

Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah Di Dalam Siri Ujikaji Makmal Konkrit Program Diploma Kejuruteraan Awam Politeknik

Fauziah Aziz, *Norhayati Ngagiman, Hidanah Mohd. Yunus

Jabatan Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Azlan Shah, 35950 Behrang, Perak

*Corresponding author : fauziah_aziz@psas.edu.my

Abstrak

Makmal konkrit mengandungi beberapa siri set ujikaji yang perlu dilaksanakan oleh para pelajar program Diploma Kejuruteraan Awam pada semester ke 2 sebagai satu keperluan untuk mengukur tahap kekuatan sampel bancuhan konkrit. Pelaksanaan makmal konkrit sedia ada adalah melalui pelaksanaan proses rekabentuk bancuhan konkrit, ujikaji sifat-sifat bahan campuran konkrit, pengujian konkrit basah dan juga konkrit keras. Kebiasaannya pelaksanaan makmal konkrit adalah melalui kaedah tradisional iaitu pelajar dibekalkan dengan prosedur pelaksanaan setiap amali tanpa perlu mengetahui asal-usul kajian tersebut perlu dilaksanakan dan juga hubungkait ujikaji tersebut dengan masalah yang timbul dalam bidang kejuruteraan awam khususnya melibatkan penggunaan konkrit sebagai bahan binaan struktur. Kajian ini bertujuan untuk melihat persepsi pelajar terhadap pelaksanaan Pendekatan Berasaskan Masalah (PBL) di dalam ujikaji yang perlu dilakukan di makmal konkrit. Makmal konkrit adalah sebahagian daripada elemen pengujian bagi menilai pencapaian pelajar di dalam kursus CC203 Teknologi Konkrit. Pembelajaran berasaskan Masalah adalah satu kaedah Pembelajaran Berpusatkan Pelajar (Student Centered Learning) yang boleh dilaksanakan bagi meningkatkan penglibatan pelajar secara lebih mendalam di dalam ilmu berkaitan konkrit. Pelaksanaan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah mampu untuk mengurangkan masalah yang timbul seperti menghubungkan pengalaman setiap pelajar dengan masalah sebenar yang berlaku. Kajian ini berusaha untuk mengubah pelaksanaan secara kaedah makmal yang biasa kepada PBL yang merangkumi pengalaman yang lepas dan sedang dilalui oleh pelajar beserta kekangan yang wujud dalam usaha untuk melaksanakan PBL di makmal konkrit.

Kata kunci: Konkrit, Pengalaman, Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM), Pembelajaran Berpusatkan Pelajar (Student Centered Learning), Kaedah Tradisional

PENGENALAN

Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) telah dilaksanakan lebih daripada 20 tahun di dalam pelbagai bidang pendidikan di beberapa buah negara (Fatokun et.al, 2013). Melalui PBM, para pelajar mempelajari isi kandungan pembelajaran dengan mengenalpasti dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan disiplin masing-masing (Fatokun et.al, 2013). Secara amnya, sesi PBM berkait rapat dengan masalah yang timbul yang mana perlu diselesaikan oleh pelajar melalui pelbagai kaedah. PBM akan melibatkan pelajar dengan pelbagai aktiviti yang lain selain daripada mengikuti sesi kuliah yang di jalankan seperti biasa (Yusof e.al, 2005). Pelajar akan mula melihat dan memahami masalah mereka melalui pelbagai aktiviti yang dijalankan, kemudahan yang disediakan dan cadangan penyelesaian (Yusof et.al, 2005). Tambahan pula kebanyakan proses pembelajaran lebih terkesan di dalam jumlah ahli kumpulan yang kecil (Hallinger, 2005). PBM juga dapat membantu para pelajar untuk membina kemahiran pembelajaran sendiri dan sikap yang positif terhadap pembelajaran.

Profesion pendidik di dalam bidang kejuruteraan telah berkembang daripada kaedah tradisional iaitu pembelajaran berpusatkan guru kepada pembelajaran berpusatkan pelajar. Contoh sistem pembelajaran yang boleh diaplikasikan ialah Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) (Bower, et.al, 2004). Di samping itu kerja-kerja membangunkan aktiviti-aktiviti di bilik kuliah dan tugasan berdasarkan pengalaman yang dibawa oleh pelajar ke dalam bilik kuliah, siri ujian dan kepelbagaian kaedah penilaian perlu dipilih secara berhati-hati bagi menggalakkan pembelajaran metakognitif berlaku (Voss, 2002).

Jabatan Kejuruteraan Awam di Politeknik Sultan Azlan Shah (PSAS) telah mula melaksanakan Pembelajaran Berasaskan Dapatan, Outcome Based Education (OBE) pada tahun 2010. Struktur kursus di bawah bidang Kejuruteraan Awam telah direkabentuk untuk memenuhi peranan politeknik dalam melahirkan tenaga kerja separa professional. Teknologi Konkrit adalah salah satu kursus yang ditawarkan kepada pelajar semester 2 Diploma Kejuruteraan Awam dalam usaha untuk melahirkan tenaga kerja separa mahir.

Objektif kursus CC203 Teknologi Konkrit adalah untuk melahirkan pelajar yang mampu untuk menerangkan dengan jelas sifat-sifat konkrit, jenis-jenis konkrit yang terdapat di pasaran dan penggunaan konkrit yang bersesuaian dengan struktur binaan. Selain itu ianya juga bertujuan untuk menerangkan tentang kerja- kerja konkrit dan ujian-

ujian yang perlu dilaksanakan dan seterusnya melahirkan sifat kerjasama sesama ahli kumpulan ketika melaksanakan kerja-kerja amali di makmal konkrit.

Kaedah pelaksanaan makmal secara tradisional biasanya menghasilkan pembelajaran yang pasif. Baharom et.al (2012), menyatakan bahawa a) para pelajar tidak jelas dengan perkaitan diantara teori dan kerja-kerja lapangan b) laporan ujikaji yang dihasilkan oleh pelajar berada pada tahap kualiti yang rendah dan kebanyakan pelajar membuat salinan laporan rakan-rakan disebabkan oleh kandungan laporan adalah lebih kepada dapatan ketika sesi ujikaji dan sedikit perbincangan sahaja c) tahap keupayaan pelajar untuk menyelesaikan masalah adalah terhad dan para pelajar bergantung sepenuhnya kepada sesi kuliah yang telah disampaikan oleh pensyarah dan ini membataskan penjanaaan idea para pelajar tersebut.

Sebabkan beberapa kekurangan yang telah dikenalpasti di dalam pelaksanaan siri ujikaji makmal konkrit secara tradisional, Pembelajaran Berasaskan Masalah telah dicadangkan sebagai salah satu kaedah untuk perkara tersebut. Para pelajar akan belajar melalui kaedah penyelesaian masalah berdasarkan kajian dan dapatan yang diperolehi terhadap masalah yang diberikan oleh pensyarah. Pembelajaran Berasaskan Masalah hanya dilaksanakan ketika kerja-kerja makmal sahaja, manakala sesi kuliah akan berlangsung seperti biasa.

Kertas kajian ini akan membincangkan kaedah pelaksanaan siri ujikaji di makmal konkrit. Untuk kerja-kerja makmal, pelajar tidak lagi di bekalkan dengan Lembaran Kerja, tetapi mereka perlu mengkaji dan mencadangkan ujian yang bersesuaian berdasarkan kepada permasalahan yang diberikan berpandukan kepada teori umum yang telah dipelajari semasa sesi kuliah (Baharom et.al 2012).

KAEDAH TRADISIONAL DAN KAEDAH PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH DI MAKMAL KONKRIT

Secara tradisinya, siri ujikaji makmal konkrit dilaksanakan secara berkumpulan. Para pelajar dipecahkan kepada kumpulan yang kecil bagi memastikan semua pelajar terlibat aktif secara fizikal dalam melaksanakan kerja-kerja amali. Seterusnya semua pelajar melalui kumpulan masing-masing akan melaksanakan kerja-kerja amali yang terlibat berdasarkan lembaran kerja yang telah disediakan di makmal konkrit. Laporan lengkap perlu disediakan secara berkumpulan dan diserahkan kepada pensyarah untuk tujuan penilaian.

Walaupun bagaimanapun, melalui PBM, para pelajar akan dipecahkan kepada beberapa kumpulan kecil dan dibekalkan dengan tugas yang perlu diselesaikan. Para pelajar perlu menyelesaikan tugas yang diberikan dan bersedia untuk membuat pembentangan dan laporan yang lengkap. Ini dapat menggalakkan pelajar untuk terlibat secara lebih aktif ketika sesi pembelajaran berlangsung (Baharom et.al 2012)

Kursus CC203 Teknologi Konkrit mula diperkenalkan pada tahun 2011 bagi program Diploma Kejuruteraan Awam dengan silibus yang baru berbanding kod yang lama.

Fasa Percubaan (Jun 2013)

Fasa ini mula diperkenalkan kepada pelajar sebagai kajian rintis dalam peralihan pelaksanaan kerja-kerja makmal secara tradisional kepada makmal secara PBM. Ketika sesi ujikaji makmal dilaksanakan, para pelajar akan dibahagikan kepada bilangan yang kecil iaitu di antara 6-7 orang satu kumpulan. Setiap kumpulan akan di bekalkan dengan set soalan tugas yang perlu diselesaikan. Rujuk Jadual 1 dibawah. Para pelajar dikehendaki berbincang untuk menentukan jenis binaan konkrit yang sesuai bagi setiap jenis projek pembinaan yang disenaraikan dan seterusnya menentukan jenis-jenis ujian yang bersesuaian terhadap binaan konkrit serta bahan-bahan yang digunakan untuk menghasilkan binaan konkrit. Untuk itu mereka perlu merujuk kepada Standard Specifications For Building Works 2005 terbitan Jabatan Kerja Raya Malaysia. Engineering Accreditation Council (EAC) berdasarkan ABET telah menggariskan salah satu kriteria di dalam akreditasi kursus kejuruteraan ialah para pelajar harus dibekalkan dengan kemahiran untuk membuat kerja-kerja rekabentuk dan melaksanakan kerja-kerja amali, di samping menganalisa dan mentafsirkan data yang diperolehi.

Jadual 1 : Contoh tajuk tugas PBM

Kumpulan	Tajuk
1	Anda telah dilantik sebagai seorang jurutera tapak untuk sebuah projek perumahan baru yang akan dibina berhampiran kawasan pantai. Sebagai seorang jurutera anda dikehendaki untuk menyediakan maklumat berkaitan dengan binaan konkrit yang bersesuaian
2	Anda telah dilantik sebagai seorang jurutera tapak untuk sebuah projek jambatan baru yang akan dibina merentasi laut. Sebagai seorang jurutera anda dikehendaki untuk menyediakan maklumat berkaitan dengan binaan konkrit yang bersesuaian
	Anda telah dilantik sebagai seorang jurutera tapak untuk sebuah projek

3	perumahan baru yang akan dibina di kawasan bekas tinggalan lombong bijih timah. Sebagai seorang jurutera anda dikehendaki untuk menyediakan maklumat berkaitan dengan bancuhan konkrit yang bersesuaian
4	Anda telah dilantik sebagai seorang jurutera tapak untuk sebuah projek bangunan pencakar langit di kawasan Bandar yang padat. Sebagai seorang jurutera anda dikehendaki untuk menyediakan maklumat berkaitan dengan bancuhan konkrit yang bersesuaian

Para pelajar yang mengambil kursus CC203 Teknologi Konkrit masih belum mempunyai pengalaman dan pengetahuan tentang piawaian yang perlu di patuhi semasa melaksanakan kerja-kerja amali di makmal konkrit. Dengan kekangan dari segi tempat dan juga masa serta tenaga pengajar, maka para pelajar hanya di latih/ditunjuk ajar oleh juruteknik/pensyarah cara-cara untuk melaksanakan amali berbekalkan dengan lembaran kerja dan piawaian yang digunakan. Setiap langkah kerja satu demi satu diterangkan oleh juruteknik/pensyarah yang terlibat. Kaedah pelaksanaan makmal konkrit secara tradisional ialah seperti di dalam Jadual 2.

Jadual 2 : Kaedah tradisional pelaksanaan siri ujikaji makmal konkrit untuk CC203 Teknologi Konkrit

Langkah pelaksanaan	Kaedah pelaksanaan
Pengajaran dan Pembelajaran	Pensyarah menerangkan bahan- bahan yang digunakan untuk bancuhan konkrit.
Pemahaman dan pembelajaran	Selepas selesai sesi penerangan, para pelajar dikehendaki memahami isi kandungan tajuk yang telah disampaikan oleh pensyarah
Pembahagian kumpulan	Pelajar dibahagikan kepada beberapa kumpulan dan dibekalkan dengan lembaran kerja makmal
Perlaksanaan ujikaji	Para pelajar melakukan siri ujikaji di makmal dan menghubungkaitkan diantara teori yang telah disampaikan oleh pensyarah. Pensyarah menerangkan objektif, tunjukkan dan sebagainya kepada para pelajar
Penilaian kerja-kerja amali	Para pelajar perlu menghantar laporan makmal selepas selesai melaksanakan kerja-kerja ujikaji dalam tempoh yang ditetapkan iaitu 1 minggu.

Daripada Jadual 2 di atas, kita dapati kaedah pelaksanaan makmal secara kaedah tradisional merupakan satu aktiviti yang pasif iaitu pelajar hanya menerima arahan daripada pensyarah berkaitan dengan kerja amali yang perlu dilaksanakan. Terdapat beberapa kelemahan kaedah tradisional di dalam ujikaji konkrit:-

1. Pelajar kurang memahami perkaitan diantara teori dan kerja praktikal
2. Laporan makmal yang dihasilkan adalah kurang berkualiti dan terdapat sebahagian pelajar yang menyalin laporan yang telah disiapkan oleh ahli kumpulan yang lain
3. Tahap pencapaian pelajar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan adalah terhad dan bergantung harap kepada sesi kuliah yang telah disampaikan oleh pensyarah sahaja.
3. Berdasarkan beberapa kelemahan yang dikenalpasti ketika sesi ujikaji makmal secara tradisional, peralihan kepada pengenalan pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) mula di perkenalkan. Jadual 3 di bawah menunjukkan langkah-langkah pelaksanaan PBM di dalam ujikaji makmal konkrit di dalam kursus CC203 Teknologi Konkrit.

Jadual 3 : Langkah-Langkah pelaksanaan kaedah PBM di dalam makmal konkrit

Langkah pelaksanaan	Kaedah pelaksanaan
Pelajar dibekalkan dengan masalah kejuruteraan yang sebenar	Pelajar diberikan tugas tentang bahan- bahan yang digunakan untuk bancuhan konkrit berdasarkan elemen struktur yang dikehendaki
Pelajar menghubungkan kait diantara pembelajaran yang lepas dengan ilmu yang baru	Pensyarah bersedia untuk memantau dan membimbing pelajar
Pelajar bebas untuk mengarahkan perjalanan	Lembaran kerja dan standard tidak disediakan untuk pelajar. Pelajar

pembelajaran	perlu menyelesaikan dengan lebih awal
Pensyarah memantau perjalanan proses pembelajaran pelajar	Pensyarah bersedia untuk membimbing pelajar
Kepelbagaian sumber maklumat di perlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan	Para pelajar perlu mencari standard untuk ujikaji yang dijalankan dan mereka perlu faham tentang prosedur makmal sebelum melakukan kerja-kerja amali yang terlibat
Pelajar belajar melalui kerjasama kumpulan yang baik	Kumpulan pelajar yang baik akan berjaya mengagihkan tugas ahli kumpulan dengan berkesan
Gabungan pelbagai maklumat dan pengetahuan	Ilmu baru dan pengetahuan sedia ada akan digabungkan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Sekiranya tatacara dan dapatan terhadap ujikaji bahan-bahan konkrit adalah gagal, maka bahan-bahan tersebut tidak boleh digunakan untuk membuat bancuhan konkrit.
Penilaian kepada pengalaman pembelajaran pelajar	Laporan kerja makmal adalah berkualiti

Walaubagaimanapun terdapat beberapa kekangan di dalam usaha untuk melaksanakan pendekatan pembelajaran berasaskan masalah ini. Salah satunya ialah keperluan kepada bilangan tenaga pengajar yang lebih ramai untuk membimbing dan memantau pelajar ketika sesi berlangsung. Penilaian keberkesanan pencapaian setiap kumpulan boleh dilakukan melalui kaedah 'peer review' ataupun pemerhatian ketika perbincangan kumpulan berlangsung (Felder et.al, 2001). Peruntukan sebanyak 3 jam sesi ujikaji di makmal konkrit seperti sedia ada adalah tidak mencukupi untuk pelajar sekiranya pembelajaran berasaskan masalah ingin di laksanakan di makmal konkrit.

DAPATAN KAJIAN

Hasil daripada kajian ini didapati pembelajaran berasaskan masalah adalah salah satu kaedah yang mampu menarik minat pelajar untuk menjadi lebih aktif ketika sesi makmal berlangsung. Namun begitu terdapat beberapa kekangan yang timbul sekiranya PBM ini ingin dilaksanakan secara keseluruhan.

Kekangan kepada pelajar

Peralihan daripada kaedah makmal secara tradisional kepada PBM akan memberi impak kepada penyediaan kurikulum untuk kursus CC203 Teknologi Konkrit. Begitu juga kepada pelajar. Mereka akan merasa kurang selesa pada permulaannya pada perubahan yang berlaku kerana mereka perlu belajar dengan sendiri untuk mencapai kejayaan (Winer, 2004). Para pelajar perlukan lebih motivasi untuk menggerakkan mereka dalam menyelesaikan tugas yang diberi. Pelajar perlu membuat persediaan lebih awal tentang peralatan yang akan digunakan, membuat perancangan kerja dan berbincang dengan pensyarah tentang pilihan jawapan yang diberikan.

Kekangan kepada masa

Peruntukan masa sebanyak 3 jam seminggu untuk kerja-kerja amali adalah tidak mencukupi untuk dilaksanakan kaedah PBM. Pelajar perlukan lebih masa untuk mendapatkan maklumat bagi menyelesaikan tugas yang diberikan disamping menyediakan laporan kerja yang berkualiti. Oleh yang demikian, pembahagian kepada bilangan kumpulan yang kecil dalam penggunaan makmal konkrit perlu dibuat bagi memastikan tiada sebarang pertindihan waktu dan juga kekurangan alat ujikaji. Hamid et.al (2009) menyatakan bahawa terdapat beberapa kaedah perlaksanaan PBM di dalam makmal iaitu para pelajar perlu menempah makmal lebih awal untuk melaksanakan ujikaji yang terlibat. Penukaran slot makmal di dalam jadual adalah sukar untuk dilaksanakan kerana ia akan menyebabkan kekangan dari segi waktu.

Kekangan laporan penilaian

Penyediaan laporan yang berkualiti juga harus di kaji. Para pelajar perlu menyediakan sebuah laporan berkumpulan yang merangkumi tajuk Bancuhan konkrit dan bahan-bahannya. Besar kemungkinan data yang diperolehi adalah di luar jangkaan dan ini kurang memberi keyakinan kepada pelajar tentang apa yang dilakukan oleh mereka.

Kekangan tenaga pengajar

Tenaga pengajar perlu lebih mahir dalam membuat penilaian kepada kumpulan yang terlibat. Rubrik yang digunakan ketika penilaian semasa PBM berlangsung dan laporan akhir yang dihasilkan perlu dinilai dengan

sewajarnya dan ini sedikit sebanyak akan mengambil masa pensyarah untuk melaksanakan kerja-kerja yang lain.

KESIMPULAN

Perlaksanaan kerja-kerja makmal di makmal konkrit secara PBM mampu memberikan impak yang baik kepada sesi pembelajaran pelajar. Ianya mampu mengurangkan jurang perbezaan pemahaman dan perkaitan diantara permasalahan yang timbul dan kerja-kerja amali yang perlu dilaksanakan. Walaupun begitu terdapat sedikit kekangan dari segi penerimaan pelajar, kekangan waktu, kekangan tenaga pengajar dan proses penilaian yang perlu dibuat. Pensyarah perlu lebih prihatin terhadap bebanan kerja pelajar kerana mereka perlu mengambil 6-7 kursus di dalam satu semester. Laporan akhir yang harus disediakan oleh pelajar haruslah yang lebih berkualiti memandangkan mereka telah diberi kebebasan untuk menghasilkan laporan masing-masing.

RUJUKAN

- Baharom, S, Hamid, R, and Hamzah, N (2012). *Development of a problem based learning in Concrete Technology Laboratory Work*. Procedia-Social and Behavioral Sciences 60 9(2012) 8-13.
- Bower, K.C., Mays, T.W. and Miller, C.M. *Small Group, Self Directed Problem Based Learning Development in Traditional Engineering Program*, 34th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Oct, 20-23, 2004, pp. 16 – 21.
- Fatokun J.O and Fatokun K.V.F (2013). *A problem based learning (PBL) application for the teaching and mathematics and chemistry in higher schools and tertiary education : An integrative approach*. Academic Journals Vol.8(11).pp.663-667
- Felder, R.M and Brent, R. (2001). Effective Strategies for Cooperative Learning. *Journal Cooperative & Collaboration in College Teaching*, Vol.10 No.2, pp 69-75
- Hallinger, P. (2005). *Integrating learning technology and problem based learning*: Proceedings of the Second International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society, August 4-7, 2005, Bangkok, Thailand
- Hamid, R.K.M Yusof, S.A.Osman and R.A.O.K Rahmat (2009). *Improvement of Delivery Methods in Teaching Materials Technology*. WSEAS Transactions on Advances in Engineering Education, 6(3), 77-86
- Voss, S.E and Ellis, G.W. *Applying Learner-centered Pedagogy to an Engineering Circuit-Theory Class at Smith College*. 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Nov 6 – 9, pp. 1-6.
- Winer, L.R., Berthiaume, D., & Arcuri, N. (2004). *A case study of changing the learning environment in law : Introducing computer supported collaborative activities*. Educational Research and Evaluation, 10 (4-6), 441-472