

## **Persepsi Pelajar Terhadap Persekitaran Fizikal Makmal Komputer : Perbandingan Antara Dua Makmal Komputer Yang Berbeza Susun Atur**

Nurizah Salleh , Ahmad Fauzi Mohd Ayub, Norhasni Zainal Abidin  
Nurizah\_134@yahoo.com, afauzi@educ.upm.edu.my, nonieza99@yahoo.com

Universiti Putra Malaysia

---

### **Abstract**

*The used of computers is increasingly becoming important in Malaysian education system. This occurs due to the rapid development of information technology in the world. Every educational policy that is planned involves the integration of information and communication technology. This computer usage is related to the computer laboratory. Hence, the computer laboratory should be well designed so that it will create a conducive learning environment. This study is to identify students' perception towards the physical of computer laboratory and pod arrangement computer laboratory. A total of 115 students were involved consisting of 53 students using pair computer laboratory for practical classes and 62 students using the pod arrangement computer laboratory. Statistical analysis shows that there are significant differences in the mean of physical computer laboratory environment for pair computer laboratory ( $t(113) = 2.704, p = .008 < 0.05$ ) and innovation students ( $t(113) = 3.063, p = .003 < .05$ ) compared to the pod arrangement computer laboratory. However there is no significant differences in mean of social interaction ( $t(113) = 0.464, p = 0.643 > .05$ ). This study provides implications that different computer labs in terms of layout will affect the physical environment of innovation and student computer labs. The selection of the computer laboratory layout should be able to promote social interaction while in the computer laboratory and help students to be more innovative and creative during practical in the computer laboratory.*

Keywords : Pair computer laboratory, pod arrangement computer laboratory, social interaction, physical computer laboratory environment, innovation

---

## **PENGENALAN**

Perubahan yang melanda dalam dunia pendidikan di negara ini telah merubah kandungan dan reka bentuk kurikulum setiap mata pelajaran. Dasar-dasar pendidikan negara sentiasa dikaji dari semasa ke semasa dan kurikulum pendidikan diperkemaskan bagi meningkatkan kualiti sistem pendidikan agar selari dengan sistem pendidikan negara lain. Salah satu faktor yang mendorong kepada perubahan besar ini adalah melalui pengintegrasian Teknologi Maklumat dan Komunikasi atau lebih dikenali sebagai *Information Communication and Technology* (ICT) dalam sistem pendidikan. Pengintegrasian ICT dalam sistem pendidikan di Malaysia bermula dengan pengenalan program kelab komputer melalui kegiatan kokurikulum di sekolah sekitar tahun 1980-an (Zoraini, 1991). Program yang dijalankan secara berterusan ini mula mendapat pengiktirafan pada tahun 1995 oleh Kementerian Pelajaran Malaysia (KPM) dengan memperkenalkan program Komputer Dalam Pendidikan bagi empat mata pelajaran iaitu Bahasa Melayu, Bahasa Inggeris, Sains dan Matematik serta Literasi Komputer dalam Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM).

Pada tahun 1996, kerajaan telah melaksanakan konsep Sekolah Bestari yang merupakan satu daripada tujuh aplikasi '*flagship*' dalam projek Koridor Raya Multimedia atau *Multimedia Super Corridor* (MSC). Selain itu, dalam Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006-2010 pula, KPM telah menasarkannya semua sekolah dilengkapi dengan kemudahan infrastruktur, peralatan dan perisian yang lengkap, guru serta kakitangan yang mendapat latihan yang mencukupi dalam memastikan pengintegrasian ICT berlaku dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P) dan urusan pentadbiran sekolah. Pelaksanaan pembestarian sekolah ini merangkumi tiga elemen iaitu:

- a) *Hardware* – perkakasan ICT yang dibekalkan ke sekolah seperti Pusat Akses yang berfungsi ala kafe siber bagi menyokong sistem yang sedia ada seperti makmal komputer sekolah;
- b) *Courseware* – perisian kursus dan sistem aplikasi dan
- c) *Wetware* – bimbingan dan latihan kepada pentadbir sekolah, guru, ibu bapa dan komuniti setempat.

Seterusnya, bagi menggalakkan lagi penggunaan komputer dalam P&P, KPM telah memperkenalkan Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris (PPSMI) yang lebih kepada Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PPBK). Pada tahun 2002, kerajaan telah membuat keputusan untuk melaksanakan program PPSMI bermula dengan Tahun 1, Tingkatan 1 dan Tingkatan 6 Rendah. Program PPSMI mula dijalankan pada awal 2003. Pelaksanaan sepenuhnya PPSMI adalah pada tahun 2007 bagi peringkat Sekolah Menengah, sementara peringkat Sekolah Rendah adalah pada tahun 2008. Justeru, ICT merupakan tunjang atau komponen utama dalam pelaksanaan projek Sekolah Bestari dan PPSMI. Ini menunjukkan betapa pentingnya fungsi ICT sehinggakan menjadi satu inovasi di dalam bidang pendidikan.

Pengintegrasian ICT ini juga adalah selari dengan hasrat negara ke arah mencapai Wawasan 2020 di mana negara memerlukan pertumbuhan produktif yang dapat dicapai melalui kepakaran teknologi, tenaga kerja yang mampu berfikir secara kritis, inovatif dan kreatif serta bersedia untuk turut serta dalam ekonomi globalisasi. Justeru, infrastruktur berasaskan teknologi maklumat telah dibangunkan dan pengintegrasian teknologi ini kepada pelajar sedang giat dijalankan. Kemajuan teknologi komputer telah menjadi salah satu faktor yang menyebabkan berlakunya pembaharuan pesat di dalam bidang pendidikan. Ini sekaligus menyebabkan peningkatan terhadap keperluan penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran (Ahmad Fauzi Mohd Ayub, Norhayati Abdul Mukti dan Tengku Mohd Tengku Sembok, 2005). Enghagen (1997) percaya bahawa teknologi maklumat dapat memperbaiki cara pembelajaran pelajar. Justeru, bagi merealisasikan matlamat pendidikan Negara, satu anjakan paradigma diperlukan dalam cara pemikiran dan penggunaan teknologi (Wan Mohd Zahid, 1996).

## **SOROTAN LITERATUR**

Pengintegrasian ICT dalam sistem pendidikan banyak berkait rapat dengan kemudahan yang disediakan. Kemudahan paling penting adalah dengan menyediakan makmal-makmal komputer sama ada di peringkat sekolah atau pun di peringkat pengajian tinggi. Penyediaan makmal penting bagi membolehkan pelajar melakukan aktiviti amali, tugas dan mengakses internet bagi mencari bahan berkaitan keperluan mereka. Selain itu, kemudahan ini juga merangkumi penyediaan *desktop* komputer, meja dan kerusi komputer, pencetak, mesin pengimbas, skrin projektor, perisian pendidikan dan sebagainya. Melalui projek pembestarian sekolah dan PPSMI, kebanyakan sekolah telah menerima peruntukan bagi membina bangunan tambahan untuk makmal komputer selain daripada menaik taraf bangunan sedia ada.

Keperluan makmal komputer turut dilihat begitu penting di Institusi Pengajian Tinggi Awam/ Institusi Pengajian Tinggi Swasta (IPTA/IPTS) sehinggakan menjadi satu kemestian setiap fakulti mempunyai sekurang-kurangnya satu makmal komputer bagi kegunaan pelajar. Malah, di kebanyakan kolej-kolej kediaman juga disediakan kemudahan untuk pelajar akses internet. Pada peringkat ini, penggunaan komputer sangat penting dalam pengajian pelajar. Komputer yang dihubungkan dengan jaringan internet membolehkan banyak maklumat diperolehi dengan cepat. Inovasi dalam teknologi maklumat ini dapat menyebarkan maklumat kepada pelbagai lapisan masyarakat (Nik Azis, 1996). Kajian yang dilakukan oleh Liu, MacMillan dan Timmons (1998) mendapati bahawa penggunaan komputer memberi kesan terhadap perkembangan terhadap pencapaian dan sikap pelajar manakala 53% daripada pelajar menyatakan bahawa komputer akan memudahkan tugas mereka.

Perancangan bagi membina sebuah makmal komputer perlu dilakukan dengan teliti. Banyak faktor yang boleh dikaitkan sebelum membina sebuah makmal komputer. Salah satu faktor utama adalah persekitaran fizikal makmal komputer itu sendiri. Susunan fizikal sesebuah makmal komputer banyak bergantung kepada faktor ruang dan peralatan yang terdapat di dalamnya. Selain bilangan komputer yang bersesuaian, aspek lain yang perlu diambil perhatian semasa mereka bentuk makmal komputer adalah keselesaan pengguna. Aspek keselesaan pengguna penting kerana ini memberi kesan terhadap penerimaan latihan. Ruang makmal yang diperuntukkan juga mesti bersesuaian dengan aktiviti-aktiviti yang akan dijalankan. Selain daripada itu, rak-rak buku untuk buku rujukan dan penyimpanan beg harus disediakan (Heinich, Molenda dan Rusell, 1993). Persekitaran bunyi yang bising dan ruang yang sempit juga memberi kesan terhadap kesihatan fizikal dan psikososial manusia. Ini kerana semakin ketara bunyi akan menyebabkan pembelajaran menjadi semakin kompleks dan besar kemungkinan akan menjejaskan penumpuan pelajar (Ruzita Selamat, Norulkamar Ungku Ahmad, Noor Zainab Abd Razak, Lokman Ali, Fauziah Sheikh Ahmad dan Aminah Ahmad Khalid, 2004). Secara umumnya, pelajar lebih gemar suasana pembelajaran yang menggembirakan, bebas bergerak, berbincang dan mendengar muzik. Jarang sekali reka bentuk makmal komputer mengambil kira aspek-aspek kepelbagaian individu. Oleh itu, di dalam sesebuah makmal komputer, bilangan pelajar haruslah seimbang dalam satu-satu masa. Terlalu ramai pelajar juga boleh mengganggu konsentrasi pelajar untuk belajar di sebabkan oleh kepadatan dan persekitaran yang kurang kondusif. Hal ini juga disentuh oleh Rusnaini (2009) yang menyatakan persekitaran bilik darjah yang tidak kondusif akan mengganggu proses pembelajaran apabila guru sukar menyampaikan pembelajaran dengan berkesan apabila jumlahnya terlalu ramai dalam satu kelas.

Aktiviti P&P dalam makmal komputer adalah berbeza dengan aktiviti dalam bilik kuliah. Dalam makmal komputer, aktiviti berbentuk *hands-on* di mana pelajar banyak melakukan aktiviti sendiri dengan dipantau oleh pengajar atau demonstrator. Pembelajaran secara kolaboratif perlu ditekankan dalam makmal komputer di mana pelajar digalakkan berinteraksi dan berbincang sesama rakan dan pensyarah semasa aktiviti dijalankan. Secara tidak langsung, interaksi sosial dapat dibina melalui aktiviti dalam makmal komputer. Justeru, reka bentuk makmal komputer perlu mengambil kira aspek interaksi sosial pelajar semasa dalam makmal. Ini adalah sepertimana kajian oleh Callahan (2004) yang menekankan kepentingan untuk memahami

kehendak pengguna sebelum mereka bentuk susun atur sesebuah makmal komputer bagi menyokong interaksi di antara pensyarah dan pelajar. Ini kerana pemilihan reka bentuk makmal komputer yang bersesuaian akan dapat menggalakkan interaksi sosial para pelajar di dalam proses P&P.

Infrastruktur dan persekitaran P&P yang kondusif dapat membantu proses pemindahan pembelajaran yang berkesan. Pelajar dapat mengembangkan daya intelektual dan pemikiran mereka apabila persekitaran pembelajaran itu selesai. Kajian oleh Ruzita Selamat et. al. (2004) mendapati rata-rata responden bersetuju bahawa persekitaran pembelajaran yang kondusif mampu meningkatkan motivasi mereka. Persekitaran fizikal yang kondusif bukan sahaja tertumpu kepada persekitaran dari segi fizikal semata-mata tetapi juga bergantung kepada sejauh mana pensyarah mengawal proses P&P itu sendiri dalam meningkatkan inovasi dan produktiviti pelajar untuk berfikir secara kreatif dan kreatif. Ini seiring dengan tuntutan Pelan Induk Pembangunan Pendidikan (PIPP) 2006-2010 yang meminta tenaga pengajar untuk berkreatif dan inovatif untuk menjadikan pengajaran dan pembelajaran lebih menarik. Pensyarah yang kreatif akan menggunakan teknik imaginasi untuk menjadikan proses P&P menyeronokkan dan efektif (Morris, 2006). Justeru, reka bentuk sebuah makmal komputer perlu dapat mewujudkan suasana yang dapat meningkatkan daya intelektual dan inovasi pelajar semasa berada dalam makmal komputer.

Pemilihan susun atur kedudukan kerusi dan meja juga memainkan peranan sangat penting sama ada dalam bilik kuliah mahupun dalam makmal komputer. Ross (1982) menyatakan susun atur kedudukan yang terbaik bergantung kepada aktiviti yang dijalankan, interaksi pelajar dan juga penglibatan guru. Pelbagai reka bentuk susun atur meja komputer yang boleh diguna pakai dalam makmal komputer. Antaranya adalah reka bentuk konvensional, reka bentuk berpasangan, reka bentuk pod (*Pod Arrangement*), reka bentuk makmal komputer berbentuk U dan sebagainya. Banyak kajian telah dijalankan berkaitan dengan perbezaan susun atur meja komputer daripada pelbagai aspek. Contohnya, Knauss (1989) telah menjalankan kajian ke atas 19 buah sekolah dengan seramai 197 responden bagi mengenalpasti pemilihan susun atur yang menjadi pilihan mereka. Hasil kajian beliau menunjukkan 44% responden memilih susun atur barisan, susun atur bulatan (35%), susun atur perimeter-barisan (11%), susun atur perimeter (4%), susun atur perimeter-kelompok (1%) dan susun atur barisan-kelompok (3%). Weinstein (1984) pula menyatakan bahawa susun atur yang pelbagai (berbentuk U, berkelompok, pod dan barisan) mempunyai pengaruh tersendiri terhadap interaksi dan penumpuan pelajar terhadap tugasan.

Kajian yang dijalankan sebelum ini dengan kedudukan susun atur kerusi dan meja lebih tertumpu kepada susun atur kedudukan dalam bilik darjah berbanding dengan dalam makmal komputer. Satu kajian terdahulu sekitar tahun 50an oleh Stenzor (1950) mendapati pelajar yang duduk dalam susun atur berbentuk pod akan memberi komen yang lebih cepat dan pelajar kurang berinteraksi dengan rakan di sebelah. Johnson (1970) pula menjalankan kajian bagi mengenalpasti kedudukan susun atur yang pelbagai (susun atur konvensional, susun atur pod dan sebagainya) terhadap interaksi sosial di empat buah kelas di sekolah menengah. Kajian beliau mendapati tiada perbezaan yang signifikan di antara kedudukan susun atur yang pelbagai dengan interaksi sosial. Hastirings & Schwiese (1995) dalam kajian ke atas perlakuan pelajar yang duduk dalam susun atur pod mendapati pelajar tidak semestinya akan berinteraksi atau belajar secara efektif dalam kumpulan yang kecil. Zifferblatt (1970) menyokong bahawa susun atur bulatan meningkatkan interaksi sosial tetapi kurang sesuai bagi tugasan individu. Wheldall, Morris & Vaughan (1981) menyatakan terdapat perbezaan signifikan perlakuan pelajar semasa melakukan tugas apabila pelajar duduk di dalam bulatan (pod) berbanding pelajar yang duduk di dalam barisan. Rosenfield, Lambert dan Black (1985) membuat perbandingan di antara kelas grad 5 dan 6 bagi tiga bentuk susun atur iaitu barisan, kluster, bulatan. Dapatan kajian beliau menunjukkan susun atur berbentuk pod lebih sesuai bagi aktiviti perbincangan kerana pelajar lebih mudah memberikan komen atau respon secara spontan.

Dalam kajian ini, dua buah makmal komputer yang mempunyai susun atur pod dan susun atur berpasangan dikaji daripada aspek persekitaran fizikal, interaksi sosial dan inovasi yang diterima pelajar semasa berada dalam kedua-dua makmal. Kajian ini adalah penting memandangkan kajian lepas telah menunjukkan susun atur kedudukan yang berbeza akan memberi kesan terhadap murid dan juga proses pengajaran dan pembelajaran.

## **OBJEKTIF KAJIAN**

Kajian ini adalah bertujuan;

1. Mengetahui pasti persepsi pelajar terhadap persekitaran fizikal makmal bagi Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.
2. Menentukan sama ada terdapat perbezaan signifikan min persekitaran fizikal makmal bagi Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.
3. Mengetahui pasti persepsi pelajar terhadap interaksi sosial semasa proses pengajaran dan pembelajaran dalam Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.
4. Menentukan sama ada terdapatnya perbezaan signifikan min interaksi sosial pelajar dalam Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.
5. Mengetahui pasti persepsi pelajar terhadap inovasi yang diterima pelajar dalam Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.
6. Menentukan sama ada terdapat perbezaan signifikan min inovasi yang diterima dalam Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.

## **METODOLOGI KAJIAN**

Kajian yang dijalankan adalah berbentuk deskriptif. Data-data diperolehi adalah melalui penggunaan borang soal selidik yang diedarkan kepada responden

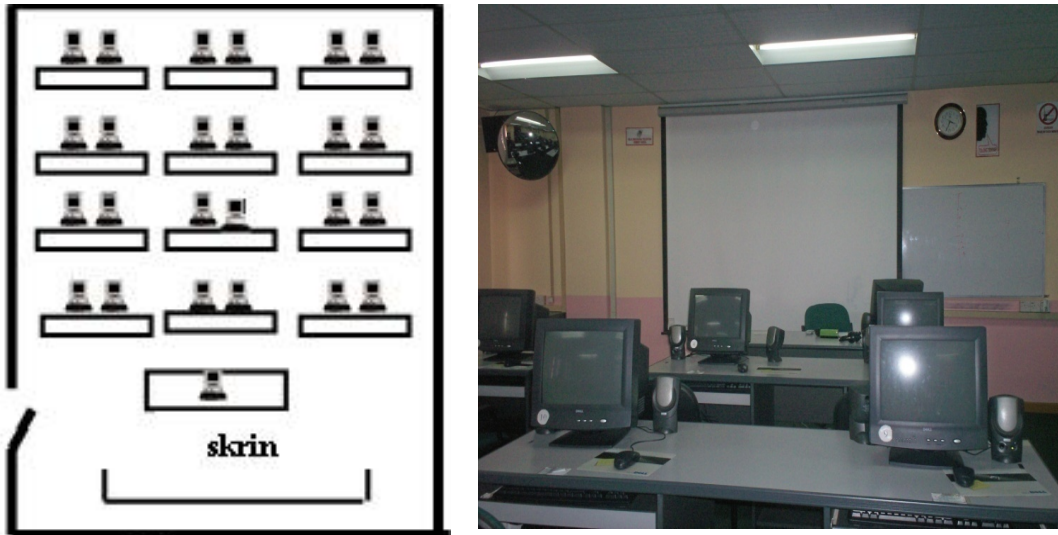
### **Sampel Kajian**

Populasi kajian terdiri daripada pelajar peringkat ijazah pendidikan di Fakulti Pengajian Pendidikan (FPP), Universiti Putra Malaysia (UPM) yang menggunakan makmal komputer. Seramai 115 orang pelajar yang sedang menggunakan Makmal komputer Berpasangan dan Makmal komputer berbentuk Pod bagi kelas amali dijadikan sampel kajian. Daripada 115 orang pelajar ini, 53 orang pelajar menggunakan Makmal Berpasangan dan 62 orang pelajar menggunakan Makmal Pod.

### **Susun atur Kedudukan Dalam Makmal Komputer**

#### **Reka bentuk Makmal Berpasangan**

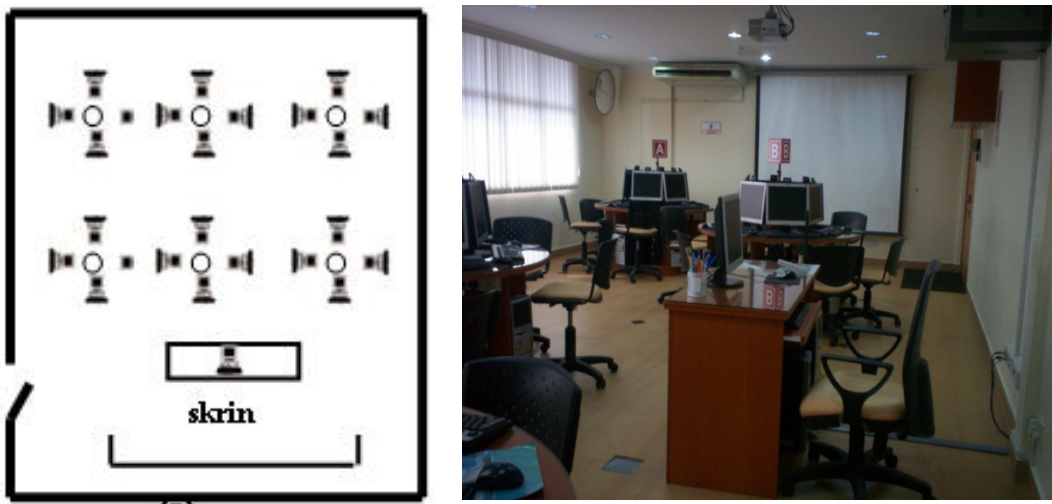
Reka bentuk ini disusun secara berpasangan dengan dua orang pelajar duduk bersebelahan dan dijarakkan daripada meja pasangan yang lain (rujuk Rajah 1). Setiap pelajar duduk bersebelahan dan menghadap arah yang sama iaitu ke hadapan. Reka bentuk sebegini membolehkan pensyarah/demonstrator berjalan di sekeliling kelas bagi memantau aktiviti pelajar. Reka bentuk sebegini juga membolehkan pelajar bekerjasama dengan pasangan masing-masing. Selain itu, pensyarah/demonstrator mudah mengawasi gerak-geri pelajar. Pelajar juga dapat memberi penumpuan terhadap pengajaran memandangkan semua pelajar menghadap pengajar semasa kelas amali dijalankan.



Rajah 1: Reka bentuk Makmal Komputer Berpasangan

### Reka bentuk Pod

Reka bentuk Pod atau *Pod arrangement* mempunyai susunan berkelompok yang mengandungi empat atau lima meja komputer yang dirapatkan antara satu sama lain (Callahan, 2004). Dalam kajian ini, sebuah makmal komputer telah dikenal pasti mempunyai susunan seumpama itu. Dalam makmal tersebut, lima buah meja komputer dirapatkan antara satu sama lain bagi membentuk seolah-olah satu bulatan (rujuk Rajah 2). Makmal ini boleh menempatkan sebanyak 30 buah komputer untuk kegunaan pelajar dan sebuah komputer untuk pensyarah/demonstrator. Reka bentuk ini memudahkan pensyarah/demonstrator berjalan dari satu tempat ke satu tempat yang lain dengan memberi tumpuan kepada setiap pelajar. Reka bentuk sebegini sesuai bagi situasi pembelajaran yang memerlukan pelajar bekerja dalam satu kumpulan kerana pelajar akan lebih mudah melihat dan berinteraksi antara satu sama lain secara serentak. Secara tidak langsung, setiap pelajar akan dapat mengenal pasti kelebihan yang dimiliki pelajar lain semasa kelas dijalankan (Hativa dan Birrenbaum, 2000).



Rajah 2: Reka bentuk makmal komputer berbentuk Pod

## Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpul data di dalam kajian ini merupakan soal selidik yang diubahsuai daripada soal selidik Kanokporn Charik (2006) dan Callahan (2004). Soal selidik ini terdiri daripada dua bahagian iaitu bahagian A yang akan mengumpul maklumat diri sampel. Bahagian B pula bertujuan mendapat maklumat mengenai persekitaran fizikal makmal komputer, interaksi sosial dan inovasi pelajar.

## Prosedur Kajian

Kajian ini dijalankan berdasarkan kepada persepsi pelajar terhadap persekitaran fizikal makmal, interaksi sosial dan inovasi pelajar semasa berada dalam makmal pod dan makmal berpasangan. Pembahagian pelajar bagi setiap makmal ini ditetapkan oleh pensyarah yang mengajar kursus masing-masing. Setiap kelas amali ini dijalankan selama 14 minggu bagi membolehkan pelajar mempunyai masa yang mencukupi untuk membiasakan diri dengan persekitaran fizikal makmal komputer. Ini penting bagi memperoleh maklum balas yang tepat.

## Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dijalankan pada minggu ke lapan bagi mendapatkan kebolehpercayaan soal selidik yang digunakan. Bagi tujuan itu, seramai 42 orang pelajar yang sedang mengikuti kelas amali di sebuah makmal komputer. Instrumen kajian yang digunakan disahkan mempunyai nilai ketekalan dan kebolehpercayaan yang tinggi bagi ketiga-tiga dimensi (rujuk Jadual 1).

Jadual 1: Nilai Pekali Cronbach Alpha bagi setiap dimensi

Dimensi	Pekali Cronbach Alpha
Persekitaran	.9068
Interaksi sosial	.7933
Inovasi	.7813

Nilai pekali alfa ( $\alpha$ ) bagi persekitaran fizikal makmal komputer adalah .9068, interaksi sosial (.7933) dan inovasi pelajar (.7813). Menurut Mohd Majid Konting (2004) dan Pallant (2001), nilai alfa yang melebihi .60 dan .70 menunjukkan item-item yang digunakan sesuai bagi mengukur sesebuah dimensi. Justeru, item-item yang digunakan bagi mengukur semua dimensi mempunyai tahap kebolehpercayaan yang baik dan bersesuaian.

## ANALISIS DATA

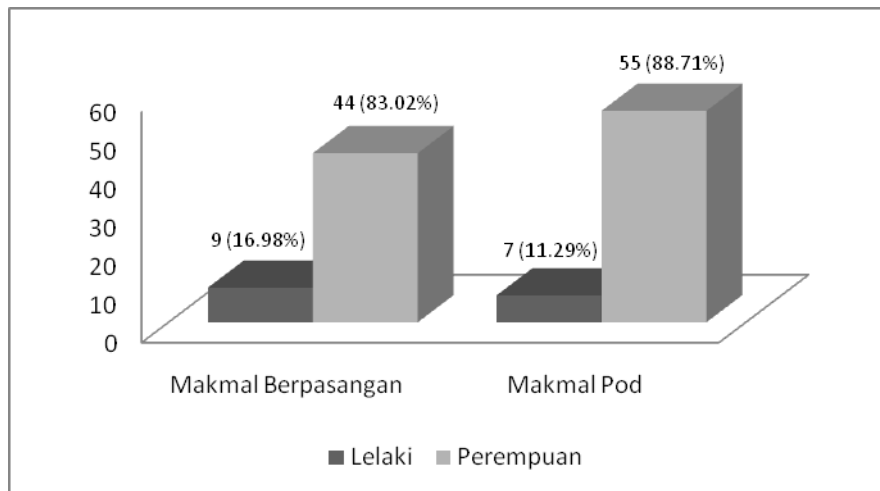
Data yang diperoleh melalui soal selidik dikod dan dianalisis dengan menggunakan program *Statistic Package for Social Science* (SPSS). Dalam kajian ini, data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensi. Statistik deskriptif yang digunakan berbentuk frekuensi, peratusan, min dan sisihan piawai untuk menghuraikan maklumat diri responden. Sementara itu, statistik inferensi yang digunakan adalah ujian-t tak bersandar. Ujian t-tak bersandar digunakan bagi mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan signifikan setiap dimensi yang dikaji.

## DAPATAN KAJIAN

Perbincangan dalam dapatan kajian adalah merujuk kepada objektif kajian yang dinyatakan sebelum ini.

### Jantina

Jumlah keseluruhan responden yang terlibat dalam kajian ini adalah seramai 115 orang dengan 99 responden adalah perempuan (86.1%) dan selebihnya adalah responden lelaki (13.9%) rujuk rajah 3. Daripada pecahan tersebut, Makmal Berpasangan mempunyai 83.02% perempuan dan 16.98% lelaki. Bagi Makmal Pod pula 88.71% merupakan pelajar perempuan dan 11.29% pelajar lelaki.



Rajah 3: Jantina Responden

### Persekitaran Fizikal Makmal Komputer

Persepsi pelajar terhadap persekitaran fizikal makmal komputer dalam kajian ini dinilai dari segi susun atur kedudukan meja, jarak penglihatan, keselesaan ruang tempat duduk, ruang bergerak, kebersihan dan sebagainya. Dapatan kajian akan dapat menentukan sama ada makmal komputer yang digunakan adalah selesa atau kondusif untuk kegunaan pelajar. Sebanyak 15 item digunakan bagi mengukur persekitaran fizikal makmal komputer. Jadual 2 menunjukkan min keseluruhan bagi dimensi persekitaran makmal komputer.

Jadual 2 :Min Keseluruhan dan Sisihan Piawai Persepsi Pelajar Terhadap Persekitaran Fizikal Makmal Komputer

Jenis Makmal	N	Minimum	Maksimum	Min Keseluruhan	Sisihan Piawai
Makmal berpasangan	53	2.60	4.67	3.67	0.512
Makmal pod	62	2.40	4.53	3.43	0.451
JUMLAH	115				

Dapatan daripada jadual 2 menunjukkan bahawa min keseluruhan persepsi pelajar terhadap persekitaran fizikal makmal komputer bagi Makmal Berpasangan ( $M=3.67$ ,  $S.P.=0.512$ ) adalah lebih tinggi dengan min keseluruhan Makmal Pod ( $M=3.43$ ,  $S.P.=0.451$ ). Dapatan ini menunjukkan pelajar daripada Makmal Berpasangan merasakan persekitaran fizikal makmal jenis ini lebih selesa dan kondusif berbanding dengan Makmal Pod.



Bagi mendapatkan gambaran lebih jelas, Jadual 3 menunjukkan min, sisihan piawai dan perbezaan min setiap item yang digunakan mengukur dimensi ini bagi Makmal Berpasangan dan Makmal Pod.

Jadual 3: Taburan Skor Min, Sisihan Piawai dan Beza Min Persepsi Pelajar Terhadap Persekitaran Fizikal Makmal Komputer

Item	Makmal Berpasangan		Makmal Pod		Beza Min
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai	
Susun atur kedudukan pelajar dalam makmal komputer ini memudahkan pengajar memberi tunjuk ajar.	4.30	0.845	3.85	1.038	0.45
Susun atur kedudukan pelajar dalam makmal komputer ini memudahkan interaksi dalam kalangan pelajar.	4.08	0.958	4.11	0.832	0.03
*Saya sukar untuk melihat dengan jelas apa yang ditulis pada monitor komputer semasa menggunakan komputer dalam makmal komputer.	2.51	1.219	2.77	1.247	0.26
Susun atur kedudukan pelajar dalam makmal komputer ini memudahkan saya bergerak	4.09	0.741	3.95	0.777	0.14
*Saya menghadapi masalah untuk melihat apa yang dipancarkan pada skrin di hadapan semasa pengajar melakukan penerangan disebabkan susun atur kedudukan pelajar dalam makmal komputer ini.	2.49	1.250	2.71	1.272	0.22
Meja komputer dalam makmal komputer ini menyediakan ruang kerja yang luas untuk saya menulis.	3.66	1.037	2.47	1.155	1.19
Saya dapat melihat pengajar dari tempat duduk saya dalam makmal komputer ini.	4.23	0.724	4.00	0.849	0.23
Dalam makmal komputer ini, terdapat ruang bergerak yang mencukupi di antara setiap meja komputer.	4.11	0.751	3.81	0.989	0.3
*Saya sukar mendengar apa yang diterangkan oleh pengajar dari tempat duduk saya dalam makmal komputer ini.	2.40	1.230	2.52	1.264	0.12
Saya tidak perlu berkongsi komputer dalam makmal komputer ini dengan pelajar lain.	4.13	0.921	4.26	0.723	0.13
Saya berasa selesa untuk duduk di dalam makmal komputer ini bagi tempoh yang lama.	4.02	0.796	3.85	0.884	0.17
Susun atur kedudukan dalam makmal komputer ini menepati keperluan saya.	4.06	0.864	3.65	0.925	0.41
Makmal komputer ini sentiasa kelihatan bersih.	4.45	0.607	4.32	0.647	0.13
Persekitaran makmal komputer ini dapat mengembangkan daya intelektual saya.	4.08	0.917	3.92	0.874	0.16
*Tumpuan saya mudah teralih semasa aktiviti dijalankan dalam makmal komputer ini.	2.58	0.969	2.92	0.929	0.34

\*item negatif; \*Beza min (BM) = Perbezaan min antara makmal berpasangan dengan min makmal pod

Daripada jadual 3, hampir semua item yang mempunyai nilai min yang tinggi merujuk kepada item dalam makmal berpasangan kecuali dua item yang merujuk kepada makmal pod iaitu item berkaitan susun atur memudahkan interaksi dalam kalangan pelajar ( $M= 4.11$ ,  $S.P. =0.832$ ) dan pelajar tidak perlu berkongsi komputer dalam makmal komputer ( $M= 4.26$ ,  $S.P. = 0.723$ ). Begitu juga bagi item negatif, item yang mempunyai nilai min dalam Makmal Berpasangan lebih rendah berbanding dengan Makmal Pod. Sementara itu, analisis dari sudut perbezaan min (BM) pula, item yang mempunyai perbezaan min (BM) yang tinggi merujuk kepada item “susun atur kedudukan pelajar dalam makmal komputer ini memudahkan pengajar memberi tunjuk ajar” sebanyak 0.45, diikuti item “susun atur kedudukan dalam makmal komputer ini menepati keperluan saya” ( $BM=0.41$ ) dan item “dalam makmal komputer ini, terdapat ruang bergerak yang mencukupi di antara setiap meja komputer” ( $BM=0.3$ ). Bagi item negatif pula, item yang merujuk “tumpuan saya mudah teralih semasa aktiviti dijalankan dalam makmal komputer ini” mempunyai beza min yang paling tinggi” dengan beza min 0.34.

Seterusnya, bagi menentukan sama ada terdapat perbezaan persekitaran fizikal makmal antara Makmal Berpasangan dengan Makmal Pod, ujian-t tak bersandar dijalankan (Rujuk Jadual 4).

Jadual 4:Ujian-t Tak Bersandar Min Persekitaran Makmal antara Makmal Berpasangan dengan Makmal Pod

Jenis Makmal	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Darjah Kebebasan	Signifikan
Makmal Berpasangan	53	3.67	0.512			
				2.704	113	.008
Makmal Pod	62	3.43	0.451			

Dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara min persekitaran fizikal makmal bagi Makmal Berpasangan ( $M=3.67$ ,  $S.P.= 0.512$ ) dengan Makmal Pod ( $M=3.43$ ,  $S.P. =0.451$ ;  $t(113) = 2.704$ ,  $p= .008 < .05$ ). Sementara itu, nilai *eta squared* ( $\eta^2$ ) adalah 0.06. Menurut Cohen dan Manion (1980), perbezaan magnitud min adalah sederhana. Dapatan ini menunjukkan bahawa pelajar merasakan persekitaran Makmal Berpasangan lebih kondusif berbanding dengan Makmal Pod.

### Interaksi sosial

Salah satu matlamat aktiviti yang dijalankan dalam makmal komputer adalah pembelajaran secara berkumpulan. Pembelajaran seumpama ini akan menggalakkan pelajar bekerja sama dan berbincang antara mereka. Secara tidak langsung, reka bentuk makmal komputer perlu memudahkan untuk pelajar berinteraksi antara satu sama lain. Dalam kajian ini, Interaksi sosial merujuk kepada sejauh mana susun atur dalam makmal komputer dapat menggalakkan pelajar untuk berbincang, saling bantu membantu dan membolehkan mereka berinteraksi antara satu sama lain. Jadual 5 menunjukkan min keseluruhan bagi makmal berpasangan dan makmal pod.

Jadual 5:Min Keseluruhan dan Sisihan Piawai Dimensi Interaksi Sosial Makmal Komputer

Jenis Makmal	N	Minimum	Maksimum	Min Keseluruhan	Sisihan Piawai
Makmal Berpasangan	53	2.88	4.63	3.61	0.356
Makmal pod	62	2.75	5.00	3.56	0.753
JUMLAH	115				

Min keseluruhan bagi dimensi interaksi sosial Makmal Berpasangan adalah 3.61 dengan sisihan piawai adalah 0.356. Bagi Makmal Pod pula, min keseluruhan adalah 3.56 dengan sisihan piawai adalah 0.753. Dapatan ini menunjukkan pelajar merasakan susun atur dalam Makmal Berpasangan lebih menggalakkan pelajar mereka untuk berinteraksi semasa aktiviti amali dijalankan.

Jadual 6 pula menunjukkan taburan skor min, sisihan piawai dan perbezaan min dimensi interaksi sosial bagi kedua-dua makmal komputer. Dalam kajian ini, sebanyak lapan item telah digunakan bagi mengukur dimensi tersebut.

Jadual 6: Taburan Skor Min, Sisihan Piawai dan Perbezaan Min bagi Interaksi Sosial di dalam Makmal Komputer

Item	Makmal Berpasangan		Makmal Pod		Beza Min
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai	
Dalam makmal komputer ini, saya saling membantu pelajar lain menyelesaikan aktiviti yang diberikan.	4.17	0.643	4.13	0.527	0.04
*Pensyarah/demonstrator yang menghadkan saya untuk bercakap dibenarkan dalam makmal komputer ini.	2.55	1.249	2.95	1.179	0.40
Saya sentiasa berbincang dengan pelajar lain semasa aktiviti dijalankan dalam makmal komputer ini.	3.85	1.099	4.13	0.757	0.28
Saya sentiasa memberi pendapat semasa di dalam makmal komputer.	3.53	0.846	4.23	0.209	0.70
*Saya malu utuk bertanya soalan kepada pensyarah/ demonstrator semasa aktiviti dijalankan di dalam makmal komputer ini.	2.19	0.962	2.18	0.984	0.01
*Saya lebih suka melakukan kerja sendiri dalam makmal ini.	2.49	1.137	2.81	1.185	0.32
*Saya tidak berminat untuk berinteraksi dengan pelajar lain semasa dalam makmal komputer ini.	1.77	0.800	2.23	1.165	0.46
Saya lebih rapat dengan pelajar lain semasa berada dalam makmal komputer ini.	3.96	0.784	3.79	0.750	0.17

\*item negatif

\*Beza min (BM) = Perbezaan min antara makmal berpasangan dengan min makmal pod

Jadual 6 menunjukkan terdapat item yang mempunyai min lebih tinggi menyokong Makmal Berpasangan dan juga dalam Makmal Pod. Bagi Makmal Berpasangan, pelajar menyatakan mereka lebih saling bantu membantu pelajar lain menyelesaikan aktiviti yang disediakan (M=4.17, S.P. = 0.643) dan lebih rapat dengan pelajar lain semasa dalam makmal (M=3.96, S.P.=0.784). Sementara itu, bagi makmal pod pula item yang mempunyai nilai min lebih tinggi berbanding makmal berpasangan merujuk kepada item berkaitan pelajar sentiasa berbincang dengan pelajar lain (M=4.13, S.P.=0.757) dan sentiasa memberi pendapat (M=4.23, S.P.=0.209). Bagi item negatif pula, dalam Makmal Berpasangan, item 'saya lebih suka melakukan kerja sendiri' (M=2.49, S.P.=1.137) dan 'saya tidak berminat berinteraksi dengan pelajar lain' (M=1.77, S.P.=0.800) mempunyai nilai min lebih rendah berbanding Makmal Pod.

Dari segi perbezaan min pula, item “saya sentiasa memberi pendapat semasa di dalam makmal komputer” mempunyai beza min tertinggi dengan 0.70 diikuti item ” saya tidak berminat untuk berinteraksi dengan pelajar lain semasa dalam makmal komputer ini” (BM=0.46) dan item ” Pensyarah/demonstrator yang menghadkan saya untuk bercakap dibenarkan dalam makmal komputer ini” (BM=0.40). Analisis perbandingan min interaksi social antara Makmal Berpasangan dan Makmal Pod adalah seperti mana dipaparkan dalam Jadual 7.

Jadual 7:Ujian-t tak bersandar bagi Min Interaksi Sosial antara Makmal Berpasangan dengan Makmal Pod

Jenis Makmal	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Darjah Kebebasan	Signifikan
Makmal Berpasangan	53	3.61	0.356	0.464	113	.643
Makmal Pod	62	3.56	0.752			

Jadual 7 menunjukkan tidak terdapat perbezaan signifikan min interaksi sosial bagi Makmal Berpasangan (M =3.61, S.P. =0.356) dan Makmal Pod (M =3.56, S.P. = 0.752; t (113)= 0.464, p=0.643 > .05). Dapatan ini menunjukkan bahawa pelajar daripada kedua-dua susun atur makmal ini tidak mempengaruhi interaksi sosial pelajar semasa aktiviti dijalankan dalam kedua-dua makmal komputer.

### **Inovasi Pelajar**

Tugasan yang diberikan dalam aktiviti makmal memerlukan pelajar lebih kreatif dan inovatif semasa menyelesaikan tugas tersebut. Justeru, reka bentuk makmal komputer perlu mengambilkira suasana supaya elemen-elemen tersebut dapat diterapkan semasa pelajar menjalankan aktiviti dalam makmal komputer. Dalam kajian ini, inovasi merujuk sejauh mana kedua-dua makmal komputer dapat membantu pelajar untuk lebih kreatif dan inovasi sepanjang mereka berada dalam makmal tersebut. Jadual 8 menunjukkan min keseluruhan dan sisihan piawai bagi persepsi pelajar terhadap inovasi dalam makmal komputer.

Jadual 8: Min Keseluruhan dan Sisihan Piawai Persepsi Pelajar Terhadap Inovasi Makmal Komputer

Jenis Makmal	N	Minimum	Maksimum	Min Keseluruhan	Sisihan Piawai
Makmal Berpasangan	53	3	5	3.85	0.369
Makmal Pod	62	2.75	5	3.62	0.420
JUMLAH	115				

Jadual 8 menunjukkan min keseluruhan bagi dimensi inovasi dalam makmal komputer bagi Makmal Berpasangan (M=3.85, S.P.=0.369) adalah lebih tinggi daripada min keseluruhan Makmal Pod (M=3.62, S.P.=0.420). Keputusan ini menunjukkan pelajar lebih merasakan mereka lebih kreatif dan inovasi dalam Makmal Berpasangan berbanding dengan Makmal Pod. Sebanyak lapan item telah digunakan bagi mengukur dimensi inovasi semasa dalam makmal komputer. Secara terperinci, Jadual 9 menunjukkan nilai min, sisihan piawai dan beza min bagi dimensi inovasi dalam makmal komputer.

Jadual 9: Taburan Skor Min, Sisihan Piawai dan Perbezaan Min bagi Inovasi dalam Makmal Komputer

Item	Makmal Berpasangan		Makmal Pod		Beza Min
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai	
Setiap pelajar menghasilkan penyelesaian masalah yang berbeza-beza daripada saya bagi setiap aktiviti yang disediakan dalam makmal komputer ini.	3.23	0.993	3.42	0.984	0.19
Dalam makmal komputer ini, saya berpeluang untuk melakukan aktiviti yang saya minati.	4.08	0.829	3.74	0.922	0.34
Dalam makmal komputer ini, saya perlu memikirkan bagaimana melakukan penyelesaian masalah terhadap aktiviti yang diberi.	3.96	0.759	3.92	0.708	0.04
Saya digalakkan untuk meneroka kaedah terbaik bagi menyelesaikan aktiviti yang diberi dalam makmal komputer ini.	4.21	0.532	3.97	0.701	0.24
Dalam makmal komputer ini, saya melakukan aktiviti yang berbeza-beza daripada pelajar lain.	2.21	0.968	2.66	1.039	0.45
Saya menjadi lebih kreatif di dalam makmal komputer ini.	4.09	0.658	3.82	0.758	0.27
*Saya tidak berpeluang mencuba melakukan aktiviti yang berbeza dalam makmal komputer ini.	2.13	0.962	2.29	1.077	0.16
Dalam makmal komputer ini, pensyarah/demonstrator menentukan bagaimana untuk menyelesaikan aktiviti yang disediakan.	4.00	0.784	3.87	0.859	0.13

\*item negatif

\*Beza min (BM) = Perbezaan min antara makmal berpasangan dengan min makmal pod

Analisis berdasarkan item yang mempunyai min lebih tinggi dalam Makmal Berpasangan berbanding Makmal Pod adalah merujuk kepada item berkaitan meneroka kaedah terbaik bagi menyelesaikan aktiviti yang diberikan ( $M=4.21$ ,  $S.P.=0.532$ ), menjadikan mereka lebih kreatif ( $M=4.09$ ,  $S.P.=0.658$ ) dan berpeluang melakukan aktiviti diminati ( $M=4.08$ ,  $S.P.=0.829$ ). Dari segi perbezaan min pula, beza min terbesar merujuk kepada item "dalam makmal komputer ini, saya melakukan aktiviti yang berbeza-beza daripada pelajar lain" ( $BM=0.45$ ) diikuti 'dalam makmal komputer ini, saya berpeluang untuk melakukan aktiviti yang saya minati' ( $BM=0.34$ ) dan 'saya menjadi lebih kreatif di dalam makmal komputer ini' ( $BM=0.27$ ). Analisa perbandingan antara min inovasi pelajar adalah seperti dalam Jadual 10.

Jadual 10: Ujian-t tak bersandar Inovasi antara Makmal Berpasangan dengan Makmal Pod

Jenis Makmal	Bilangan	Min	Sisihan Piawai	Nilai t	Darjah Kebebasan	Signifikan
Makmal Berpasangan	53	3.85	0.369			
Makmal Pod	62	3.62	0.420	3.063	113	.003

Merujuk Jadual 10, dapatan kajian menunjukkan terdapat perbezaan signifikan antara min inovasi bagi Makmal Berpasangan ( $M=3.85$ ,  $S.P.=0.369$ ) dan Makmal Pod ( $M=3.62$ ,  $S.P.=0.420$ ;  $t(113)=3.063$ ,  $p=.003 < .05$ ). Ini menunjukkan bahawa susunan makmal yang berbeza akan mempengaruhi dalam segi inovasi pelajar. Nilai *eta squared* ( $\eta^2$ ) adalah 0.076 dan perbezaan magnitud min adalah kecil (Cohen, 1980). Dapatan ini menunjukkan dalam Makmal Berpasangan, pelajar lebih berinovasi berbanding dengan semasa pelajar berada dalam Makmal Pod.

## PERBINCANGAN

Persekitaran pengajaran dan pembelajaran yang kondusif merupakan salah satu elemen yang akan mempengaruhi keberkesanan ilmu yang disampaikan dan diterima pelajar (Ruzita Selamat et al., 2004). Oleh itu, persekitaran makmal komputer yang kondusif amat perlu supaya proses P&P dapat berjalan dengan lancar. Suasana yang bising, penggunaan meja komputer yang tidak selesa, ruang bergerak yang sempit, masalah pencahayaan dan pemandangan yang terganggu akan menjejaskan proses pengajaran dan pembelajaran dalam makmal komputer. Kajian yang dijalankan ini membandingkan dua buah makmal komputer yang mempunyai dua susun atur yang berbeza menunjukkan pelajar bersifat positif terhadap kedua-dua makmal komputer. Namun begitu, pelajar daripada Makmal Berpasangan merasakan persekitaran makmal mereka lebih baik daripada Makmal Pod. Dalam Makmal Berpasangan, pelajar merasakan susun atur meja komputer lebih memudahkan pensyarah/demonstrator memberi tunjuk ajar, melihat dari tempat duduk mereka dan mempunyai ruang bergerak yang mencukupi di antara meja komputer. Kajian ini juga menunjukkan pelajar lebih selesa berada dalam Makmal Berpasangan berbanding dengan Makmal Pod.

Proses pengajaran dan pembelajaran berpusatkan pelajar (*student centred learning*) memerlukan pelajar saling berhubungan antara satu sama lain. Melalui pendekatan ini, pelajar digalakkan berbincang bersama rakan bagi menyelesaikan sesuatu masalah. Persekitaran makmal komputer perlu mementingkan ciri-ciri pembelajaran kolaboratif terutamanya pelajar yang mengambil jurusan pendidikan. Mereka perlu sentiasa berkongsi bahan bagi menyiapkan tugas yang diberi. Kebiasaannya pelajar menggunakan sumber digital di dalam makmal komputer bagi menyiapkan tugas akademik mereka (Abrizah, 2004). Oleh yang demikian, pelajar memerlukan susun atur dan persekitaran makmal komputer yang memudahkan mereka berinteraksi dan menjalankan aktiviti berkumpulan. Justeru, adalah penting bagi mereka bentuk sebuah makmal komputer yang dapat memberi ruang pelajar untuk berkolaborasi semasa menjalankan aktiviti dalam makmal komputer.

Dalam kajian yang dijalankan ini, pelajar dalam kedua-dua buah makmal komputer dapat berinteraksi dengan rakan-rakan mereka semasa aktiviti amali dijalankan. Namun begitu, analisis menunjukkan bahawa kedua-dua buah makmal yang mempunyai susun atur yang berbeza tidak mempengaruhi interaksi sosial pelajar semasa aktiviti dalam makmal komputer. Apa yang membezakan adalah pelajar dalam Makmal Berpasangan merasakan mereka lebih rapat dengan pelajar lain, berminat untuk berinteraksi dengan rakan dan lebih saling membantu pelajar lain menyelesaikan aktiviti yang diberikan. Kajian ini menyamai kajian oleh Johnson (1970) yang juga mendapati tiada perbezaan signifikan interaksi sosial pelajar yang daripada pelbagai kedudukan susun atur. Dapatan kajian ini berbeza daripada dapatan kajian yang dilakukan oleh

Rosenheld, Lambert dan Black (1985) yang mendapati susun atur berbentuk Pod menghasilkan interaksi sosial yang lebih tinggi terutama tugas berbentuk perbincangan. Sementara itu, Jessica Callahan (2004) yang menyatakan bahawa susun atur dua makmal yang berbeza kedudukan mempengaruhi interaksi sosial pelajar semasa aktiviti dalam makmal komputer.

Salah satu ciri penting penggunaan komputer di dalam pengajaran dan pembelajaran adalah menggalakkan pensyarah/guru mahupun pelajar untuk lebih inovasi semasa proses tersebut. Selain aspek kecanggihan sesebuah komputer, faktor fizikal sesebuah makmal komputer juga memainkan peranan penting bagi menggalakkan pelajar lebih berinovasi dan memiliki daya intelektual yang tinggi. Kajian yang dijalankan ini menunjukkan susun atur makmal komputer yang berbeza akan mempengaruhi inovasi pelajar. Dapatan kajian menunjukkan min inovasi bagi Makmal Berpasangan adalah lebih tinggi berbanding Makmal Pod. Analisis melalui ujian-t tak bersandar juga menunjukkan bahawa pelajar merasakan proses pengajaran dan pembelajaran dalam Makmal Berpasangan dapat membantu mereka meningkatkan kreativiti dan inovasi mereka berbanding Makmal Pod. Ini mungkin kerana persekitaran Makmal Berpasangan yang kondusif seperti yang dinyatakan sebelum ini membantu pelajar berfikir secara kreatif dan kritis. Dapatan kajian ini disokong oleh kajian Callahan (2004) di mana kajian beliau juga menunjukkan min Makmal Konvensional lebih tinggi daripada Makmal Pod dari segi inovasi di dalam makmal.

## **RUMUSAN**

Kajian ini memberi beberapa implikasi berhubung dengan reka bentuk makmal komputer. Perancangan secara teliti perlu dijalankan semasa mereka bentuk sesebuah makmal komputer. Apa yang lebih penting adalah, pemilihan susun atur meja komputer juga perlu difikirkan kerana kajian ini telah menunjukkan susun atur yang berbeza telah memberi kesan yang pelbagai. Ini adalah selaras dengan kajian yang dijalankan di Amerika Syarikat, yang dibentang oleh *National Commission on Teaching and America's Future* (2003) yang menyatakan bahawa persekitaran pembelajaran yang efektif dan selesa adalah persekitaran yang dirancang secara sistematik dan memenuhi keperluan pengguna. Aspek yang perlu diambil kira sebelum membuat keputusan memilih susun atur adalah tahap pendidikan pelajar, jenis aktiviti yang dijalankan, keluasan makmal, keselamatan, pencahayaan, jarak penglihatan, faktor ergonomik dan sebagainya. Selain itu, pemilihan susun atur perlu mampu menggalakkan interaksi sosial pelajar semasa dalam makmal komputer dan juga membantu pelajar lebih berinovasi dan berkeaktiviti tinggi semasa melakukan tugas amali dalam makmal komputer. Oleh itu, bagi memastikan pelajar dapat belajar dalam suasana yang baik dan selesa, maka pihak pengurusan atau pentadbiran di IPTA, IPTS, kolej-kolej mahupun sekolah perlu merancang dengan teliti dan juga menyediakan infrastruktur dan kemudahan yang bersesuaian supaya pelajar dapat belajar dalam persekitaran yang kondusif.

Kajian lebih lanjut perlu dijalankan bagi susun atur makmal komputer yang lain. Kajian seumpama ini tidak banyak dijalankan di negara ini. Kebanyakan susun atur makmal komputer yang digunakan bergantung kepada keluasan makmal yang disediakan agar dapat digunakan sepenuhnya. Pelbagai bentuk susun atur makmal komputer boleh diterapkan dalam reka bentuk sebuah makmal komputer. Setiap susun atur ini mempunyai kelebihan masing-masing. Kajian lanjutan juga perlu melihat dari segi dimensi lain seperti perkembangan kognitif pelajar, stail pembelajaran pelajar dan sebagainya supaya penggunaan makmal komputer dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh pelajar yang menggunakannya.

## RUJUKAN

- Ahmad Fauzi Mohd Ayub, Norhayati Abdul Mukti dan Tengku Muhammad. (2005). Pembangunan Perisian Kursus Tutorial Multimedia Matematik Kalkulus Menggunakan Pendekatan Pembelajaran Masteri. *Konvensyen Teknologi Pendidikan Ke-18. Inovasi Teknologi Instruksional Dalam Pengajaran dan Pembelajaran*: ms.179-184.
- Abrizah Abdullah. (2004). *Affordances Of A Digital Library As A Publishing Medium In A Project Based Learning Environment: The Coredev Approach*. Malaysian Online Journal of Instructional Technology. 1(1). August.
- Callahan J.L. (2004). *Effects of Different Seating Arrangements in Higher Education Computer Lab Classrooms on Student Learning, Teaching Style and Classroom appraisal*. Master Degree Dissertation, University of Florida.
- Cohen, L., and Manion. L. (1980). *Research Methods in Education*. London: Groom Helm.
- Enghagen, L. (1997). *Technology and Higher Education*. Washington, D. C.: National Education Association of the United States experiences. Prosiding 18th Annual Conference of the International Association.
- Gray, V., Minges, M., & Firth, L. (2002). Multimedia Malaysia: Internet Case Study. Capaian pada 8 September 2008 (atas talian) <http://www.itu.int/ITU-D/ict/cs/malaysia/index.html>
- Hativa, N. & Birrenbaum, M. (2000). *Who Prefers What? Disciplinary Differences in Students' Approaches to Teaching and Learning Styles*. Research in Higher Education, 41 (2), 209-236.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J.D., & Smaldino, S.E. (1993). *Instructional Media and Techniques for Learning*. Columbus, OH: Merrill.
- Kanokporn Charik. (2006). *Computer Classroom Learning Environments and Students' Attitudes towards Computer Courses in Tertiary Institutions in Thailand*. Ph.D. Dissertation, Curtin University of Technology.
- Knauss, K.S. (1989). *Classroom Seating Arrangement and Influencing Factors*. Unpublished Ed. S. Thesis, University of Iowa.
- Liu, X., MacMillan, R. & Timmons, V. (1998). *Assesing the Impact of Computer Integration on Students*. Journal of Research on Computing in Education, 31 (2): 189-203.
- Mohd. Majid Konting. (2004). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Morris W. (2006). *Creativity: Its Place in Education*. New Zealand: Future Edge Ltd.
- Nik Azis Nik Pa. (1996). *Konsep Maktab Perguruan Bestari*. Jurnal Pendidikan Guru.
- Ross, R.P. (1982). *The Design of Educational Environments*. ERIC Document (ED2214250).
- Rusnaini Kadir (2009). *Persekitaran Tidak kondusif Ganggu Proses Pembelajaran*. Berita Harian, 27 hb Julai 2009
- Ruzita Selamat, Norulkamar Ungku Ahmad, Noor Zainab Abd Razak, Lokman Ali, Fauziah Sheikh Ahmad dan Aminah Ahmad Khalid ( 2004). *Kajian ke atas persekitaran pengajaran dan pembelajaran Fakulti Pengurusan dan Pembangunan Sumber Manusia: Ke arah pembentukan persekitaran yang optimum dalam mencapai kecemerlangan pengajaran dan pembelajaran*. Vot Penyelidikan 75012. Universiti Teknologi Malaysia.
- Steinzor, B. (1950). *The Spatial factor in face-to-face discussion groups*. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 45, pg. 552-555.
- Weinstein, C.S. (1984). *Seating arrangement in the classroom*. *International Encyclopedia of Education*, pg. 4483-4485.
- Wan Mohd Zahid Wan Mohd Noordin. (1996). *Sekolah Bestari Di Malaysia: Hala Tuju Ke Masa Depan*. Kuala Lumpur: KPM.
- Zoraini Wati Abas. (1991). Moving towards the computer age: The Malaysian experiences. Prosiding 18th Annual Conference of the International Association of School Librarianship, Kalamazoo, MI: IASL, 347-369.