

**ANALISIS KEBERKESANAN PROJEK BERSEPADU DALAM PENERAPAN  
KEMAHIRAN GENERIK**

**Siti Rozaimah Sheikh Abdullah  
Mohd Sobri Takriff  
Manal Ismail  
Mohd Sahaid Kalil  
Wan Ramli Wan Daud  
Abu Bakar Mohammad  
Rakmi Abd. Rahman  
Abdul Wahab Mohammad  
Nurina Anuar  
Abdul Amir Hassan Khadum  
Normah Abdullah  
Shuhaida Harun  
Siti Kartom Kamarudin  
Siti Masrinda Tasirin  
Zahira Yaakob  
Jamaliah Jahim  
Noorhisham Tan Kofli  
Masturah Markom  
Norliza Abd. Rahman  
Rosiah Rohani Reehan  
Adne Ab. Rahim  
Muhammad Syukri Abd. Rahaman**

**Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia**

**Abstrak**

Jabatan Kejuruteraan Kimia dan Proses (JKKP), Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina, Universiti Kebangsaan Malaysia telah mengambil satu inisiatif untuk melaksanakan Projek Bersepadu (PB) bagi pelajar Tahun II dan III sejak Sesi 2006/2007 sebagai satu langkah untuk meningkatkan lagi mutu proses pengajaran dan pembelajaran terhadap pelajar. Projek ini menggabungkan tiga atau empat kursus wajib jabatan yang ditawarkan bagi setiap semester. Projek bersepadu yang diberikan kepada pelajar ini merupakan permasalahan kejuruteraan kimia/biokimia yang memerlukan penyelesaian terbuka. Pendekatan ini membolehkan penerapan kemahiran generik terhadap pelajar seperti kepimpinan, bekerja dalam kumpulan, berkomunikasi secara lisan dan bertulis serta belajar mencari maklumat terkini melalui proses pembelajaran sepanjang hayat. Pencapaian pelajar dalam menyiapkan PB telah diukur dan dinilai melalui pembentangan lisan dan laporan bertulis. Kajian ini dilakukan bagi mengukur keberkesanan PB setelah empat tahun dilaksanakan di JKKP. Oleh itu, satu soal selidik telah diagihkan kepada kumpulan pelajar pertama yang telah mengharungi sepenuhnya PB di sepanjang pengajian di JKKP dalam satu majlis ramah mesra sebaik mereka tamat perkuliahan mereka. Keputusan analisis terhadap keberkesanan PB telah menunjukkan peningkatan keyakinan diri dalam kemahiran generik seperti komunikasi lisan dan penulisan, kerja berkumpulan, pembelajaran sepanjang hayat dan pengenalanpastian isu-isu semasa dalam diri pelajar semenjak PB diperkenalkan. Maklum balas yang positif juga diperoleh daripada pelajar dan mereka berpendapat PB perlu

diteruskan di masa akan datang kerana PB amat membantu mereka dalam menjalankan projek reka bentuk di tahun akhir pengajian mereka.

**Kata kunci:** projek bersepadu (PB), pembelajaran sepanjang hayat, kemahiran generik

## EFFECTIVENESS ANALYSIS OF INTEGRATED PROJECT IMPLEMENTATION IN ACQUIRING GENERIC SKILLS

### Abstract

The Department of Chemical and Process Engineering, Faculty of Engineering and Built Environment, Universiti Kebangsaan Malaysia, has taken an initiative action to implement an integrated project (IP) for the second- and third-year students commencing Session 2006/2007 in order to further improve the teaching and learning process of students. This IP integrates three or four core departmental courses offered in each semester. The IP delivered to students is a chemical/biochemical engineering type of problem that requires an indefinite and open solution. This approach can enhance the acquirement of generic skills among students including leadership, teamwork, oral and written communication, and lifelong learning in obtaining current and quality information. The students' achievement in completing their IP task is being assessed and evaluated through an oral presentation and a written report. This study was conducted to assess the effectiveness of IP after it had been implemented for four years in the department. A survey was distributed at a graduate ceremony to the first batch of students who had gone through the complete cycle of adopting IP during their study in the department. The analysis results on the IP effectiveness show the increasing confidence in acquiring generic skills such as oral and written communication, teamwork, lifelong learning, and current issue identification in students since the IP had first been implemented during their second year of study. Positive feedback was obtained from the students and they recommended the IP implementation to be sustained in future since it had assisted and facilitated them a lot in completing their final year design project.

**Keywords:** Integrated project (IP), lifelong learning, generic skills

### PENGENALAN

Bertunjangkan Pembelajaran Berasaskan Hasil (PBH) atau *Outcome Based Education* (OBE) yang telah bermula di Fakulti Kejuruteraan dan Alam Bina sejak Semester I Sesi 2005/2006 (Mohd Jailani et al. 2006; Crosthwaite et al. 2006), Jabatan Kejuruteraan Kimia dan Proses (JKKP) telah mula melaksanakan Projek Bersepadu (PB) di peringkat jabatan bagi pelajar Tahun II Sesi 2006/2007 (Siti Rozaimah et al. 2007; Takrif et al. 2007). Pendekatan ini memerlukan pelajar memainkan peranan yang aktif dalam proses pembelajaran dan juga menggalakkan setiap pensyarah kursus mengadaptasikan kaedah penyampaian yang berinovasi seperti *Project Based Learning* (PBL), *Project Oriented Problem Based Learning* (POPBL), *Active Learning* (AL), *Cooperative Learning* (CL) dan lain-lain (Khairiyah et al 2005; Felder & Brent 2006).

Sehingga Semester II Sesi 2008/2009 pelaksanaan PB di JKKP kini telah pun melalui satu kitaran penuh yang mana pelajar kumpulan pertama ini telah pun tamat pengajian di

universiti dan berjaya bergelar sebagai graduan pertama yang telah mengharungi sepenuhnya PBH. PB yang dilaksanakan di JKPP merupakan satu projek yang menggabungkan teori dan aplikasi beberapa kursus pada masa yang sama. PB dilaksanakan secara berkumpulan, berasaskan program dan bersifat penyelesaian terbuka bagi membolehkan pelajar menjadi inovatif. Bermula tahun kedua pengajian, setiap pelajar Kejuruteraan Kimia dan Proses sama ada di bawah Program Kejuruteraan Kimia atau Program Kejuruteraan Biokimia akan mula mendaftar kursus jabatan. PB dilaksanakan bermula pada Semester I tahun kedua pengajian sehinggalah Semester II tahun ketiga pengajian. Hal ini bermakna setiap pelajar akan mengharungi empat PB sepanjang pengajian mereka di JKPP. Pada tahun akhir pengajian di JKPP (Semester VII dan VIII), mereka akan mengharungi satu PB yang lebih menyeluruh dan menggabungkan teori dan kefahaman kursus yang telah dipelajari semenjak dari Tahun I hingga III (Semester I sehingga Semester VI) melalui satu projek yang dikenali sebagai Projek Reka Bentuk Loji Proses bagi Program Kejuruteraan Kimia atau Projek Reka Bentuk Loji Biokimia bagi Program Kejuruteraan Biokimia. Projek Bersepadu direka bentuk untuk menggabungkan kesemua kursus jabatan (kebiasaannya terdiri daripada 3 atau 4 kursus jabatan) yang ditawarkan pada satu-satu semester. Segala perjalanan dan pelaksanaan PB serta proses penambahbaikan terhadap PB sepanjang tempoh ini ada dilaporkan dalam Siti Rozaimah et al. (2008) dengan lebih lanjut. Bagi menilai keberkesanan pelaksanaan PB ini satu soal selidik Pelaksanaan Projek Bersepadu telah diedarkan semasa Majlis Ramah Mesra Graduan di peringkat Jabatan pada 10 April 2009. Keputusan soal selidik ini dianalisis bagi melihat keberkesanan pelaksanaan PB terutamanya kesan pelaksanaannya terhadap penerapan kemahiran generik kepada pelajar di sepanjang tempoh pengajian mereka di jabatan.

Hasil pembelajaran merupakan pernyataan mengenai perkara yang setiap pelajar perlu ketahui, faham dan berkemampuan untuk melakukannya setelah tamat sesuatu proses pembelajaran (Fitzpatrick et al. 2009; Cobb et al 2007). Melalui pelaksanaan PB, terdapat enam hasil pembelajaran program (*Program Outcome* (PO)) yang telah diambil kira dan diukur (Siti Rozaimah et al. 2007) iaitu:

- Mengaplikasi pengetahuan asas (PO1).
- Berkomunikasi dengan berkesan secara lisan dan penulisan (PO2).
- Bekerja dalam kumpulan dengan kemampuan untuk mengurus (PO6).
- Mengamal kemahiran pembelajaran sepanjang hayat (PO8).
- Mengenal pasti isu semasa (PO11).
- Mengguna peralatan kejuruteraan moden seperti iCON®, HYSYS®, SUPERPRO®, AUTOCAD® dan lain-lain dalam penyelesaian masalah (PO12).

Antara keenam-enam PO ini, PO2, PO6, PO8, PO11 dan PO12 berkaitan secara langsung dengan kemahiran generik yang akan diberi penekanan menerusi perbincangan keputusan soal selidik ini.

## **METODOLOGI**

Borang soal selidik telah diedarkan semasa Majlis Ramah Mesra Graduan yang telah diadakan pada 10 April 2009. Soal selidik terbahagi kepada enam bahagian utama, iaitu umum, pelaksanaan PB, kandungan PB, Kemahiran generik, pendedahan dan penggunaan

perisian process simulator (HYSYS®, ICON®, SUPERPRO®), dan akhir sekali cadangan penambahbaikan.

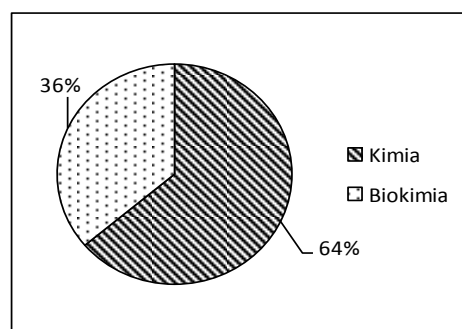
Bahagian pertama (Bahagian A ialah Borang Soal Selidik soal selidik ini tentang demografi responden termasuklah jantina, bangsa, dan program. Bahagian kedua (Bahagian B) pula berkaitan kepuasan responden terhadap pelaksanaan PB sama ada sesuai dari segi tempoh yang diberikan dan perlu diteruskan atau sebaliknya.

Bahagian ketiga (Bahagian C) memerlukan responden memberikan maklum balas ke atas isi kandungan dalam PB sama ada PB berkait rapat dengan kursus yang diajar di dalam kelas. Kemahiran generik pula disentuh dalam Bahagian D yang mana responden ditanya berkenaan kemahiran komunikasi dan penulisan yang diperolehi sepanjang PB sama ada dapat meningkatkan keyakinan mereka berkomunikasi secara lisan atau menerusi penulisan. Bahagian ini juga merangkumi definisi kemahiran generik yang lebih luas dari pada ini termasuklah pembelajaran sepanjang hayat, kerja berkumpulan, kemahiran dalam menggunakan kemudahan ICT dan mengenal pasti isu-isu semasa. Oleh kerana di sepanjang melaksanakan PB, pelajar perlu menggunakan perisian seperti HYSYS®, ICON® dan SUPERPRO®. Responden perlu memberi maklum balas sama ada pendedahan (Bahagian E) terhadap perisian ini mencukupi dan membantu mereka semasa melakukan Projek Reka Bentuk Loji semasa di tahun akhir pengajian mereka. Akhir sekali, responden juga diminta memberi sebarang cadangan penambahbaikan (Bahagian F) terhadap pelaksanaan PB secara keseluruhan.

## KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

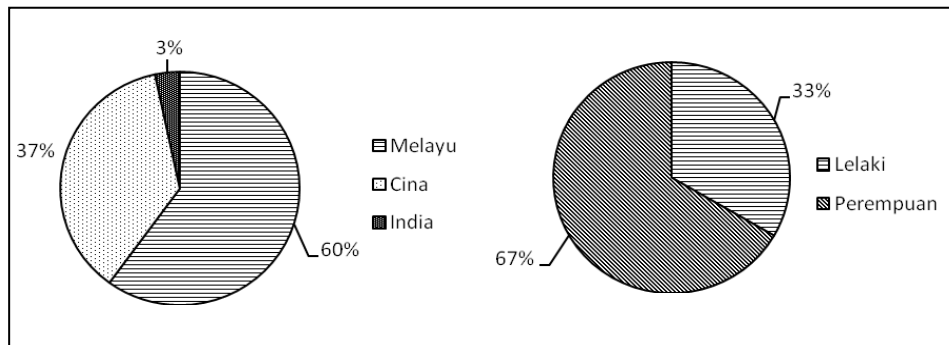
### Demografi Responden

Kumpulan pelajar yang disoal selidik ini berjumlah seramai 48 orang bagi Program Kejuruteraan Kimia dan 24 orang pelajar Program Kejuruteraan Biokimia seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Bagi Program Kejuruteraan Kimia, seramai 62.5% (30) daripada jumlah pelajar telah memberi maklum balas dalam soal selidik ini. Manakala bagi Program Kejuruteraan Biokimia pula, seramai 70.8% (17) orang pelajar telah terlibat dalam kaji selidik PB.

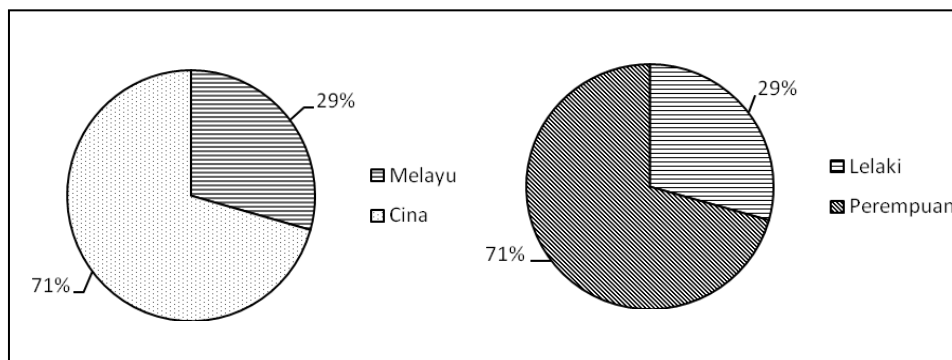


Rajah 1 Komposisi pelajar Program Kejuruteraan Kimia dan Program Kejuruteraan Biokimia di JKKP

Berdasarkan kepada jumlah responden yang diperolehi, demografi dari segi kaum dan jantina pelajar bagi kedua-dua program ditunjukkan dalam Rajah 2 dan 3.



Rajah 2 Taburan kaum dan jantina bagi responden Program Kejuruteraan Kimia



Rajah 3 Taburan kaum dan jantina bagi responden Program Kejuruteraan Biokimia

### Perlaksanaan projek bersepadu

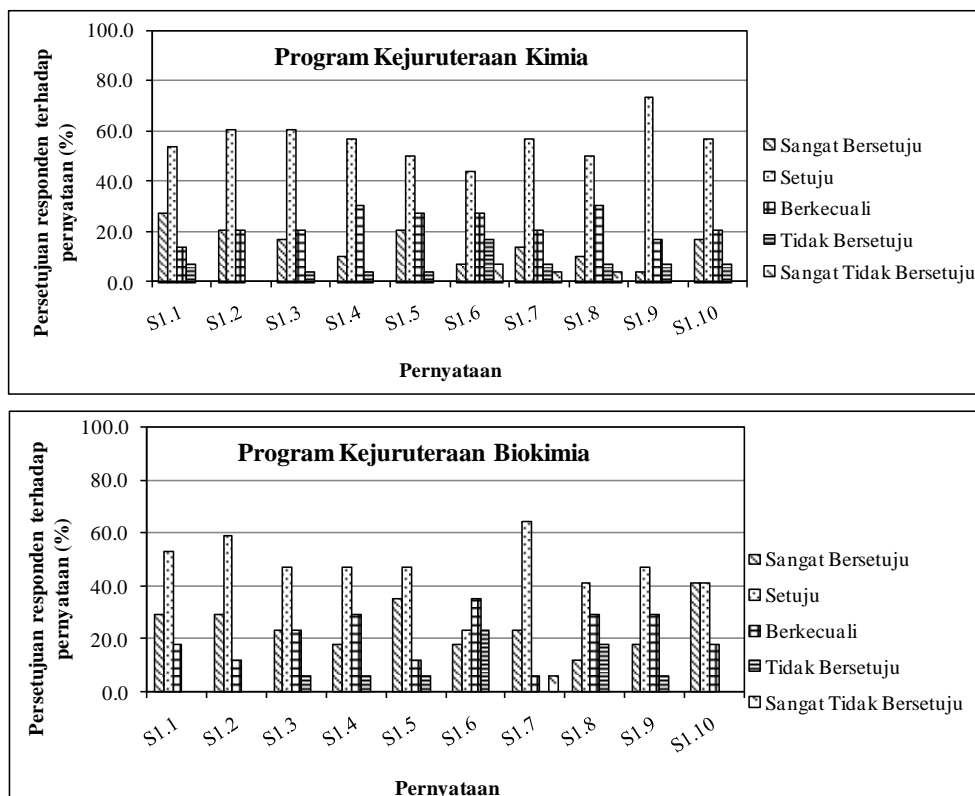
Bagi mengkaji keberkesanan PB dari segi pelaksanaannya, beberapa pernyataan yang disenaraikan dalam Jadual 1 dikemukakan dalam borang soal selidik kepada responden.

Jadual 1 Pernyataan dalam bahagian Perlaksanaan PB

No	Pernyataan
1.	PB dilaksanakan dengan lancar sepanjang tahun 2 dan 3 pengajian
2.	Pelaksanaan PB diperbaiki dari semasa ke semasa
3.	Pelaksanaan PB diperbaiki berdasarkan maklumbalas yang diberikan

4. Tempoh pelaksanaan PB adalah sesuai dengan skopnya
  5. PB wajar membawa 25% gred bagi setiap kursus yang terlibat
  6. Pelajar diberikan maklumat yang mencukupi tentang pelaksanaan projek bersepadu
  7. Kerjasama pensyarah daripada setiap kursus yang terlibat amat membantu saya dalam menjalankan PB yang diberikan
  8. Pelaksanaan PB membantu saya bersedia untuk peperiksaan akhir
  9. Studio OBE yang disediakan dimanafaatkan untuk aktiviti PB
  10. Kemudahan infrastruktur di JKPP seperti makmal komputer, studio OBE dan sambungan Internet tanpa wayar sesuai dengan pelaksanaan PB
- 

Berdasarkan keputusan analisis tersebut, lebih kurang 70-80% telah memilih “Sangat Setuju” dan “Setuju” kepada kesemua kategori pernyataan yang diberikan, kecuali bagi pernyataan ke-6 dan ke-8 yang hanya mencapai 60-70% tahap “Sangat Setuju” dan “Setuju” bagi kedua-dua Program Kejuruteraan Kimia dan Kejuruteraan Biokimia seperti dalam Rajah 4. Pernyataan ke-6 bertanyakan tentang kecukupan maklumat yang diberi dalam pelaksanaan PB. Sifat terlalu manja dengan bantuan tanpa memerlukan mereka berusaha (*spoon feed*) masih lagi membelenggu minda pelajar yang mengharapkan kesemua maklumat diberikan kepada mereka. Sedangkan mereka telahpun diperjelaskan dari awal tentang hasil pembelajaran yang akan diperolehi pada akhir sesuatu PB. Susulan daripada ulasan ini, pihak JKPP akan memastikan penyelaras PB atau setiap pensyarah yang terlibat supaya menekankan hasil pembelajaran PB di dalam kuliah mereka. Hasil kajian oleh Fitzpatrick et al. (2009) juga menunjukkan melebihi 60% pelajar berpendapat mereka tidak diperjelaskan dengan hasil pembelajaran semasa pengajian mereka. Oleh itu, perkara ini akan ditekankan kepada setiap pensyarah agar sentiasa mengingatkan hasil pembelajaran PB semasa di dalam kuliah. Begitu juga dengan pernyataan ke-8 yang bertanyakan sama ada PB dapat membantu mereka dalam peperiksaan akhir. Bagi responden yang tidak aktif terlibat dalam pengiraan dan hanya terlibat dalam mengumpul data dan maklumat, golongan ini akan merasakan PB tidak banyak membantu mereka dalam peperiksaan akhir.



Rajah 4 Keputusan persetujuan responden terhadap pernyataan dalam pelaksanaan PB bagi kedua-dua Program Kejuruteraan Kimia dan Biokimia

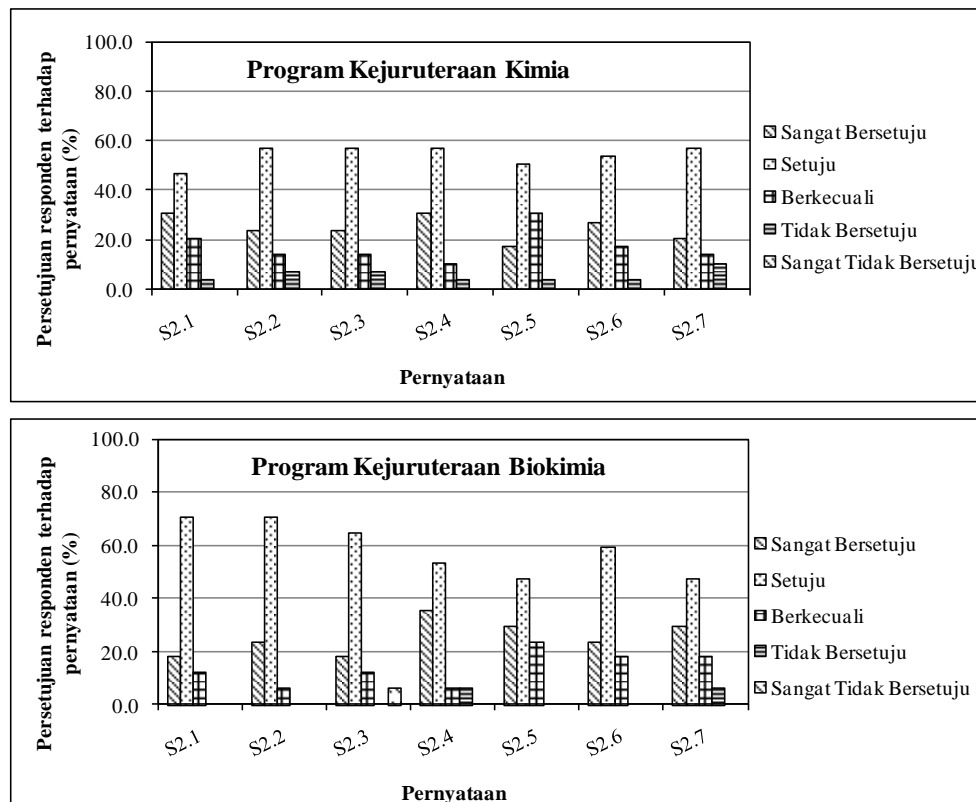
### Kandungan Projek Bersepadu

Jadual 2 menyenaraikan pernyataan yang ditanya kepada responden dalam bahagian Kandungan PB, termasuk kesesuaian PB dengan kursus yang ditawarkan pada semester yang sama, pelaksanaan PB dapat membantu terhadap pemahaman konsep dan teori yang dipelajari di dalam kuliah dan memudahkan penyempurnaan projek reka bentuk tahun akhir dan juga pengenalpastian isu semasa seperti keselamatan dan pemuliharaan alam sekitar. Berdasarkan keputusan analisis yang ditunjukkan dalam Rajah 5, sebanyak 70-80% juga telah memilih “Sangat Setuju” dan “Setuju” kepada kesemua pernyataan yang diberikan bagi kedua-dua Program Kejuruteraan Kimia dan Kejuruteraan Biokimia.

Jadual 2 Pernyataan dalam bahagian Kandungan PB

No	Pernyataan
1.	Skop dan kandungan PB bersesuaian dengan kursus yang ditawarkan pada semester berkenaan
2.	PB membantu saya untuk memahami dan memperkukuh konsep asas kejuruteraan kimia/biokimia
3.	PB membantu penguasaan hasil pembelajaran kursus-kursus yang ditawarkan

4. PB memperlihatkan hubungan saling kait antara kursus kejuruteraan kimia/biokimia dalam penyelesaian masalah
5. Skop, kandungan dan tahap kesukaran PB ditingkatkan secara berperingkat bersesuaian dengan tahap pengajian
6. Pelaksanaan PB menyediakan saya untuk menyempurnakan projek rekabentuk tahun akhir
7. Pelaksanaan PB mendedahkan saya kepada konsep dan amalan kelestarian (*sustainability*) seperti keselamatan dan pemeliharaan alam sekitar



Rajah 5 Keputusan persetujuan responden terhadap pernyataan dalam kandungan PB bagi kedua-dua Program Kejuruteraan Kimia dan Biokimia

### Kemahiran Generik

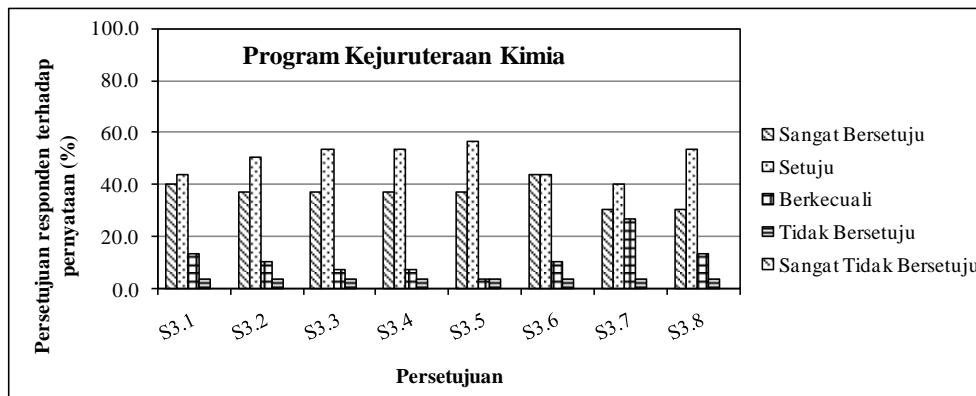
Bagi menilai keberkesanan PB dalam mengasah kemahiran generik atau insaniah seperti mengenalpasti isu-isu semasa, komunikasi lisan dan penulisan, kerja berkumpulan, pembelajaran sepanjang hayat dalam mendapat maklumat daripada sumber yang berkaitan dan pandangan kritis dalam menterjemah data yang diperolehi, pernyataan seperti yang disenaraikan dalam Jadual 3 diajukan kepada responden. Rajah 6 menunjukkan maklum balas yang diperolehi dalam kategori kemahiran generik ini amat positif, kerana majoriti (melebihi 80%) berpendapat PB dapat membantu mereka dalam memperolehi kemahiran

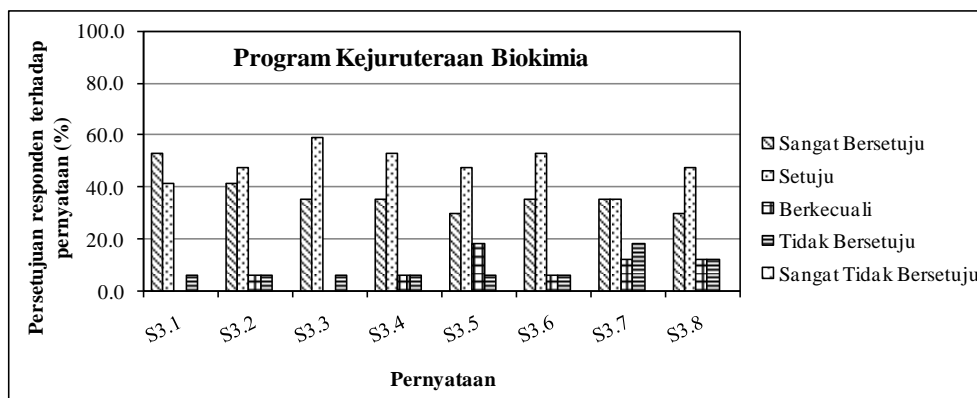


generik seperti yang dinyatakan. Melalui empat siri penyempurnaan PB yang perlu ditempuhi di sepanjang pengajian tahun II dan III (Siti Rozaimah et al. 2008), responden berpendapat ianya dapat membina keyakinan diri sedikit demi sedikit dalam memperolehi kemahiran generik yang digariskan di samping banyak membantu mereka dalam melaksanakan projek reka bentuk tahun akhir. Ini membuktikan bahawa pelaksanaan PB membuahkan satu kejayaan yang amat memberangsangkan dan ianya perlu diteruskan di masa akan datang.

Jadual 3 Pernyataan dalam bahagian Kemahiran Generik

No	Pernyataan
1.	PB memberi pendedahan dan melatih kerja secara berkumpulan.
2.	PB mendedahkan saya kepada kepelbagaian dalam sesuatu kumpulan dan melatih saya untuk menyumbang secara positif.
3.	PB melatih kemahiran komunikasi dalam bentuk penulisan dengan gaya tertentu.
4.	PB melatih kemahiran komunikasi dalam bentuk pembentangan lisan.
5.	PB melatih saya meneroka isu/masalah yang memerlukan penyelesaian secara sendiri.
6.	PB melatih saya mencari maklumat yang diperlukan dari pelbagai sumber.
7.	PB membantu saya menyedari dan memahami isu-isu semasa berkaitan dengan bidang kejuruteraan.
8.	PB mengajar saya untuk menganalisis dan menginterpretasi data, dan seterusnya memberi pandangan kritis terhadap sesuatu isu.





Rajah 6 Keputusan persetujuan responden terhadap pernyataan dalam kemahiran generik bagi kedua-dua Program Kejuruteraan Kimia dan Biokimia *Pendedahan dan penggunaan perisian process simulator (HYSYS®, ICON®, SUPERPRO®)*

Dalam melaksanakan PB, pelajar-pelajar JKKP telahpun didedahkan untuk menggunakan perisian simulator HYSYS®, iCON® dan SUPERPRO® di samping perisian lain seperti VISIO® dan juga AUTOCAD® seawal pengajian Tahun II. Mereka diberi pendedahan ringkas pada PB tahun pertama mereka (iatu pada pengajian tahun II) dengan harapan mereka boleh menggarap kemahiran menggunakan perisian ini dari tahun ke tahun sehinggalah mereka melakukan projek reka bentuk tahun akhir. Pada tahun akhir, mereka telah didedahkan dengan lebih lanjut untuk menggunakan perisian ini. Dengan pendedahan awal yang diberikan, pelajar diharapkan dapat mengambil inisiatif sendiri untuk menyelongkar penggunaan perisian ini. Pelajar juga diingatkan bahawa mereka tidak diharap untuk mahir 100% menggunakan perisian kerana masih banyak teori yang belum mereka faham seperti fungsi sesuatu unit operasi seperti penyulingan dan penjerap dan sebagainya. Jadual 4 menyenaraikan pernyataan yang memerlukan responden memberi maklum balas tentang kesesuaian perisian yang didedahkan, tempoh pendedahan, penyepaduan teori yang diperolehi dalam kursus ke dalam PB dengan mengguna pakai perisian dan sama ada pendedahan awal ini banyak membantu dalam menyempurna projek reka bentuk tahun akhir. Penggunaan perisian ini juga dapat menguji pelajar untuk berfikir kritis dalam menilai keputusan yang diperolehi dari perisian berbanding dengan nilai yang diperolehi secara manual.

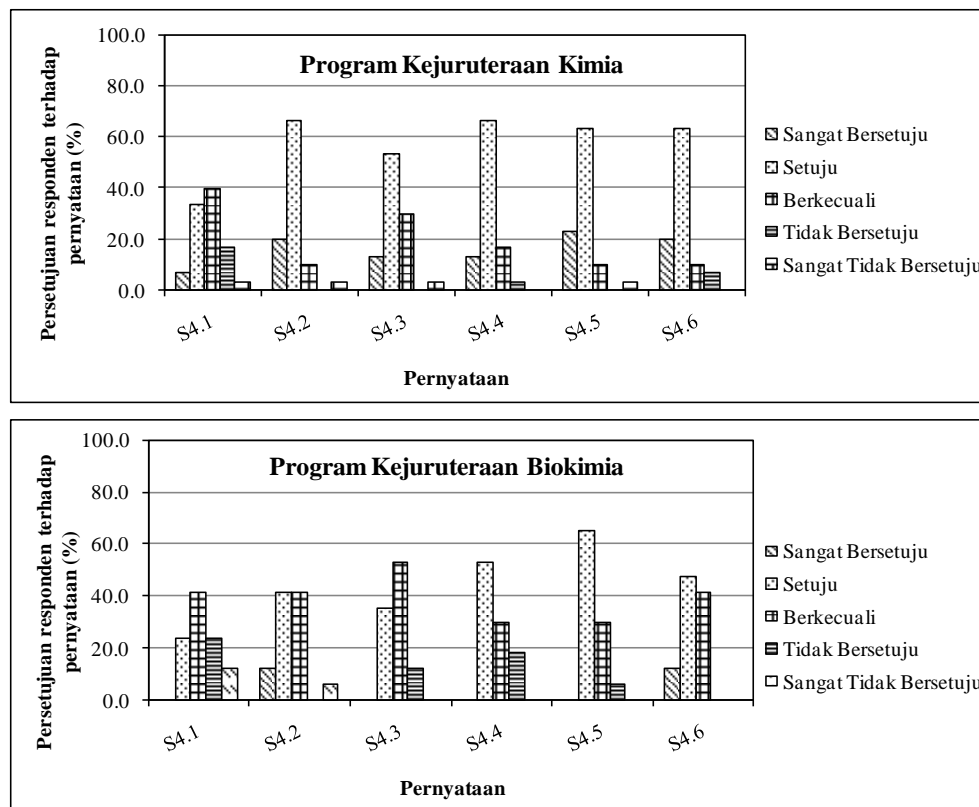
Jadual 4 Pernyataan dalam bahagian penggunaan perisian simulator

No	Pernyataan
1.	Pendedahan terhadap perisian HYSYS® / iCON®/ SUPERPRO® adalah mencukupi.
2.	Aplikasi perisian HYSYS® / iCON® /SUPERPRO® dalam PB memerlukan saya mempelajari dengan lebih mendalam perisian tersebut.
3.	Pengunaan perisian HYSYS® / iCON® /SUPERPRO® membantu menyepadukan proses pembelajaran bagi topik-topik kuliah bagi kursus yang berlainan.
4.	Pengunaan perisian HYSYS® / iCON® /SUPERPRO® dalam PB memperlihatkan hubungan saling kait antara kursus-kursus kejuruteraan kimia/biokimia dalam

penyelesaian masalah.

5. Penggunaan perisian HYSYS® / iCON® /SUPERPRO® dalam PB menyediakan saya untuk menyempurnakan projek reka bentuk tahun akhir.
6. Penggunaan perisian HYSYS® / iCON® /SUPERPRO® dalam PB melatih saya untuk menjadi lebih kritis dalam menilai keputusan yang diberi sama ada boleh diterima pakai atau sebaliknya.

Berdasarkan keputusan yang diperoleh daripada responden, seperti yang ditunjukkan Rajah 7, hanya 20-40% responden daripada kedua-dua program telah memilih “Sangat Setuju” dan “Setuju” kepada pernyataan pertama mengenai tempoh pendedahan. Majoriti berpendapat bahawa tempoh pendedahan terhadap perisian ini tidak mencukupi. Ulasan ini memang sentiasa diperoleh di akhir sesuatu PB dan Jabatan sentiasa mengambil langkah yang proaktif dengan melibatkan pegawai PETRONAS dalam melatih pelajar dalam perisian iCON. Namun begitu, 60-80% bersetuju yang penggunaan perisian ini banyak membantu mereka dalam projek reka bentuk tahun akhir, menyepadukan teori yang diperoleh daripada kursus dan berfikir kritis dalam menilai keputusan yang diberikan oleh perisian.



Rajah 7 Keputusan persetujuan responden terhadap pernyataan dalam Penggunaan proses simulator bagi kedua-dua Program Kejuruteraan Kimia dan Biokimia

## Cadangan Penambahbaikan

Jadual 5 menyenaraikan kesemua cadangan dan ulasan yang diperoleh daripada responden bagi kedua-dua program. Terdapat responden yang memuji PB dengan mencadangkannya diteruskan pada masa hadapan. Responden daripada kedua-dua program mencadangkan supaya tempoh pendedahan terhadap perisian HYSYS dipanjangkan dengan mengadakan kuliah khusus untuk HYSYS pada tahun II.

Jadual 5 Cadangan penambahbaikan yang diberikan oleh responden

<b>Program Kejuruteraan Kimia</b>	
1.	Kesukaran untuk mendapatkan data kinetik bagi projek.
2.	Menyediakan pangkalan data bagi setiap tajuk projek.
3.	Tugasan yang lebih jelas perlu diberikan. PB yang diberikan perlu termasuk maklumat-maklumat semasa dan teknologi yang terkini. Kerjasama yang lebih mendalam dengan syarikat besar seperti Shell, Exxon Mobile dan BASF mungkin dapat meningkatkan kualiti PB. Lebih program komputer perlu dimasukkan ke dalam projek tersebut.
4.	Pensyarah perlu mengaitkan PB yang diberikan di dalam kelas supaya pelajar boleh menghargai apa yang mereka buat untuk projek itu.
5.	<i>Integrated Project is a good medium for student to understand better and apply the learning into technical things.</i>
6.	Membuat satu subjek khas untuk pembelajaran perisian HYSYS semasa di Tahun 2 agar pelajar dapat mengaplikasikan sepenuhnya ketika IP.
7.	Pendedahan kepada HYSYS dan SUPERPRO kurang. Perlu ada satu kursus khas untuk subjek perisian supaya pelajar lebih faham dan mahir menggunakan perisian ini. Kelas yang disediakan tidak memadai.
8.	PB perlu diteruskan.
9.	PB walaupun dapat meningkatkan pemahaman pelajar terhadap saling kaitan antara subjek, tetapi didapati pelajar tidak dapat menyempurnakan PB secara berkesan. Dicadangkan bahawa sesuatu tajuk PB boleh dilaksanakan selama dua semester membenarkan pelajar dapat mencari lebih maklumat dalam masa yang lebih panjang.
10.	Masa untuk pembentangan perlu diberitahu lebih awal untuk bersiap sedia lebih awal dan ada masa yang cukup untuk selesaikan PB.
<b>Program Kejuruteraan Biokimia</b>	
1.	Perisian SUPERPRO/HYSYS yg digunakan memang membantu tetapi adalah lebih bagus jika lebih banyak pendedahan diberikan.
2.	<i>Instruction need to be delivered clearly. Especially for those KB students.</i>
3.	Perlu mempunyai pembahagian tugas yang jelas dan adil antara ahli kumpulan. Kerjasama antara ahli kumpulan adalah sangat penting dalam proses penyempurnaan PB. Pensyarah perlu mengambil tindakan terhadap pelajar yang tidak menyumbang secara positif di

	dalam kumpulan.
4.	Mengadakan taklimat mengenai teknik penyepaduan teori kursus-kursus yang dipelajari. Contoh rangka PB diberi sebagai panduan.
5.	PB merupakan satu projek yang baik, di mana pelajar boleh mengaplikasikan teori yang dipelajari di dalam kelas. Melalui projek ini, pelajar dapat memahami sesuatu subjek dengan lebih baik. Cadangan: PB harus diteruskan dan dilaksanakan kepada semua tahun pengajaran. Projek ini boleh diperbaiki jika perisian seperti HYSYS, ICON dan SUPERPRO didedahkan pada peringkat lebih awal.
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. PBL memang baik untuk semua.</li> <li>ii. Dicapangkan setiap semester mempunyai ahli yang berlainan supaya dapat menyesuaikan diri dengan orang yang berbeza sifat.</li> <li>iii. Mempunyai pembentangan pada masa yang ditetapkan dan diberitahu dengan awal (sebelum satu bulan). Dan pembentangan patut dihadiri oleh semua coursemate, bukan di dalam kumpulan untuk mendedahkan kita kebaikan dan kelemahan kita berbanding dengan kumpulan lain.</li> <li>iv. Penilai dicadangkan mempunyai hati untuk mendidik dan mengasuh, bukan semuanya berdasarkan pengalaman mereka yang pasti lebih banyak daripada kita. Perlu mengambil hati sebagai pensyarah.</li> </ul>
7.	<i>Arrange a trip to the plant regarding</i> PB sebelum projek dijalankan.

Mengenai cadangan supaya pensyarah mengambil tindakan terhadap “sleeping partner”, perkara ini memang ditekankan oleh penyelar PB supaya setiap kumpulan membuat aduan rasmi dari awal lagi dan tidak menunggu sehingga saat akhir sekiranya terdapat rakan sekumpulan yang tidak bekerjasama. Pensyarah akan menolak markah kumpulan untuk individu yang terbabit. Di samping itu, setiap ahli kumpulan juga diingatkan memberi markah yang sewajarnya dalam penilaian rakan sekumpulan yang merangkumi 20% daripada jumlah markah PB.

Manakala, cadangan untuk membuat lawatan ke loji sebelum PB dilaksanakan merupakan satu cadangan yang baik tetapi dari segi perancangan dan logistik amat sukar dilakukan, terutama bagi mendapat kebenaran pihak industri untuk masuk ke premis mereka dan juga bilangan pelajar yang dibenarkan adalah terhad. Di tambah pula, untuk mendapatkan satu industri yang mirip kepada permasalahan PB adalah sesuatu yang sukar diperolehi. Namun demikian, jabatan memang mengatur lawatan dan ceramah industri untuk setiap tahun pengajian ke loji yang bersesuaian. Selain dari cadangan dan ulasan, ramai juga responden berpendapat pelaksanaan PB merupakan satu tindakan yang baik dan berpendapat PB perlu diteruskan pada masa hadapan.

## KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, keputusan analisis kaji selidik yang dijalankan terhadap kumpulan pertama pelajar JKPP yang tamat mengharungi sepenuh PB sejak Tahun II pengajian menunjukkan bahawa mereka amat berpuas hati dengan pelaksanaan PB. Responden juga

berpendapat bahawa PB telah menggarap keyakinan diri dalam penerapan kemahiran generik seperti komunikasi, kerja berkumpulan, pembelajaran sepanjang hayat dan pengenalanpastian isu-su semasa seperti keselamatan dan pemuliharaan alam sekitar. Jabatan Kejuruteraan Kimia dan Proses akan sentiasa menambah baik pelaksanaan dan kandungan PB supaya setiap pelajar yang mengharunginya akan mendapat manfaat daripadanya.

## RUJUKAN

- Cobb, J.T., Patterson, G.K. & Wickramasinghe, S.R. 2007. The future of chemical engineering—an educational perspective. *Chemical Engineering Progress* 103(1): 30s–35s.
- Crosthwaite, C., Cameron, I., Lant, P. & Litster, J. 2006. Balancing curriculum processes and content in a project centred curriculum: in pursuit of graduate attributes. *Education for Chemical Engineers* 1: 1–10.
- Felder, R. M. & Brent, R. 2006. How to teach (almost) anybody (almost) anything, *Chem. Engr. Education* 40(3): 173-174.
- Fitzpatrick, J. J., Byrne, E. P. & Kennedy, D. 2009. Making programme learning outcomes explicit for students of process and chemical engineering, *Education for Chemical Engineers*, doi:10.1016/j.ece.2009.07.001.
- Khairiyah Mohd. Yusof, Zaidatun Tasir, Jamalludin Harun & Syed Ahmad Helmi. 2005. Promoting Problem-Based Learning (PBL) in Engineering Course at The Universiti Teknologi Malaysia, *Global J. of Engng. Educ.* 9(2): 175 - 184.
- Mohd Jailani Mohd Nor, Noraini Hamzah, Hassan Basri & Wan Hamidon Wan Badaruzzaman. 2006. Pembelajaran Berasaskan Hasil: Prinsip dan Cabaran. *Pascasidang Seminar Pengajaran dan Pembelajaran 2005* hlm. 54-62.
- Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Mohd Sahaid Kalil, Masturah Markom, Abu Bakar Mohammad, Nurina Anuar, Darman Nordin & Mohd Sobri Takriff. 2007. Projek bersepadu: Satu pendekatan untuk mengurangkan beban pelajar. *Pascasidang Seminar Pengajaran dan Pembelajaran Berkesan, Fakulti Kejuruteraan 2006* (ISBN: 978-983-2982-16-6) hlm. 107-125.
- Siti Rozaimah Sheikh Abdullah, Mohd Sobri Takriff, Nurina Anuar, Manal Ismail & Shuhaida Harun. 2008. Pengalaman JKKP dalam Pengendalian Projek Bersepadu Semenjak Sesi 2006/2007. *Prosiding Seminar Pengajaran dan Pembelajaran Berkesan, Fakulti Kejuruteraan 2008* (ISBN: 978-983-2982-25-8) hlm. 28-45.
- Takriff, M.S., Abdullah, S.R.S., Tan Kofli, N. & Nordin, D. 2007, Integrated delivery in chemical engineering education. *World Transaction on Engineering and Technology Education* 6(2): 287-290.

Corresponding author: [rozaimah@vlsi.eng.ukm.my](mailto:rozaimah@vlsi.eng.ukm.my)