



**Kongres Pengajaran
& Pembelajaran
UKM2012
15 - 18 Disember 2012**

<http://www.ukm.my/kongres2012>

Kajian Keberkesanan dan Cadangan Penambahbaikan Isi Kandungan Lawatan Industri yang Memaksimumkan Sumber untuk Mencapai Hasil Pembelajaran Program

**Nazrul Anuar Nayan, Mohd Hafiz Baharuddin & Muhammad Faiz
Bukhori**

*Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Elektronik & Sistem
Fakulti Kejuruteraan & Alam Bina,
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia*

Abstrak

Bagi mencapai matlamat pendidikan kejuruteraan untuk melahirkan jurutera yang bertanggungjawab, beretika, membudayakan pembelajaran sepanjang hayat serta berpengetahuan tentang isu-isu teknikal semasa yang relevan, tiga hasil pembelajaran program (HPP) telah dikenalpasti. Latihan industri (LI) untuk pelajar tahun 3 Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Elektronik dan Sistem (JKEES), Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina (FKAB) telah dikenalpasti sebagai medium untuk merealisasikan HPP tersebut. Namun masih ramai pelajar yang berharap agar pendedahan pelajar kepada industri ini diteruskan di tahun 4 pengajian mereka demi melengkap aspek teoretikal yang dipelajari di dewan kuliah. Kajian untuk mengenalpasti isi kandungan lawatan industri ini telah dilakukan untuk memaksimumkan sumber dan meningkatkan keberkesanan lawatan tersebut. Seramai 54 orang pelajar tahun 4 telah dinilai secara kuantitatif setelah lawatan dilakukan ke industri penyelidikan mikroelektronik, dan industri penyelidikan komunikasi dan satelit. Sebanyak 46 % responden bersetuju sepenuhnya bahawa ketiga-tiga HPP telah dicapai dan 54% pelajar tidak pasti (undecided) terhadap pencapaian kesemua HPP itu. Berdasarkan maklumbalas daripada pelajar, beberapa cadangan penambahbaikan isi kandungan lawatan industri telah disenaraikan untuk meningkatkan keberkesananannya.

Kata kunci: lawatan; industri; penambahbaikan; hasil; pembelajaran; program

1. Pengenalan

Demi merealisasikan impian negara untuk mentransformasikan pengajian tinggi dalam konteks menjadikan Malaysia sebagai hub kecemerlangan pengajian tinggi antarabangsa, satu Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara telah digubal dan dilancarkan pada tahun 2007 (Kementerian Pengajian Tinggi 2012). Antara teras-teras utama yang

digariskan dalam pelan tersebut adalah untuk menambah baik kualiti pengajaran dan pembelajaran bagi melahirkan modal insan yang kreatif dan inovatif, berketerampilan dan mempunyai kebolehpasaran yang tinggi.

Untuk tujuan ini, transformasi pendidikan kepada pendidikan berasaskan hasil (outcomes based education, OBE) adalah merupakan usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran setanding keperluan di peringkat antarabangsa iaitu contohnya penarafan keahlian pendidikan kejuruteraan Malaysia di dalam Washington Accord (Shahrom *et al.* 2011). Selain daripada Purata Nilai Gred Kumulatif (PNGK) setiap semester, pengukuran hasil pembelajaran pelajar di akhir kursus mengikut sistem OBE akan dapat membantu menilai dan menentukan kebolehan pelajar.

Semasa di tahun 3 pengajian, pelajar telah dihantar untuk menjalani latihan industri (Mohd Zaidi *et al.* 2010). Tetapi tempoh latihan yang amat singkat iaitu hanya selama 12 minggu telah memaksa pihak jabatan mencari inisiatif lain iaitu dengan mengadakan lawatan industri bagi mendedahkan pelajar kepada amalan kejuruteraan dalam bidang pengkhususan industri yang dipilih. Objektif utama lawatan industri ini adalah untuk membantu pelajar mempertingkatkan ilmu terbaharu dalam dunia teknologi.

Kertas kerja ini membincangkan keberkesanan lawatan singkat ke industri berdasarkan kandungan borang kaji selidik yang diedarkan sejurus selepas lawatan diadakan. Seterusnya, kaedah penambahbaikan yang memaksimumkan sumber seperti masa, kos, dan modal insan akan dicadangkan bagi mencapai 3 HPP yang ditetapkan.

2. Metodologi Kajian

Seramai 54 orang pelajar tahun akhir Jabatan Kejuruteraan Elektrik Elektronik & Sistem, sesi pengajian 2011/2012 telah menjalankan lawatan industri ke Mimos Berhad, (Mimos) dan Measat Satellite Systems Sdn. Bhd., (Measat). Sejak 25 tahun yang lalu, Mimos adalah peneraju dalam bidang ICT dan mikroelektronik negara yang menfokuskan kepada penyelidikan dan pembangunan teknologi yang dipandu oleh permintaan semasa dan kebolehpasaran. Measat pula adalah peneroka dalam bidang satelit negara dan menyediakan perkhidmatan berkaitan satelit kepada pelanggan di rantau Asia-Pasifik sejak tahun 1996.

Pemilihan untuk lawatan industri ke Mimos dan Measat adalah berdasarkan minat dan pilihan pelajar sendiri. Aktiviti-aktiviti yang dijalankan di kedua-dua syarikat ini selama 4 jam adalah seperti yang diringkaskan dalam Jadual 1.

Jadual 1 Aktiviti semasa lawatan industri

Mimos	MEASAT
Taklimat mengenai bidang fokus Mimos dan pengenalan kepada produk-produk inovatif syarikat.	Taklimat di bilik kawalan sistem satelit.
Demonstrasi teknologi rangkaian sensor tanpa wayar untuk kegunaan sektor pertanian di makmal rumah hijau.	Perbincangan di pusat pengurusan Measat yang mengawal semua perkhidmatan kepada pelanggan.
Perbincangan di makmal ujian keboleharapan.	Penerangan yang jelas di pusat antena mengenai fungsi dan jenis-jenis antena.
Taklimat dan perbincangan di fasiliti	

fabrikasi wafer.

Kajian adalah berbentuk kuantitatif menggunakan instrumen soal selidik dalam skala Likert-5-mata. Skala jenis ini telah dibangunkan oleh Rensis Likert (1931). Beliau telah menjelaskan kaedah penilaian *attitude* dan kemudian membangunkan teknik penilaian ini. Likert-5-mata yang mengandungi satu pendapat neutral atau "*undecided*" pada skala mata 3 yang memberikan satu kelonggaran kepada penilai untuk tidak berasa dipaksa mengemukakan pendapat jika penilai tidak mempunyai sebarang pendapat (Croasmun *et al.* 2011). Bagi mata yang lain, skala mata 1 adalah untuk "sangat tidak setuju", skala mata 2 untuk "tidak setuju", skala mata 4 untuk "setuju" dan skala mata 5 untuk "sangat setuju". Soalan yang dikemukakan oleh setiap HPP atau *Program Outcomes* adalah seperti disenaraikan dalam Jadual 2 hingga 4.

Jadual 2. Soal selidik berpandukan HPP 7

PO7 *Having the understanding of the social, cultural, global and environmental responsibilities and ethics of a professional engineer and the need for sustainable development.*

1. **RESPONSIBILITIES** towards social, cultural and environment within engineering field.
 2. Practices good **ETHICS** of being an engineer.
 3. Needs to strengthen basic engineering knowledge towards **SUSTAINABLE** environment.
 4. Demonstrate high level of **PROFESSIONALISM** in engineering practice.
 5. Becomes more confident in my own **ABILITY** as a future engineer.
-

Jadual 3. Soal selidik berpandukan HPP 8

PO8 *Recognizing the need to undertake lifelong learning, possessing/ acquiring the capacity to do so and the need to have information management skill.*

6. **SELF-MOTIVATION** for continuous learning process
 7. learning experience encompasses both **FORMAL** (e.g.: lecture, tutorial, lab) and **INFORMAL** (e.g: social media, discussion) types of education
 8. **VOLUNTARILY** attending the next talk/visit although it is not evaluated into my CGPA
-

9. *VOLUNTARILY attending the next talk/visit, although it is not directly related to my degree's program*

10. *investing my own MONEY, TIME AND EFFORT on a continuous basis for life-long learning*

Jadual 4. Soal selidik berpandukan HPP 11

PO11 *Having knowledge of contemporary issues in particular those related to communications and computer engineering*

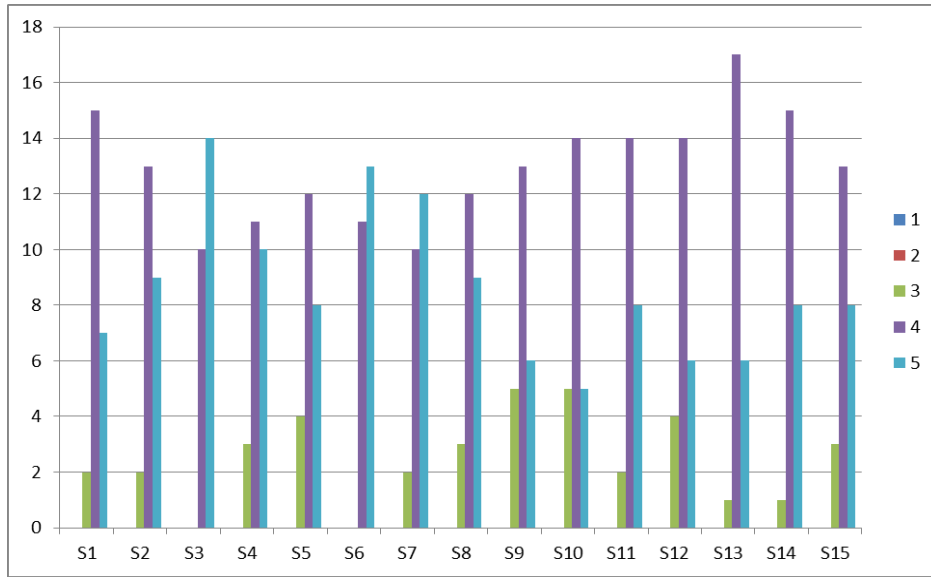
11. *the CURRENT TECHNOLOGY involved in the engineering field*

12. *the CONTEMPORARY ISSUES regarding to the engineering field*

13. *the scenario where BASIC ENGINEERING KNOWLEDGE IS APPLIED to undertake the contemporary issues*

14. *create AWARENESS on the current issue, although it is not directly related to my engineering area*

15. *develop CRITICAL THINKING on how to relate my engineering knowledge to solve the current issue*

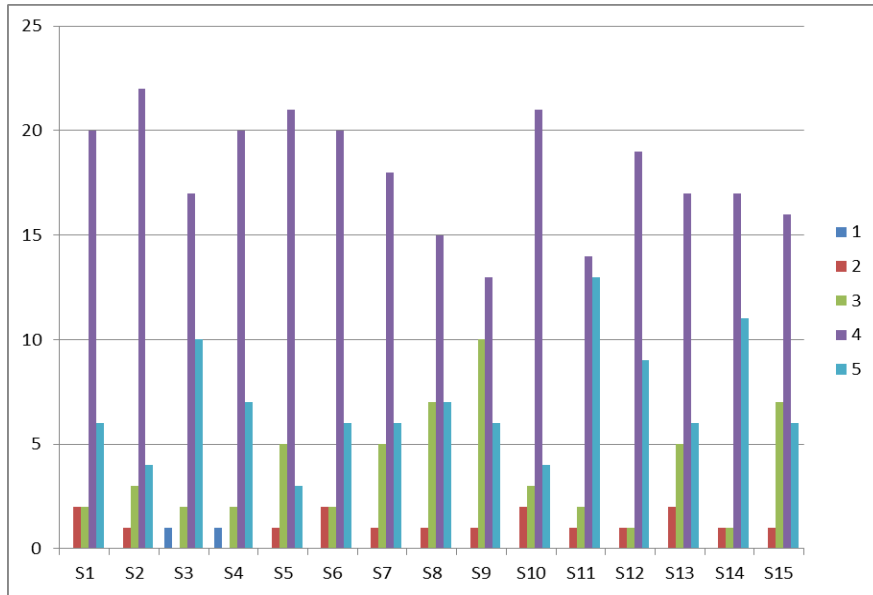


Rajah 3 Jawapan soal selidik untuk Mimos. Paksi-x adalah untuk nombor soalan dan paksi-y adalah jumlah penilai

Berdasarkan respons soal selidik pelajar, analisa telah dilakukan. Respons telah diasingkan mengikut industri. Respons pelajar untuk soal selidik dipaparkan dalam Rajah 3 untuk lawatan ke Mimos dan Rajah 4 untuk Measat. Purata soal selidik untuk lawatan ke Mimos adalah seperti ditunjukkan di Jadual 5.

Jadual 5. Purata nilai skala Likert untuk setiap soalan dan HPP untuk lawatan industri ke Mimos.

	Purata skala Likert soalan	Purata skala Likert HPP
S1	4.208	
S2	4.292	
S3	4.583	
S4	4.292	HPP7
S5	4.167	4.308
S6	4.542	
S7	4.417	
S8	4.250	
S9	4.042	HPP8
S10	4.000	4.250
S11	4.250	
S12	4.083	
S13	4.208	
S14	4.292	HPP11
S15	4.208	4.208



Rajah 4 Jawapan soal selidik untuk Measat. Paksi-x adalah untuk nombor soalan dan paksi-y adalah jumlah penilai

Purata soal selidik untuk lawatan ke Measat adalah seperti ditunjukkan di Jadual 6.

Jadual 6 Purata nilai skala Likert untuk setiap soalan dan HPP untuk lawatan industri ke MEASAT

	Purata skala Likert soalan	Purata skala Likert HPP
S1	4.000	
S2	3.967	
S3	4.167	
S4	4.067	HPP7
S5	3.867	4.013
S6	4.000	
S7	3.967	
S8	3.933	
S9	3.800	HPP8
S10	3.900	3.920
S11	4.300	
S12	4.200	
S13	3.900	
S14	4.267	HPP11
S15	3.900	4.113

Berdasarkan keputusan soal selidik di atas, purata HPP untuk lawatan industri ke Mimos ialah 4.26. Ini menunjukkan kebanyakan pendapat terletak pada julat "setuju"

maka kesemua HPP telah tercapai. Berdasarkan keputusan setiap soalan, soalan 10 dan 9 menunjukkan purata skala Likert terendah. Soalan ini berkisar tentang pembelajaran sepanjang hayat. Masih ada beberapa pelajar yang tidak menunjukkan minat untuk terus belajar demi mendapatkan lebih ilmu dengan menggunakan masa, wang dan tenaga sendiri.

Untuk jawapan soal selidik Measat pula, purata HPP adalah lebih rendah iaitu 4.02. Soalan 9 dan 5 menunjukkan purata skala Likert terendah. Soalan 5 berkisar tentang keyakinan pelajar di atas kebolehan mereka nanti untuk menjadi seorang jurutera.

Secara amnya, lawatan ke Mimos lebih memberikan gambaran positif terhadap pelajar untuk pencapaian HPP. Kedua-dua lawatan menunjukkan keputusan rendah iaitu nilai 4.1 untuk pembelajaran sepanjang hayat. Lawatan ke Measat menunjukkan pelajar kurang berkeyakinan untuk menggalas kerjaya sebagai seorang jurutera di masa hadapan.

Bila dilihat kembali aktiviti yang dijalankan di Mimos, pelajar banyak didedahkan dengan demonstrasi dan juga penerangan tentang aliran proses seperti di fabrikasi wafer. Pelajar diberi masa secukupnya untuk bertanya tentang apa juga soalan mengenai topik ini. Di Measat jabatan-jabatan yang dilawati hanya memerlukan pelajar melakukan pemantauan melalui skrin komputer. Ini secara tidak langsung mengurangkan minat pelajar yang ingin memerhati serta menyentuh alatan-alatan komunikasi sebenar. Kurangnya minat ini akan mendorong pelajar menjadi kurang berkeyakinan terhadap kerjaya masa hadapan.

Berdasarkan soalan pembelajaran sepanjang hayat, pelajar masih menilai wang, masa dan tenaga itu lebih berharga daripada ilmu yang akan diperolehinya. Pendapat ini dirasakan akan berkurang setelah pelajar memasuki sektor pekerjaan. Pelajar di jabatan ini juga selalu diberitahu bahawa setiap tugas, ceramah dan keterlibatan mereka akan diberikan markah. Perkara ini membuatkan pelajar terlalu terikat dengan markah dan gred dan tidak mahu melakukan perkara lain jika tidak terdapat penambahan markah walaupun ianya penting seperti lawatan ke industri.

Penulis pernah berinteraksi dengan Timbalan Menteri Perdagangan Antarabangsa dan Industri, YAB Datuk Mukriz Tun Dr. Mahathir. Beliau mengatakan bahawa setiap kali lawatan keluarga ke luar dan dalam negara, Tun akan meluangkan masa untuk melawat industri-industri kecil dan besar untuk menambahkan pengetahuan beliau dan keluarga. Pendedahan ini menyebabkan Datuk Mukriz dan keluarganya amat peka dengan perjalanan di industri dan masalah-masalah yang dihadapi.

3. Cadangan Penambahbaikan

Oleh kerana purata mata hampir kesemua HPP bagi kedua-dua lawatan adalah melebihi 4.0 ("sangat setuju"), maka ketetapan am yang boleh diambil adalah program lawatan industri ini wajar diteruskan. Walaubagaimanapun, terdapat ruang-ruang penambahbaikan yang boleh diisi berdasarkan analisa data kajian.

Pihak industri kebiasaannya telah menyusun program lawatan yang generik untuk pengunjung umum. Penulis mencadangkan agar program generik tersebut diperhalusi untuk pengunjung yang mempunyai latarbelakang kejuruteraan. Bagi meningkatkan purata mata kesemua HPP, industri yang ingin dilawati harus memasukkan elemen demonstrasi langsung (live demonstration) teknologi dalam program lawatan. Elemen ini dilihat antara penyumbang mata bagi pencapaian HPP untuk lawatan ke Mimos. Ketiadaan elemen ini dalam program lawatan ke Measat, di mana pelajar hanya diberi

penerangan dan teori a-la kuliah, mengakibatkan pelajar kurang berminat dan tidak dapat mengaitkan teori yang dipelajari di FKAB dengan mengaplikasinya di persekitaran industri. Walaubagaimanapun, elemen ini memerlukan kesanggupan pihak industri untuk mengubahsuai program generik yang telah mereka sediakan untuk pengunjung umum. Pihak industri juga mungkin keberatan untuk membenarkan ruang sensitif dan kritikal seperti bilik bersih (cleanroom) untuk dilawati. Penulis juga telah mengalami masalah yang sama, namun melalui diplomasi dan kompromi, pihak Mimos akhirnya telah membenarkan pelajar-pelajar melawat ruang bersih mereka.

Satu-satunya HPP yang tidak mencapai mata 4.0 adalah HPP 8 bagi lawatan ke Measat (pencapaian mata HPP8 adalah 3.920). Kami mencadangkan dua langkah yang boleh diambil bagi meningkatkan pencapaian mata bagi HPP ini. Langkah pertama boleh diambil oleh pihak FKAB, iaitu dengan menerapkan elemen HPP 8 (pembelajaran sepanjang hayat) dalam tugas dan projek yang diberikan kepada pelajar. Langkah kedua boleh diambil oleh pihak industri pula, selain menerapkan elemen live demonstration dalam program lawatan, mereka juga boleh dipelawa untuk menyumbang idea bagi Projek Tahun Akhir. Adalah diharapkan idea yang disumbangkan mencerminkan keperluan semasa dan terkini dari industri, yang sudah tentunya memerlukan para pelajar melakukan kajian terperinci di luar lingkupan kuliah dan makmal di FKAB, selain mempelajari penggunaan peralatan dan perisian baru.

Kaji selidik terhadap bagaimana program lawatan industri membantu lepasan graduan dalam kerjaya sebagai jurutera juga perlu dilakukan.

4. Kesimpulan

Kajian ini dijalankan untuk meneliti keberkesanan lawatan industri terhadap pelajar dan mencadangkan langkah penambahbaikan berdasarkan pencapaian mata skala Likert untuk HPP. Memandangkan purata setiap HPP yang dinilai menghampiri mata 4.0, maka program lawatan industri harus diteruskan kerana ia dilihat mampu menjadi medium pembelajaran yang berguna bagi melahirkan modal insan yang kreatif dan inovatif, berketerampilan dan mempunyai kebolehpasaran yang tinggi. Namun, ia harus diperhalusi dari semasa ke semasa. Antara langkah yang dicadangkan untuk memaksimumkan sumber ialah dengan demonstrasi langsung (live demonstration) teknologi dalam program lawatan industri. Ia dilihat dapat membantu meningkatkan minat pelajar dengan persekitaran kerjaya sebenar.

Penghargaan

Pengarang merakamkan ucapan terima kasih kepada Universiti Kebangsaan Malaysia di atas bantuan kewangan melalui geran penyelidikan PTS-2012-159.

Rujukan

- Croasmun, James T; Ostrom, Lee. (2011). Using Likert-Type Scales in the Social Sciences. *Journal of Adult Education*.40,1, 19-22.
- Kementerian Pengajian Tinggi. (2012). Pelan Strategik Pengajian Tinggi Negara. <http://www.mohe.gov.my/portal/info-kementerian-pengajian-tinggi/pelan-strategik.html>
- Likert, R. (1931). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*. 22,140, 1-55.
- Mohd Zaidi Omar, Kamarulzaman Mat, Siti Aminah Osman, Norhisham Tan Kofli, Mohd Nizam Abd. Rahman, Maslina Jamil dan Nordin Jamaluddin. Keberkesanan Latihan Industri ke atas Pelajar Fakulti Kejuruteraan

dan Alam Bina 2009. (2010). *Prosiding Seminar Pendidikan Kejuruteraan & Alam Bina(PeKA10)*, (pp. 252-264).

Shahrom Md Zain, Wan Hamidon Wan Badaruzzaman, Riza Atiq O.K Rahmat, Othman Jaafar, Noor Ezlin Ahmad Basri dan Hassan Basri.(2011). Pengukuran Hasil Pembejajaran Bagi Komponen Alam Sekitar dan Pembangunan Lestari Dalam Bidang Kejuruteraan Awam. *Prosiding Seminar Pendidikan Kejuruteraan & Alam Bina(PeKA11)*, (pp. 69-80)