

Sistem Pengajaran Makmal

*Mohd Fairuz Bachok
Mohd Fakri Muda
Mohd Risham Jaafar
Mohd Razmi Zainudin*

ABSTRAK

Pelajar kejuruteraan perlu berpengetahuan asas teori disamping mahir di dalam kerja makmal bagi memenuhi tuntutan kerjaya jurutera. Oleh itu, kedua-dua aspek adalah berkaitan dan perlu diberi perhatian. Penerimaan pembelajaran makmal oleh seseorang pelajar adalah dipengaruhi oleh bukan sahaja sikap pelajar tetapi juga pengalaman pembelajaran yang diterima oleh pelajar tersebut. Jika terdapat perbezaan pada mana-mana faktor yang mempengaruhi, maka secara rasionalnya berkemungkinan besar pelajar akan turut menerima pengetahuan dan kemahiran yang berbeza. Kertas kerja ini ditulis bertujuan untuk membincangkan mengenai satu langkah cadangan bagi menangani ketidakseimbangan penerimaan pembelajaran makmal akibat sekiranya terdapat faktor mempengaruhi yang berbeza. Sistem Pengajaran Makmal dibangunkan bagi memperkecilkan jurang ketidakseimbangan penerimaan pembelajaran makmal sebagai sasaran utama serta menyelesaikan masalah-masalah yang membataskan proses pengajaran dan pembelajaran makmal dan mengurangkan penggunaan kertas sebagai sasaran sampingan. Sistem ini adalah alat bantu mengajar yang diharapkan dapat meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran dengan lebih berkesan atau setidak-tidaknya dapat dijadikan panduan dan rujukan bagi menghasilkan alat bantu mengajar yang lebih baik pada masa hadapan.

Kata kunci: *sistem, pengajaran, makmal*

Pengenalan

Kaedah pembelajaran di Fakulti Kejuruteraan Awam memabitkan bukan sahaja pembelajaran kursus-kursus secara teori tetapi juga kerja makmal. Ini kerana sebahagian tugas kerjaya jurutera awam memerlukan maklumat dari ujikaji makmal yang kemudiannya dianalisa dan digabungkan dengan pengetahuan bagi merekabentuk atau menyelesaikan sesuatu masalah di lapangan supaya dapat menjamin keselamatan dengan kos yang berpatutan. Oleh sebab itu, mengapa kerja makmal merupakan sebahagian keperluan yang perlu dipelajari oleh pelajar-pelajar kejuruteraan yang ditetapkan oleh Lembaga Akreditasi Kejuruteraan Malaysia.

Pengetahuan dan kemahiran melakukan kerja-kerja makmal seseorang pelajar bergantung kepada sikap pelajar dan pengalaman pembelajaran yang diterima oleh pelajar tersebut. Sikap pelajar bergantung kepada motivasi dan kemahuan pelajar untuk mengambil tahu sesuatu kerja makmal dari penerimaan pengajaran sehingga penyediaan laporan makmal. Manakala pengalaman pembelajaran berkaitan dengan isi pengajaran, kaedah pengajaran, pengajar, instrumen, tempat serta proses pengajaran dan pembelajaran. Jika salah satu faktor yang diterima atau dialami oleh seseorang pelajar adalah berbeza, kemungkinan besar pengetahuan dan kemahiran pelajar turut juga berbeza.

Kebiasaannya kursus makmal bagi setiap semester di Fakulti Kejuruteraan Awam adalah dikongsi oleh beberapa orang pengajar yang mengajar kelas yang berbeza. Ini secara tidak langsung akan menyebabkan para pelajar di sebahagian kelas akan mengalami pengalaman kaedah pengajaran serta proses pengajaran dan pembelajaran yang berbeza. Sekiranya keadaan ini tidak diberi perhatian atau dalam erti kata lain, para pengajar tidak ambil tahu dan memberi perhatian, jurang yang ketara iaitu perbezaan yang nyata dari sudut pengetahuan dan kemahiran di antara kelas amnya dan pelajar khususnya akan berlaku. **Jadual 1** menunjukkan contoh pencapaian pelajar bagi dua kursus makmal pada semester November 2011 – Mac 2012 membuktikan bahawa terdapat jurang yang ketara di antara pelajar iaitu melalui perbandingan markah tertinggi dan terendah serta ketidakseimbangan pencapaian pelajar kerana sisihan piawaian yang besar di dalam kelas. Perbandingan di antara kelas menunjukkan terdapat juga perbezaan dari segi pencapaian pelajar serta pengajar.

Jadual 1: Perbandingan pencapaian pelajar dan pensyarah bagi dua kursus makmal semester November 2011 – Mac 2012

Kursus makmal	X		Y		
	1	2	1	2	3
Pengajar	81	81	80	86	85
Markah tertinggi	57	54	62	70	70
Markah terendah	70	75	72	77	77
Sisihan piawaian markah	7	3	5	4	4
Keputusan SuFo	3.64	3.55	3.54	3.74	3.74

Melihat kepada kesan ketidakseimbangan penerimaan kepada pelajar, maka Sistem Pengajaran Makmal dibangunkan sebagai cadangan supaya jurang ketidakseimbangan dapat diperkecilkan sebagai tujuan utama, disamping mengatasi masalah-masalah lain yang timbul sepanjang pengajaran makmal samada menyumbang kepada ketidakseimbangan atau tidak. Masalah-masalah lain merupakan masalah yang timbul sepanjang pelaksanaan kursus makmal yang mana pernah ditimbulkan semasa mesyuarat peringkat fakulti, perbincangan di dalam emel rasmi universiti atau melalui aduan pelajar. Masalah-masalah lain adalah seperti berikut :

- i. Pelajar tidak dapat menjalankan ujikaji kerana masalah peralatan dan bahan
 - Pelajar tidak dapat mempelajari ujikaji sepenuhnya yang ditetapkan di dalam silibus dan menyebabkan pengetahuan dan kemahiran sesuatu kerja makmal tidak dapat dipelajari
- ii. Pengajar tidak mendemostrasikan kerja makmal pada tahap terbaik
 - Kekurangan pengalaman, rujukan umum serta tiada pengawasan semasa demonstrasi membawa kepada demonstrasi pada tahap minimum dan menyebabkan pelajar menerima pengalaman kerja makmal yang kurang tepat seterusnya kurang mahir akan sesuatu kerja makmal
- iii. Pengajar tidak menggunakan templet yang betul
 - Kemasukan maklumat tidak sepatutnya dan menyebabkan kemasukan maklumat perlu dilakukan semula, menimbulkan ketidakselesaian di antara pengajar dengan koordinator dan pembaziran kertas
- iv. Pengajar menggunakan panduan pembahagian markah yang tidak tepat
 - Kemasukan markah tidak tepat dan menyebabkan penilaian pelajar tidak telus, kemasukan markah dilakukan semula, menimbulkan ketidakselesaian di antara pengajar dengan koordinator dan pembaziran kertas
- v. Pengajar tidak telus ketika pemberian markah semasa penilaian kemahiran pelajar kerana pengajar tidak begitu mengenali pelajar
 - Penggiliran kumpulan di mana setiap kumpulan hanya bertemu pengajar 2 minggu sekali membawa kepada kesukaran mengingati setiap pelajar dengan baik dan menyebabkan berlakunya penilaian yang tidak telus di mana hanya pelajar dikenali yang dapat dinilai dengan tepat
- vi. Pengajar tidak mengagihkan templet kepada pelajar mengikut tarikh sepatutnya
 - 'Entrance survey' sebagai contoh di mana perlu diagihkan pada awal semester tetapi diagihkan pada pertengahan atau hujung semester dan menyebabkan analisa dapatan dilakukan adalah tidak sepenuhnya dapat diterimapakai
- vii. Pengajar tidak menyerahkan templet, menyerahkan templet yang tidak diisi dengan lengkap atau menyerahkan templet selepas tarikh yang ditetapkan
 - Pemantauan yang tidak berterusan dan hanya ditekankan di saat akhir sering membuatkan pengajar terlepas pandang untuk mengisi dan menyerahkan templet dan menyebabkan analisa keseluruhan tidak dapat dilakukan dan boleh menimbulkan ketidakselesaian di antara pengajar dengan koordinator
- viii. Pembelajaran makmal tidak berkembang
 - Pengajar tidak mencatatkan setiap pertanyaan dan pandangan pelajar terhadap sesuatu makmal tetapi cuma hanya respon secara lisan dan menyebabkan pertanyaan dan pandangan tidak disimpan yang boleh dijadikan rujukan pada hadapan serta perkongsian dengan pengajar dan pelajar lain tidak dapat dilakukan

Sistem Pengajaran Makmal adalah alat bantu mengajar untuk penyelarasan proses pengajaran dan pembelajaran kursus makmal supaya lebih sistematik dengan tujuan utama memperkecilkan jurang ketidaksamaan di antara kumpulan pelajar yang berbeza pengajar. Disamping itu, sistem menyasarkan

penyelesaian masalah-masalah lain yang berkaitan kursus makmal dan pengurangan penggunaan kertas. Menggunakan pendekatan pengumpulan sumber proses pengajaran dan pembelajaran yang betul dan mencukupi dan diletakkan setempat, pemantauan dan pengawasan bagi setiap aspek dan peringkat serta penglibatan semua pihak berkaitan secara aktif membantu di dalam mencapai sasaran melalui sistem ini. Ia juga diharapkan sekurang-kurangnya dapat menjadi landasan dan panduan bagi menghasilkan alat bantu mengajar yang lebih baik pada masa hadapan.

Kajian Literatur

Pelajar kejuruteraan bukan sahaja perlu mempelajari teori tetapi juga kemahiran kerja makmal kerana keduanya adalah saling berkait dan digunakan di dalam kerjaya jurutera. Menurut ASCE (2004), kebolehan untuk merekabentuk dan melaksanakan kerja makmal serta menganalisis dan menginterpretasikan data merupakan salah satu hasil pembelajaran yang perlu ada kepada pelajar kejuruteraan kerana industri memerlukan jurutera yang bukan hanya tahu teori tetapi yang boleh dan memahami keadaan praktikal. Riza Atiq dan Kamarudin (2006), mencadangkan bahawa pembelajaran kerja makmal bukan sahaja untuk memenuhi keperluan sebagai jurutera tetapi juga dapat membentuk sifat-sifat pelajar seperti :

- i. Kebolehan bekerja dalam kumpulan
- ii. Kebolehan memilih dan menggunakan instrumen yang sesuai
- iii. Kebolehan merekabentuk ujikaji
- iv. Kebolehan mencerap, menganalisis dan menginterpretasi data
- v. Kebolehan membina dan menentukan model dengan menggunakan data yang dicerap
- vi. Memahami dengan mendalam dunia sebenar melalui kerja makmal
- vii. Kesedaran perlunya pembelajaran sepanjang hayat

Kepentingan kerja makmal terbukti kerana isi pengajaran, kaedah pengajaran, tempat dan proses pengajaran dan pembelajaran sentiasa dibaiki dan ditambahbaik. Sebagai contoh, kaedah pengajaran makmal di mana pada awalnya proses ini menggunakan pendekatan pengendalian kerja makmal menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan subjek atau dikenali sebagai kaedah tradisi yang melibatkan 5 langkah iaitu pengajaran atau penyampaian, memahami dan mempelajari, pembahagian kumpulan dan persediaan pelajar, menjalankan kerja makmal dan penilaian kerja makmal (Khairiyah dan Syed Ahmad Helmi, 2005), namun pendekatan ini menyebabkan pelajar merasakan kerja makmal sebagai beban kerana mereka tidak dapat mengaitkan kerja tersebut dengan masalah sebenar kerana pelajar hanya mengikut arahan dan diminta menghantar laporan yang dianggap sebagai pembelajaran pasif (Rivarola dan Garcia, 2000). Maka pendekatan baru diperkenalkan iaitu pengendalian kerja makmal menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan masalah. Roszilah *dll.* (2006) berpendapat bahawa kaedah baru iaitu pengendalian kerja makmal menggunakan kaedah pembelajaran berasaskan masalah adalah lebih baik dari kaedah tradisi walaupun memerlukan lebih ramai kepakaran, penggunaan masa dan penilaian berterusan kerana kaedah ini melibatkan pembelajaran aktif di mana pelajar perlu mempelajari ilmu dan mencari informasi bagi menyelesaikan sesuatu masalah dengan idea pelajar itu sendiri di bawah bimbingan pensyarah.

Pengajar adalah individu yang paling penting di dalam proses pengajaran dan pembelajaran makmal kerana pengajar yang akan menyampaikan teori dan melakukan demonstrasi kerja makmal kepada pelajar. Tanpa tunjuk ajar pengajar, maka agak sukar bagi pelajar untuk memahami sesuatu kerja makmal. Menurut Atan (1980), pengajar adalah individu yang dianggap mengetahui segala-galanya dan pelajar dianggap sebagai individu yang tidak tahu apa-apa. Manakala Sanusi (1998) menyatakan bahawa pengajar yang terlibat di dalam pengajaran makmal perlu mempunyai pengetahuan yang mendalam tentang aspek-aspek pengajaran makmal kerana pengajaran makmal melibatkan banyak aktiviti seperti merancang, mengelola, menyelaras dan mengawal. Walaupun pengajar merupakan individu yang boleh dirujuk dan dipercayai tetapi pengajaran pengajar dianggap tidak berkesan jika (Ismail, 2000) :

- i. Pengajar menggunakan teks tetapi mengajar tanpa sistematik
- ii. Pengajar tidak menyelia dan memberi bimbingan
- iii. Menggunakan sumber pengajaran tetapi tidak menyediakan persediaan mencukupi
- iv. Pengajar agak lemah menyampaikan isi pelajaran

- v. Pengajar menyoal untuk merangsangkan pembelajaran tetapi kemahiran menyoal agak lemah dan tidak memberikan galakan kepada murid menyoal

Penemuan-penemuan baru dalam bidang teknologi maklumat telah membantu meningkatkan proses pengajaran dan pembelajaran. Komputer merupakan alat pengajaran yang penting kerana memberi peluang ke arah pembelajaran sendiri disamping memberi penumpuan yang lebih ke atas bidang yang mungkin sukar difahami atau mendatangkan masalah (Haddon *dll.*, 1995).

Selain faktor-faktor yang dibincangkan mempengaruhi proses pengajaran dan pembelajaran makmal, faktor pengurusan sumber makmal juga perlu dititikberatkan kerana pengurusan yang tidak sistematik akan mempengaruhi kelancaran sesuatu proses. Amalan pengurusan yang sistematik perlu ada bagi memastikan kelancaran sesuatu perkara yang dirancang dan untuk mendapatkan hasil kerja yang baik, maka, pembentukan organisasi dan pembahagian tugas dalam organisasi perlu dilakukan (Sanusi, 1998).

Apa yang penting adalah segala aspek yang mempengaruhi proses pengajaran dan pembelajaran makmal perlu dititikberatkan supaya pelajar mendapat pembelajaran kerja makmal yang berkesan. Bodner (1996) berpendapat bahawa jika pelajar dapat didedahkan dengan teori yang tepat, maka pemerhatian yang dilakukan menjadi tepat dan merangsangkan minat pelajar terhadap kerja makmal akan datang.

Sistem Pengajaran Makmal

Sistem Pengajaran Makmal dibangunkan melalui penelitian sistem dan pangkalan data sedia ada, pembacaan prosiding dan jurnal serta percambahan idea beberapa orang pensyarah Fakulti Kejuruteraan Awam. Asas utama pembangunan sistem adalah menjadikan pengajaran dan demonstrasi makmal dapat difahami pada tahap maksima oleh pengajar sebagai sasaran utama, kemudiannya adalah untuk menyelesaikan masalah-masalah yang boleh membataskan kelancaran proses pengajaran dan pembelajaran makmal dan mengurangkan penggunaan kertas sebagai sasaran sampingan. Modus operandi adalah sistem dipantau oleh penyelaras kursus dan satu salinan sistem untuk satu kelas. Ini bagi memudahkan kelancaran pengisian maklumat ke dalam sistem dan penyimpanan sistem setelah semester tamat. Rajah 1 dan Rajah 2 menunjukkan dokumen dan templet sistem, manakala Jadual 2 menunjukkan perincian mengenai sistem.

LABORATORY TEACHING SYSTEM		THE SYSTEM IS DEVELOPED TO PROVIDE STEP BY STEP MANAGEMENT OF LABORATORY TEACHING AND LEARNING PROCESS IN ORDER TO MAKE IT SYSTEMATICALLY	
LabTeaSys		COURSE	WATER RESOURCES LABORATORY (CW201)
		COORDINATOR	AJID CHAIFF ANDUL RAHMAN
		SINISTER	SEPTEMBER - DECEMBER 2011
1	GENERAL INFORMATION	Staff member	Coordinator
2	INITIAL PREPARATION	Staff member	Coordinator
3	STUDENT INFORMATION	Lecturer and student	Lecturer and student
4	COURSE PRELIMINARY EVALUATION	Lecturer and coordinator	Lecturer and coordinator
5	TEACHING	Lecturer	Lecturer
6	MONITORING	Coordinator and faculty member	Coordinator and faculty member
7	STUDENT ASSESSMENT	Lecturer and coordinator	Lecturer and coordinator
8	ON LINE ASSESSMENT	Lecturer and coordinator	Lecturer and coordinator
9	STUDENT RESULT PREDICTION	Lecturer	Lecturer
10	COURSE FINAL EVALUATION	Lecturer and coordinator	Lecturer and coordinator
11	LECTURER EVALUATION	Lecturer	Lecturer
12	CHECKING	Coordinator	Coordinator
13	ENDORSMENT	Lecturer and faculty member	Lecturer and faculty member

Rajah 1: Paparan utama Sistem Pengajaran Makmal

APPARATUS

Report

Abstrak: ...
 Tujuan: ...

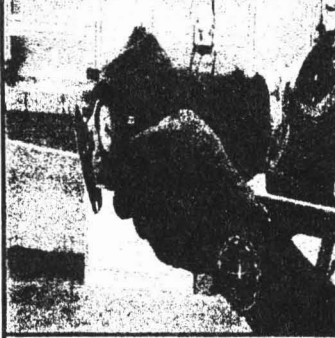
No	Apparatus		Remarks
	Number of items require	Number of items available	
1
2
3
4

Peralatan/bahan

ECS218 STRUCTURAL AND MATERIAL LABORATORY

Deflection of Beams and Cantilevers

Objective: ...



Addressing: ...
 Only with engineer but also with the community at large

Apparatus:
 1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...

Calculations:
 Deflection = $WL^3/3EI$
 $= (0.98 \times 0.2^3) / (3 \times 6 \times 9 \times 0.5)$
 $= 7.8 \times 10^{-4}$

Table:
 Material: ...
 Length: ...
 Width: ...
 Depth: ...

Material	Actual deflection (mm)	Theoretical deflection (mm)
100
200
300
400
500

Procedure:
 1. Measure the weight, length and depth of the first beam.

Manual multimedia

PLAN DATE

Report



Week	Activities	Date
1	Study and build in lab	19 - Sep - 11 - 23 - Sep - 11
1	Properties of fluids - density and specific gravity	26 - Sep - 11 - 30 - Sep - 11
2	Properties of fluids - viscosity	3 - Oct - 11 - 7 - Oct - 11
3	Determination of coe of porosity	10 - Oct - 11 - 14 - Oct - 11
4	Benoulli's Equation	17 - Oct - 11 - 21 - Oct - 11
5	Pelton impulse turbine	24 - Oct - 11 - 28 - Oct - 11
6	Determination of pipe reaction loss	31 - Oct - 11 - 4 - Nov - 11
7	Determination of pipe reaction loss	11 - Nov - 11 - 15 - Nov - 11
7	Turb1	18 - Nov - 11 - 22 - Nov - 11
8	Orific	29 - Nov - 11 - 3 - Dec - 11
8	Hydraulic pump	10 - Dec - 11 - 14 - Dec - 11

Tarikh perancangan

PHOTO OF STUDENT

Report

Class: ECS218

No	Name	Photo
1	Abdullah Hafid bin Abdul Fakhri	
2	Adnan bin Saiful	
3	Ali bin Ahmad bin Sultan	
4	Alif bin Ahmad bin Yusoff	
5	Amir bin Ahmad bin Yusoff	
6	Amir bin Yusoff bin Yusoff	
7	Amir bin Yusoff bin Yusoff	
8	Amir bin Yusoff bin Yusoff	
9	Amir bin Yusoff bin Yusoff	
10	Amir bin Yusoff bin Yusoff	
11	Amir bin Yusoff bin Yusoff	
12	Amir bin Yusoff bin Yusoff	

Gambar pelajar

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING (DIPLOMA IN CIVIL ENGINEERING)
 COURSE ENTRANCE SURVEY FOR
 BASIC HYDRAULICS (ECW301)

Name: _____
 Student No: _____
 Date: _____

Please complete the inventory by ticking the appropriate ratings:
 5 - Strongly Agree
 4 - Agree
 3 - Mixed Feeling / None - most of the time, you would have a stronger feeling
 2 - Disagree
 1 - Strongly Disagree

CO	NO	Item	Rating				
CO1	1	I can apply the basic knowledge on behaviour of real fluid flow	5	4	3	2	1
	2	I am able to acquire relevant equations to compute head losses in pipes	5	4	3	2	1
CO2	3	I can apply the fundamental knowledge of fluid mechanics to understand the incompressible flow in different piped networks	5	4	3	2	1
	4	I am able to acquire relevant equations to solve simple pipe network problems	5	4	3	2	1
CO3	5	I can apply the basic concepts of open channel flow	5	4	3	2	1
	6	I am able to acquire relevant equations to determine flow rate in open channel	5	4	3	2	1
CO4	7	I am able to analyze the operational performance of pumps and turbines using head-discharge curves	5	4	3	2	1

Borang soal-selidik masuk

LABORATORY RESPONSE

Report

Class: ECS218

No.	Laboratory and response	No.	Laboratory and response
1	Properties of fluids - density and specific gravity How is the best way to show the difference between one method to the another?	2	Benoulli's Equation Is there any relationship between these parameters head, velocity head and static head? If there are, how to prove it?
3	Benoulli's Equation Pitot's method as a Benoulli's Equation? Are other equations that similar with this equation?	4	Pelton impulse turbine If two turbine operate at the constant parameter and three replace with another turbine that different in physical aspects at the characteristics curve is same. Which parameters are similar?

Respon terhadap ujikaji

TEACHING EVALUATION

Rubric Report

lecturer: Adhara Riza Mohd Tarmizi Class: ECDGKA Date: 12 / Sep / 12

	1	2	3	4	5
	Very	Bad	Moderate	Good	Excellent
Explains clearly about Outcome Based Education (OBE) elements such as Course Outcome (CO) and Program Outcome (PO)					3 - Keep it up
Demonstrate laboratory with the right procedures and apparatus					3 - Keep it up
Know the methodologies, resources and technologies that support learning of the content, processes and skills of the demonstration					3 - Keep it up
Can articulate key features and relevance of their content to the students and demonstrate how it's applied					3 - Lack of examples on how the laboratory visits could be applied of the job
Have good demonstration skills					4 - should be more energetic
Communicate effectively with students to make their learning program explicit, to build support and support their learning					3 - Keep it up

Penilaian pengajaran

LABORATORY REPORT

Rubric Report

Group: Laboratory: Date:

Checker: Adhara Riza Mohd Tarmizi Date:

Content	Full mark	Mark	Comment
Abstract	10	3	Brainy explanation about the process and details of the experiment
Introduction	5	5	
Theory	5	5	
Hypothesis	5	2	Not included
Objective	5	5	
Apparatus	5	5	
Method	5	5	
Data and result	15	1	Not included in the table
Sample calculation	5	3	

Laporan ujikaji

ON GOING ASSESSMENT

On group assessment Report

Lecturer: Adhara Riza Mohd Tarmizi had filled and put in on going assessment of the

class: no: date:

Names:

Class:

Course:

Penilaian berterusan

RESULT PREDICTION

Report

Class: ECDGKA

No.	Name	Prediction	Improvement action
1.	Abdul Huda bin Abdul Fatah	B -	
2.	Aizam bin Saari	C -	All the laboratory works should be redo
3.	Azwa Aera binti Sulaiman	A -	
4.	Choi Zuliana binti Mohd Yusoff	A -	
5.	Fauzi Novee binti Mohamed	B -	
6.	Hamad Ahmad bin Mohd Nizar	D -	
7.	Khaezra hani Abdul Kadir	C -	All the laboratory works should be redo
8.	Layana Shamshah binti Md Nazeem	B -	Attend one extra class
9.	Muhammadhama binti Abdul Mubin	A -	
10.	Mohamed Zulhaidar bin Mohamad Yusoff	B -	

Ramalan keputusan

Laporan Penilaian Pensyarah Student Feedback Online 12/09/2012

lecturer: Adhara Riza Mohd Tarmizi ECDGKA 12/09/2012

No.	Item Penilaian	Gred			Mark	Mark Rate
		5 (100%)	4 (80%)	3 (60%)		
1.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
2.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
3.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
4.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
5.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
6.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
7.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
8.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
9.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%
10.	Kecekapan dalam menyampaikan maklumat	10	0	0	40.00	100%

Keputusan SuFo

CHECKING

Rubric Report

lecturer: Adhara Riza Mohd Tarmizi Class: ECDGKA Date: 12 / Sep / 12

Checking	Remarks	
	Effective	Need to be improve
Using the information into the system in its accordance with the stipulated date		Should be aware and focus to the due date and always contact the coordinator
All information required is filled in the system		Keep it up
Information is filled with neat and orderly in the system		Always do an extra check
checking and demonstration of laboratory adhere to the standard		Keep it up

Penyemakan

Jadual 2: Perincian templet di dalam Sistem Pengajaran Makmal

Langkah	Templet	Penerangan
Langkah 1 - Maklumat umum <ul style="list-style-type: none"> • Disediakan oleh penyelaras kursus sebelum semester bermula dengan mengumpul dokumen dan maklumat yang berkaitan dengan kursus 	Silibus	Merangkai kepada dokumen silibus bagi rujukan kursus
	Manual	Merangkai kepada manual setiap ujikaji dalam kursus samada teks, multimedia atau tambahan supaya pengajaran dan demostrasi adalah seragam dan mencapai tahap terbaik
	Peralatan/bahan	Semakan peralatan dan bahan setiap ujikaji untuk memastikan dapat dijalankan sepanjang semester dan juga dapat mengenalpasti peralatan atau bahan yang tidak mencukupi supaya tindakan awal dapat diambil
	Makmal	Maklumat berkaitan makmal yang akan digunakan di dalam kursus dan ini memudahkan untuk membuat perancangan
Langkah 2 - Perancangan awal <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh penyelaras kursus di awal semester sebagai panduan kursus semester semasa 	Tarikh perancangan	Tarikh yang ditetapkan untuk perjalanan kursus sepanjang semester merangkumi tarikh untuk ujikaji dan ujian supaya perancangan awal dapat dilakukan
	Senarai pengajar	Maklumat pensyarah dan juruteknik yang berkaitan dengan kursus bagi memudahkan untuk dihubungi
	Jadual	Jadual makmal digunakan untuk kursus sebagai panduan untuk perancangan penggunaan makmal
Langkah 3 - Maklumat pelajar <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh pengajar dan pelajar di awal semester untuk maklumat pelajar sesuatu kelas bagi semester semasa 	Senarai pelajar	Senarai pelajar yang mengambil kursus bersama maklumat peribadi supaya mudah dihubungi
	Gambar pelajar	Gambar setiap pelajar supaya mudah dikenali
	Kumpulan	Senarai kumpulan pelajar untuk memudahkan perancangan pengendalian makmal
Langkah 4 - Penilaian awal terhadap kursus <ul style="list-style-type: none"> • Disediakan oleh penyelaras kursus sebelum semester bermula dan diagihkan oleh pengajar pada awal semester bagi mengetahui pengetahuan pelajar sebelum mengambil kursus 	Soal-selidik masuk	Dirangkaikan kepada borang soal-selidik masuk dan disahkan oleh penyelaras kursus bahawa borang telah diedarkan mengikut tarikh yang ditetapkan supaya penggunaan borang yang betul dan untuk memastikan borang telah diagihkan pada awal semester

Jadual 2 (*samb.*): Perincian templet di dalam Sistem Pengajaran Makmal

Langkah	Templet	Penerangan
Langkah 5 - Pengajaran <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh pengajar sepanjang semester untuk peningkatan pengajaran kursus 	Kehadiran	Catatan kehadiran pelajar bagi memantau kehadiran pelajar
	Respon terhadap ujikaji	Catatan pandangan dan cadangan pelajar terhadap ujikaji semasa waktu makmal supaya dapat dijadikan rujukan pada masa hadapan disamping untuk perbincangan sesama pelajar
	Pertemuan	Catatan pandangan dan cadangan pelajar terhadap kursus di luar waktu makmal supaya dapat dijadikan rujukan pada masa hadapan disamping untuk perbincangan sesama pelajar
Langkah 6 - Pemantauan <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh penyelaras kursus dan wakil fakulti di pertengahan semester untuk menilai pengajaran dan demostrasi kerja makmal oleh pengajar 	Penilaian pengajaran	Penilaian terhadap pengajaran dan demostrasi pengajar melakukan kerja makmal supaya dapat dikenalpasti kelemahan dan mencadangkan penambahbaikan supaya pengajaran dan demostrasi mencapai tahap terbaik
Langkah 7 - Penilaian terhadap pelajar <ul style="list-style-type: none"> • Disediakan oleh penyelaras sebelum semester bermula dan diisi oleh pengajar sepanjang semester untuk penilaian kursus pelajar 	Ujian	Dirangkaikan kepada templet ujian untuk diisi dengan markah
	Laporan ujikaji	Penilaian setiap bahagian di dalam laporan setiap ujikaji beserta ulasan supaya kelemahan dapat dibaiki dan penilaian ini hanya perlu diemelkan pada pelajar
	Penilaian pensyarah	Penilaian kemahiran kerja makmal secara berkumpulan sepanjang semester dan penilaian ini hanya perlu diemelkan pada pelajar
	Penilaian rakan	Penilaian pelajar terhadap pelajar lain berkaitan dengan kerjasama di dalam kumpulan dan penilaian ini hanya perlu diemelkan pada pelajar
	Ujian praktikal	Penilaian kemahiran pelajar menjalankan kerja makmal dan penilaian ini hanya perlu diemelkan pada pelajar
	Pembentangan	Penilaian kemahiran pelajar membentangkan dapatan kerja makmal dan penilaian ini hanya perlu diemelkan pada pelajar
Penilaian akhir	Dirangkaikan kepada templet penilaian akhir untuk diisi dengan markah keseluruhan pelajar	

Jadual 2 (samb.): Perincian templet di dalam Sistem Pengajaran Makmal

Langkah	Templet	Penerangan
Langkah 8 - Penilaian berterusan <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh pengajar pada pertengahan semester untuk menilai pencapaian pada pertengahan semester 	Penilaian berterusan	Dirangkaikan kepada templet penilai berterusan dan disahkan oleh penyelarar kursus bahawa penilaian berterusan telah ditampal supaya para pelajar mengetahui pencapaian mereka sehingga pertengahan semester
Langkah 9 - Ramalan keputusan akhir <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh pengajar di pertengahan semester untuk meramalkan keputusan akhir kursus bagi mengenalpasti pelajar yang berkemungkinan tidak mencapai keputusan kursus yang baik 	Ramalan keputusan	Ramalan keputusan akhir kursus setiap pelajar melalui model ramalan keputusan supaya dapat dikenalpasti pelajar yang mungkin tidak mencapai keputusan yang baik supaya tindakan penambahbaikan dapat diambil
	Model ramalan	Model bagi meramalkan keputusan akhir kursus
Langkah 10 - Penilaian akhir kursus <ul style="list-style-type: none"> • Disediakan oleh penyelarar kursus sebelum semester bermula dan diagihkan oleh pengajar pada akhir semester bagi mengetahui pengetahuan pelajar setelah mengambil kursus 	Soal-selidik keluar	Dirangkaikan kepada borang soal-selidik keluar dan disahkan oleh penyelarar kursus bahawa borang telah diedarkan pada tarikh ditetapkan supaya penggunaan borang yang betul dan memastikan borang telah diagihkan pada akhir semester
	Analisa	Dirangkaikan kepada templet analisa soal-selidik dan melalui analisa dapat diketahui keberkesanan pembelajaran kursus
Langkah 11 - Penilaian terhadap pensyarah <ul style="list-style-type: none"> • Disediakan oleh pengajar pada akhir semester untuk penilaian penyelarar kursus 	Keputusan SuFo	Dirangkaikan kepada keputusan supaya dapat dinilai dan diulas oleh penyelarar kursus akan pencapaian pengajaran pengajar
Langkah 12 - Penyemakan <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh penyelarar kursus setelah semester tamat untuk menyemak templet di dalam sistem serta ulasan pengajaran 	Penyemakan	Penyemakan dokumen dan templet di dalam sistem bagi memastikan semua dokumen dan templet telah diisi dan disediakan serta untuk ulasan keseluruhan proses pengajaran dan pembelajaran pengajar bagi tujuan penambahbaikan
Langkah 13 - Pengesahan <ul style="list-style-type: none"> • Diisi oleh pengajar dan wakil fakulti setelah semester tamat untuk pengesahan penyerahan sistem 	Pengumpulan	Pengesahan pengajar menyerahkan sistem kepada fakulti untuk disimpan dan dapat digunakan untuk rujukan dan panduan pada masa hadapan

Kesimpulan

Pembelajaran makmal membantu meningkatkan kemahiran kerja makmal dengan mengaplikasi teori yang dipelajari supaya dapat dipraktikkan dengan berkesan oleh pelajar kejuruteraan. Ia bukan sahaja untuk memenuhi keperluan di dalam kerjaya jurutera semata-mata tetapi juga membentuk kemahiran bekerja, berfikir, berkomunikasi dan mengurus secara tidak langsung. Namun begitu, pelbagai faktor mempengaruhi penerimaan pembelajaran makmal dan ini akan memberi kesan kepada pengetahuan dan kemahiran kerja makmal seseorang pelajar.

Sistem Pengajaran Makmal dibangunkan supaya setiap pelajar dapat menerima pembelajaran makmal yang hampir sama walaupun terdapat faktor mempengaruhi yang berbeza. Sebagai contoh, sekiranya pengajar berbeza, pendekatan digunakan melalui sistem ini adalah dengan menempatkan panduan dan rujukan pengajaran dan demonstrasi makmal sebanyak mungkin supaya segala maklumat dapat dirujuk oleh pengajar dengan sistematik bagi memperolehi pengetahuan dan kemahiran kerja makmal pada tahap maksima. Pemantauan pengajaran yang dikoordinasi dalam sistem akan membantu pengajar dalam mengenalpasti kelemahan supaya dapat diperbaiki untuk pengajaran dan demonstrasi kerja makmal pada tahap terbaik. Bagi menangani sikap pelajar pula, ramalan keputusan yang dilengkapkan dalam sistem digunakan. Pelajar akan diramalkan keputusan akhir kursus di pertengahan semester dan ini bertujuan supaya dapat mengenalpasti pelajar yang berkemungkinan mendapat keputusan kurang baik. Melalui keputusan ini, ianya akan membantu untuk membuat perancangan awal bagi pelajar terlibat untuk lebih berusaha bagi meningkatkan pencapaian.

Ketidakeimbangan penerimaan pembelajaran oleh pelajar adalah perkara lumrah di dalam proses pengajaran dan pembelajaran kerana terdapat pelbagai faktor yang mempengaruhinya. Walaupun adalah mustahil untuk memastikan semua pelajar mampu mencapai pencapaian yang sama tetapi apa yang utama adalah usaha untuk memperkecilkan jurang pencapaian sesama pelajar itu sendiri. Ini kerana pelajar yang dididik pada institusi yang sama akan memperolehi sijil yang sama apabila tamat kelak dimana jika diperhalusi sebenarnya graduan-graduan ini membawa imej yang sama.

Rujukan

- ASCE, 2004. *Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century Preparing the Civil Engineer for the Future*. New York. American Society of Civil Engineers.
- Atan, L., 1981. *Kaedah Am Mengajar*. Kuala Lumpur. Fajar Bakti.
- Bodner, G. M., 1996. *Structure and Dynamics, Preliminary Education and Liftoff Chemistry : A Problem Based Learning Approach*. New York. John Wiley and Son.
- Haddon, K., Smith, C., Bratton, D. and Smith, J., 1995. *Active Learning 3: Can Learning via Multimedia Benefit Weaker Students*. Sydney. CTISS Publication.
- Ismail, J., 2000. *Laporan Awal Pencapaian dalam Kemahiran Proses Sains Sepadu*. Minden. Universiti Sains Malaysia.
- Khairiyah, M. Y. and Syed Ahmad Helmi, S. H., 2005. *Cooperative Learning and Problem Based Learning : An Introduction*. Skudai. Universiti Teknologi Malaysia.
- Rivarola, V. A. and Garcia, M. B., 2000. Problem Based Learning in Veterinary Medicine, Protein Metabolism. *Biochemical Education*. Volume 28. New York. John Wiley and Son. pp. 30 – 31.
- Riza Atiq, O. K. R. dan Kamarudin, M. Y., 2006. *Tinjauan Semula Kerja Makmal*. Prosiding Seminar Pengajaran dan Pembelajaran Berkesan. Bangi. Universiti Kebangsaan Malaysia. ms. 205 – 210.

Roszilah, H., Siti Aminah, O., Kamarudin, M. Y. dan Noraini, H., 2005. *Pengendalian Kerja Makmal Menggunakan Kaedah Pembelajaran Berasaskan Masalah Berbanding Kaedah Berasaskan Subjek (Tradisi) : Satu Kajian Kes*. Prosiding Seminar Pengajaran dan Pembelajaran Berkesan. Bangi. Universiti Kebangsaan Malaysia. ms. 68 – 74.

Sanusi, M. S., 1998. *Monograf Organisasi dan Pengurusan Bengkel*. Skudai. Universiti Teknologi Malaysia.

MOHD FAIRUZ BACHOK, Pensyarah Kanan, Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang.
mohdfairuz@pahang.uitm.edu.my

MOHD FAKRI MUDA, Pensyarah, Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang.
fakrimuda@pahang.uitm.edu.my

MOHD RISHAM JAAFAR, Pensyarah, Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang.
risham@pahang.uitm.edu.my

MOHD RAZMI ZAINUDIN, Pensyarah Kanan, Fakulti Kejuruteraan Awam, UiTM Pahang.
razmi74@pahang.uitm.edu.my