekolah rendah di daerah Tuaran yang juga merupakan daerah luar bandar. Pada masa yang sama, beberapa orang guru dari beberapa sekolah di daerah Tuaran turut mengikuti TOT tersebut dan mereka dilatih untuk menjadi guru perintis di sekolah masing-masing tentang robotik minimalis. Rajah 1 di bawah menunjukkan aktiviti yang dilakukan secara ringkas. Pada tahun 2019, seramai 13 orang pelajar TESL menjadi *STEM AMBASSADOR* bagi Universiti Malaysia Sabah dan telah mengikuti kursus STEM AMBASSADOR yang melibatkan mahasiswa dan mahasiswi dari seluruh universiti awam di Malaysia pada tahun yang sama.

Beberapa aktiviti dan program yang melibatkan guru-guru sekolah dan bakal guru yang diadakan oleh Fakulti Psikologi dan Pendidikan (FPP) bersama Fakulti Kejuruteraan (FKJ) Universiti Malaysia Sabah. Antaranya ialah Bengkel TOT Fasilitator bersama guru-guru dari daerah Tuaran dan pelajar TESL FPP, Program Aplikasi Robotik Minimalis: Peningkatan Minat dan Pencapaian Murid Terhadap Sains, Teknologi, Kejuruteraan, Seni dan Matematik (STEAM) dan Kemahiran Abad ke-21, Jom Robot @ Tuaran, Kem Motivasi dan Bimbingan UPSR di SK Daingin Papar dan Kem Motivasi dan Bimbingan UPSR SK Kayau Papar, English Language Camp with Integration of Robotics STEAM pada tahun 2018 dan 2019. Kebanyakan aktiviti tersebut melibatkan bakal guru bersmuka dengan murid-murid dan berinteraksi sesama sendiri. Cara pembelajaran yang diketengahkan ialah menggunakan robot minimalis dan gamifikasi.



Gambar 9: Bengkel TOT bersama pelajar-pelajar TESL FPPambilan 2015/2016 bersama guru-guru dari daerah Tuaran.



Gambar 10: Fasilitator Bengkel TOT memberikan penerangan kepada guru dari daerah Tuaran dan pelajar pendidikan.



Gambar 11: Guru-guru dan bakal guru dibimbing oleh fasilitator TOT mencuba aktiviti secara “hands on”



Gambar 12: Fasilitator Bengkel TOT, guru-guru dan mahasiswa mahasiswi (bakal guru) semasa bengkel Program Aplikasi Robotik Minimalis: Peningkatan Minat dan Pencapaian Murid Terhadap Sains, Teknologi, Kejuruteraan, Seni dan Matematik (STEAM) dan Kemahiran Abad ke-21



Gambar 13: Seorang guru menerangkan konsep Pemikiran Komputasional kepada murid-murid sekolahnya.



Gambar 14: Seorang pelajar pendidikan TESL menerangkan konsep Pemikiran Komputasional kepada murid-murid.



Gambar 15: Pelajar-pelajar TESL melakukan aktiviti “hands on” yang menggunakan robot minimalis sebagai bahan pengajaran. Mereka mengintegrasikan robotik kedalam pengajaran Bahasa Inggeris



Gambar 16: Murid-murid SK Kayau bersedia untuk melakukan aktiviti. Menggunakan robot minimalis dalam gamifikasi.



Gambar 17: Seorang pelajar TESL memberikan penerangan kepada murid-murid SK Daingin sebelum memulakan aktiviti bersama robot minimalis.



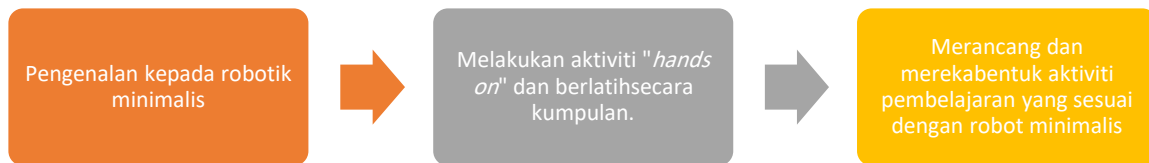
Gambar 18: Pelajar TESL mengintegrasikan penggunaan robot minimalis dalam pembelajaran Bahasa Inggeris di SK Daingin, Papar.



Gambar 19: Bengkel TOT kepada pelajar TESL ambilan 2018/2019 dan 2019/2020 (STEM AMBASSADOR) untuk Program English Language Camp with Integration of STEAM



Gambar 20: STEM AMBASSADOR bersama pelajar Pogram English Language Camp with Integration of STEAM



Rajah 1: Ringkasan aktiviti TOT yang dilakukan

Pada tahun 2019, pelajar Diploma Pendidikan Lepas Ijazah (DPLI) dan beberapa orang pelajar sarjana telah mengikuti TOT yang sama. Mereka dilatih oleh beberapa fasilitator robotik minimalis termasuk alumni-alumni sarjana muda sebelum mereka. Mereka dilatih untuk menggunakan dan mengintegrasikan perisian di dalam komputer riba dan cara penggunaan robot minimalis dijadikan sebagai permainan (gamifikasi). Antara matapelajaran yang diajar diintegrasikan dengan gamifikasi untuk program ini ialah Sains, Matematik, Bahasa Melayu, Bahasa Inggeris dan Pendidikan Jasmani. Mereka dilatih bagi melakukan Program Pendidikan Revolusi Industri 4.0: Gamifikasi di SK Ulu Kukut, Kota Belud. SK Ulu Kukut terletak di Kampung Ulu Kukut iaitu sebuah perkampungan yang terletak di sempadan Kota Belud dan Kota Marudu. Berkeluasan 10 hektar dan ia berdekatan dengan kawasan Hutan Simpan Ulu Kukut dan mempunyai struktur tanah berbukit-bakau. Kampung Ulu Kukut mempunyai seramai 500 orang penduduk dengan bilangan rumah sebanyak 72 buah. Majoriti penduduk kampung ini merupakan orang Dusun Tebilong dengan pelbagai agama yang dianuti. Hal yang demikian menjadikan program yang dijalankan di SK Ulu Kukut merupakan salah satu pemupukan STEM dalam kalangan pelajar di luar bandar. Program tersebut mendapat maklum balas yang baik terutamanya dari murid-murid SK Ulu Kukut dan guru-guru yang mengajar di sana.



Gambar 21: Bengkel TOT untuk pelajar DPLI



Gambar 22: Pelajar-pelajar DPLI dan pelajar sarjana bersama fasilitator bengkel TOT.



Gambar 23: Pelajar DPLI memberikan keterangan kepada pelajar SK Ulu Kukul yang sedang melakukan aktiviti secara “hands on”.



Gambar 24: Profesor Datuk ChM. Dr. Taufiq Yap Yun Hin, Naib Cancellor UMS mencuba perisian aktiviti gamifikasi yang telah disediakan oleh pelajar-pelajar DPLI.



Gambar 25: YB Puan Isnaraissah Munirah Bt Majilis @ Fakharudy mencuba perisian aktiviti gamifikasi yang telah disediakan oleh pelajar-pelajar DPLI.

Kesimpulannya, usaha UMS dalam mengetengahkan dan mengintegrasikan pendidikan STEM bukan sahaja dapat mengeluarkan para graduan yang mahir dalam bidang mereka malah graduan yang celik teknologi, STEM dan robotik. Bakal guru dan guru yang terpilih menjadi

perintis kepada pendidikan robotik untuk murid-murid di sekolah masing-masing. Seperti yang telah diterangkan, kebanyakan aktiviti yang dilakukan adalah pengintegrasian antara robotik serta gamifikasi dalam pengajaran dan pembelajaran. Selain itu, bidang STEAM juga turut diketengahkan iaitu mengintegrasikan robotik dan gamifikasi dalam pembelajaran dan pengajaran Bahasa Inggeris. Robot minimalis dijadikan alat bantu mengajar oleh mahasiswa dan mahasiswi TESL ketika mengadakan aktiviti seperti kem motivasi dan sebagainya. Robot minimalis dan gamifikasi sememangnya mampu menarik minat murid-murid untuk mengikuti aktiviti dalam kelas dan mendorong kepada pembelajaran abad ke-21 seperti yang sangat disarankan pada masa ini, selain turut membantu guru dalam mempelbagaikan kaedah dan cara pengajaran. Malahan, mereka boleh menarik minat murid-murid di sekolah untuk mempelajari lebih tentang STEM dan robotik sekaligus meningkatkan lebih banyak jumlah murid-murid yang akan mengambil bidang STEM di masa hadapan.

### **“Pitching” di Smk Tebobon**

Salah satu cara untuk membangunkan firma sesebuah perniagaan adalah melalui pelaburan terhadap modal insan (Manfaat pelaburan modal insan, 2017). Pendidikan STEM bukan sahaja penting di sekolah iaitu dalam pengajaran dan pembelajaran turut mempunyai peluang dalam bidang perniagaan untuk pelabur pendidikan masa hadapan. Hal ini kerana, pelabur-pelabur sememangnya akan mendapat kelebihan melalui pelaburan ke dalam bidang pendidikan atau pelaburan terhadap modal insan. Kelebihan yang paling ketara ialah kepada pemasaran firma mereka sendiri di mana nama firma akan digunakan dan ditunjukkan sebagai penaja sekaligus menjadikan para pelanggan sasaran mengenali mereka. Pendidikan STEM terbuka luas bukan sahaja kepada Kementerian Pendidikan Malaysia, malah agensi-agensi bukan kerajaan atau para pensyarah, guru-guru dan ibubapa malah pelajar sendiri yang berminat untuk menceburi bidang STEM. Pada tahun 2017, UMS telah membawa beberapa robot minimalis untuk dijadikan pelaburan kepada pelabur. Ketika karnival tersebut berlangsung terdapat pelbagai jenis komuniti serta agensi yang datang dan kebanyakan guru dan pelajar sekolah menunjukkan minat terhadap robot minimalis yang ditunjukkan.

Pada tahun 2018, satu program telah diadakan di SMK Tebobon iaitu Karnival Mentor-Mentee STEM & Robotik Minimalis Sempena Sambutan Bulan ICT. Acara ini telah dianjurkan oleh Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) Sabah, Fakulti Psikologi dan Pendidikan (FPP) UMS, Fakulti Kejuruteraan (FKJ) UMS dan Sabah Net Sdn. Bhd. Terdapat 45 pelajar (Tingkatan 1 dari SMK Tebobon untuk Program Robotik Minimalis), 35 pelajar (dari SMK Tebobon untuk Program 'Botol Kompos'), 10 orang pelajar (Tingkatan 1 dari 4 sekolah: SMK Sanzac, SMK Tun Fuad, SMA Toh Puan dan SMK Tebobon) dan beberapa sekolah-sekolah lain di sekitar daerah Tuaran & Kota Kinabalu. Pelajar masing-masing menunjukkan hasil masing-masing disamping mempromosikan inovasi masing-masing. Hal ini kerana agensi seperti Sabah Net Sdn. Bhd. dan JPN turut menghadiri carnival tersebut. UMS juga tidak melepaskan peluang untuk mempromosikan inovasi mereka kepada semua hadirin yang hadir ke karnival tersebut.



Gambar 26: Fasilitator dari UMS menunjukkan demo kepada pelajar sekolah yang terlibat mengenai inovasi mereka.



Gambar 27: Pelajar-pelajar yang terlibat melakukan aktiviti “hands on”

## Penutup

Bagi merumuskan perkara yang telah dibincangkan, kertas ini bertujuan untuk menunjukkan aktiviti-aktiviti robotik yang telah diadakan oleh pihak UMS, terutamanya daripada Fakulti Psikologi dan Pendidikan dalam usaha untuk memupuk minat pelajar dalam pembelajaran STEM terutamanya dalam kalangan pelajar luar bandar. Aktiviti STEM yang sebahagian besarnya menggunakan robotik pendidikan ternyata bukan sahaja melibatkan mahasiswa/mahasiswi dan pensyarah di peringkat pengajian tinggi sahaja, tetapi juga pihak sekolah seperti pelajar sekolah rendah, pelajar sekolah menengah, bakal guru, guru sekolah serta pihak pelabur daripada agensi-agensi kerajaan atau swasta. Sehubungan dengan itu, kolaborasi yang dibentuk daripada pelbagai pihak ini telah mewujudkan sebuah komuniti yang

mempunyai perkongsian maklumat dan pengetahuan mengenai STEM yang aktif. Justeru, dengan wujudnya sebuah komuniti ini, pengintegrasian robotik dan teknologi dalam pendidikan, pihak UMS dapat memperkembangkan lagi rangkaian kolaborasi dengan sekolah yang berada di kawasan luar bandar agar pelajar di kawasan tersebut turut mendapat pendedahan terhadap pembelajaran dengan STEM.

### **Perakuan**

Terima kasih diucapkan kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia, Jabatan Pendidikan Negeri Sabah, Universiti Malaysia Sabah atas penganugerahan geran (SDK 2019-111) yang diberikan untuk menjalankan program ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Yayasan Inovasi Malaysia, SabahNet dan pihak pentadbir dan guru-guru daripada sekolah-sekolah yang terlibat kerana sentiasa bersikap terbuka dalam memberi kerjasama dengan pihak pengkaji dalam menjalankan program ini.

### **Rujukan**

- Adam, S. & Nel, D. (2009). Blended and online learning Student perceptions and performance. *Interactive Technology and Smart Education*, 6(3), 140-155.
- Ahmad Zamri Khairani. (2017). *Assesing urban and rural teacher's competencies in stem integrated education in Malaysia*. MATEC Web of Conferences: ENCON 2016. 10.1051/mateccconf/20178704004.
- Ardi Marwan, Bambang Sumintono & Nora Maslan. (2012). Revitalizing Rural Schools: A Challenge for Malaysia. *Educational Issues, Research and Policies*: UTM Press RMC, 172-188.
- Breschi, S., F. Malerba, & L. Orsenigo. (2000). Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation, *Trends in Cognitive Science*, 9, 535-541.
- Becker, K & Park, K. (2001). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *J STEM Educ*, 12.
- Johnson, J., & Strange, M. (2005). *Why rural matters 2005: The facts about rural education in the 50 states*. Rural School and Community Trust. Retrieved from, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED497988.pdf>
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: examining the ssoiation of educational experiences with earned degrees in STEM among U.S. students. *Science Education*, 95(5), 877-907.
- Manfaat pelaburan modal insan (2017, September 4), *Berita Harian Online*. Retrieved from [https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2017/09/321164/manfaat\\_pelaburan-modal-insan](https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2017/09/321164/manfaat_pelaburan-modal-insan)
- Pinelopi, K., Panagiotis, A., & Panagiotis, P. (2018). Technology as a motivational factor in foreign language learning. *European Journal of Education*, 1(3), 43-52.

- Raman, K & Hamidah Yamat. (2014). Barriers teachers face in integrating ict during English lessons: A case study. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 2(3), 11-19.
- Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: a gender study. *Science Education*, 96(3), 411-427
- Siau, K. & Yang, Y. (2017, May 18-19). *Impact of artificial intelligence, robotics and machine learning on sales and marketing*. Twelfth Midwest Association for information Systems Conference: MWAIS 2017, Springfield, Illinois. Retrieved from, <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=mwais2017>