



**UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA**

***KESAN PENDEKATAN PENYEBATAN TERHADAP PEMEROLEHAN  
DAN DISPOSISI PEMIKIRAN KRITIS SERTA PERSEPSI  
PEMBELAJARAN DALAM LUKISAN KEJURUTERAAN***

**NORAZLINDA MOHD DARBY**



**KESAN PENDEKATAN PENYEBATAN TERHADAP PEMEROLEHAN  
DAN DISPOSISI PEMIKIRAN KRITIS SERTA PERSEPSI  
PEMBELAJARAN DALAM LUKISAN KEJURUTERAAN**

Oleh

**NORAZLINDA BINTI MOHD DARBY**

**Tesis yang dikemukakan kepada Sekolah Pengajian Siswazah,Universiti  
Putra Malaysia,sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Doktor Falsafah**

**Ogos 2017**

## HAK CIPTA

Semua bahan yang terkandung dalam tesis ini, termasuk teks tanpa had, logo, iklan, gambar dan semua karya seni lain, adalah bahan hak cipta Universiti Putra Malaysia kecuali dinyatakan sebaliknya, Penggunaan mana-mana bahan yang terkandung dalam tesis ini dibenarkan untuk tujuan bukan komersil daripada pemegang hak cipta. Penggunaan komersil bahan hanya boleh dibuat dengan kebenaran bertulis terdahulu yang nyata daripada Universiti Putra Malaysia,

Hak cipta © Universiti Putra Malaysia



Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Doktor Falsafah

**KESAN PENDEKATAN PENYEBATIAN TERHADAP PEMEROLEHAN  
DAN DISPOSISI PEMIKIRAN KRITIS SERTA PERSEPSI  
PEMBELAJARAN DALAM LUKISAN KEJURUTERAAN**

Oleh

**NORAZLINDA BINTI MOHD DARBY**

**Ogos 2017**

**Pengerusi : Profesor Madya Abdullah bin Mat Rashid, PhD**  
**Fakulti : Pengajian Pendidikan**

Pengajaran Lukisan Kejuruteraan (LK) yang hanya tertumpu kepada penguasaan konsep dan teknik melukis tanpa melatih pelajar memanipulasi dan mengintegrasikan konsep dan teknik yang dipelajari menghalang penerapan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif melalui subjek ini berlaku. Sehubungan itu kajian untuk menentukan kaedah pengajaran LK dalam menerapkan pemikiran kritis, disposisi pemikiran kritis dan persepsi pembelajaran serta kesannya adalah diperlukan. Dua pendekatan pengajaran digunakan iaitu Pendekatan Konvensional bagi kumpulan kawalan dan Pendekatan Penyebatian oleh kumpulan rawatan. Kajian secara kuasi-eksperimen dengan rekabentuk kumpulan kawalan tidak setara dijalankan selama 8 minggu terhadap kumpulan kajian yang dipilih daripada dua Kolej Matrikulasi Teknikal yang berbeza. Kumpulan kawalan terdiri daripada 31 orang pelajar dan kumpulan rawatan yang terdiri daripada 29 orang pelajar dipilih sebagai sampel kajian. Ujian pra dan diikuti oleh intervensi selama 8 minggu telah dilaksanakan. Selepas intervensi selesai dijalankan, ujian pasca untuk kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan dilaksanakan. Penilaian dibuat dengan membandingkan keputusan ujian-pra dan ujian-pasca antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. *Cornell Critical Thinking Test, Malaysia Critical Thinking Instrument (MACTI)* dan *Myself As A Learners* adalah instrumen yang digunakan dalam ujian-pra dan ujian-pasca. Ujian-pra menunjukkan tidak terdapat perbezaan signifikan dalam pemikiran kritis di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan. Bagaimanapun, keputusan ujian-pasca menunjukkan bahawa pemikiran kritis bagi kumpulan rawatan adalah lebih tinggi secara signifikan berbanding kumpulan kawalan. Dapatan juga menunjukkan tiada perbezaan signifikan dalam disposisi pemikiran kritis di antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan tetapi keputusan ujian-pasca mendapati skor purata kumpulan rawatan adalah lebih tinggi secara signifikan berbanding kumpulan kawalan. Bagi persepsi terhadap pembelajaran, kumpulan rawatan menunjukkan perubahan secara positif kepada lebih

banyak item yang diukur berbanding kumpulan kawalan. Oleh itu kajian ini telah menunjukkan bahawa kaedah pengajaran LK yang menggunakan pendekatan penyebatian telah memberi kesan positif terhadap pemikiran kritis, disposisi pemikiran kritis dan persepsi pembelajaran pelajar. Cadangan untuk penambahbaikan keberkesanan usaha meningkatkan tahap pemikiran kritis, disposisi pemikiran kritis dan persepsi pembelajaran pelajar turut dinyatakan di dalam kajian ini.

**Kata kunci** Pendekatan konvensional · disposisi pemikiran kritis · persepsi terhadap pembelajaran · Lukisan kejuruteraan · kumpulan kawalan tidak-setara



Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Putra Malaysia in fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy

**EFFECT OF INFUSION APPROACH TO ACQUISITION AND  
DISPOSITION OF CRITICAL THINKING AND PERCEPTION OF  
LEARNING IN ENGINEERING DRAWING**

By

**NORAZLINDA BINTI MOHD DARBY**

**August 2017**

**Chairman : Associate Professor Abdullah bin Mat Rashid, PhD**  
**Faculty : Educational Studies**

Teaching engineering drawings that focus only on the mastery of concepts and techniques without training students to manipulate and integrate the concepts and techniques learned preventing the application of critical thinking through this subject. Therefore, a study that determines the teaching method in applying and cultivating critical thinking, critical thinking disposition and learning perception and its effect are required. The two teaching approaches used were the conventional approach for the control group and the compounding approach for the treatment group. A quasi-experimental study with a nonequivalent control group design was carried out for 8 weeks on study groups selected from two different Technical Matriculation Colleges. A total of 31 students were selected for the control group and a total of 29 students were chosen for the treatment group in the sample study. A pretest, followed by an intervention for 8 weeks were carried out. After the intervention, a posttest was carried out on the control and treatment groups. The results of the pretest and posttest of the control group and treatment group were then compared and evaluated. Three instruments were used in the pretest and posttest, and they were *Cornell Critical Thinking Test*, *Malaysia Critical Thinking Instrument (MACTI)* and *Myself as a Learner*. The pretest showed that there was no significant difference in the critical thinking of the control and treatment groups. However, the results of the posttest showed that the critical thinking of the treatment group were significantly higher than the control group.

The findings also indicated no significant difference in the critical thinking disposition of the control group and the treatment group, but the posttest showed a significant high in the average score of the treatment group compared to the control group. As for the

teaching perception, the treatment group showed a positive change for many of items measured as compared to the control group. Thus, this research showed that the teaching method of engineering drawing which used the compounding approach had given a positive effect towards critical thinking, critical thinking disposition and student perception of teaching. Finally, recommendations on the effective ways to improve the level of critical thinking, critical thinking disposition and student perception of teaching were also included in this study.

*Keywords:* conventional approach, critical thinking disposition, teaching perception, engineering drawing, nonequivalent control group



## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur yang tidak terhingga dipanjatkan kepada Allah, Tuhan semesta alam atas limpah kurnia serta izinNya dalam perjalanan ini demi menimba ilmu serta kekuatan dan kesihatan yang diberikan selama ini. Tanpa pertolongan dan keizinanNya tidak mungkin saya dapat menyiapkan kajian tesis ini. Selawat dan Salam kepada Junjungan Besar NABI MUHAMMAD SAW. Ucapan terima kasih juga ditujukan buat PROF. MADYA DR. ABDULLAH MAT RASHID, PROF. DR. AB. RAHIM BAKAR dan PROF. MADYA DATIN DR. RAMLAH HAMZAH selaku ahli Jawatankuasa Penyeliaan yang telah memberikan bimbingan sepanjang proses melaksanakan dan menyiapkan tesis kajian ini. Penghargaan ini juga ditujukan buat suami yang dikasihi, AZMIN SHAKRINE BIN MOHD RAFIE, anak-anak tercinta MUHAMMAD ZUNNURAIN, NAJIHAH HANA, NAZIRAH HANA dan MUHAMMAD ZUBAIR. Kalian adalah tulang belakang serta sumber kekuatan dan inspirasi yang diberikan oleh ALLAH SWT di sepanjang perjalanan hidup ini dan semoga kita kekal bersama sehingga ke syurga, in shaa Allah. Tidak lupa juga kepada ibu tercinta, ZAITUN BINTI MOHD WAJIB, ibu bapa mentua, adik beradik serta ipar duai. Kalian beri warna warni dalam perjalanan kehidupan ini. Akhir sekali, mudahan-mudahan kajian ini memberi manfaat kepada dunia pendidikan yang boleh dijadikan panduan dalam mendidik anak-anak bangsa.

Tesis ini telah dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia dan telah diterima sebagai memenuhi syarat keperluan untuk ijazah Doktor Falsafah. Ahli-ahli Jawatankuasa Penyeliaan adalah seperti berikut:

**Abdullah Mat Rashid, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Pengajian Pendidikan  
Universiti Putra Malaysia  
(Pengerusi)

**Ab. Rahim Bakar, PhD**

Profesor  
Fakulti Pengajian Pendidikan  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

**Ramlah Hamzah, PhD**

Profesor Madya  
Fakulti Pengajian Pendidikan  
Universiti Putra Malaysia  
(Ahli)

---

**ROBIAH BINTI YUNUS, PhD**

Profesor dan Dekan  
Sekolah Pengajian Siswazah  
Universiti Putra Malaysia

Tarikh:

## Perakuan pelajar siswazah

Saya memperakui bahawa

- tesis ini adalah hasil kerja saya yang asli;
- setiap petikan, kutipan dan ilustrasi telah dinyatakan sumbernya dengan jelas;
- tesis ini tidak pernah dimajukan sebelum ini dan tidak dimajukan serentak dengan ini, untuk ijazah lain sama ada di Universiti Putra Malaysia atau institusi lain;
- hak milik intelek dan hakcipta tesis ini adalah hak milik mutlak Universiti Putra Malaysia, mengikut Kaedah-Kaedah Universiti Putra Malaysia (Penyelidikan) 2012;
- kebenaran bertulis daripada penyelia dan pejabat Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi) hendaklah diperolehi sebelum tesis ini diterbitkan (dalam bentuk bertulis, cetakan atau elektronik) termasuk buku, jurnal, modul, prosiding, tulisan popular, kertas seminar, manuskrip, poster, laporan, nota kuliah, modul pembelajaran atau material lain seperti yang dinyatakan dalam Kaedah-Kaedah Universiti Putra Malaysia (Penyelidikan) 2012;
- tiada plagiat atau pemalsuan/fabrikasi data dalam tesis ini, dan integriti ilmiah telah dipatuhi mengikut Kaedah-Kaedah Universiti Putra Malaysia (Pengajian Siswazah) 2003 (Semakan 2012-2013) dan Kaedah-Kaedah Universiti Putra Malaysia (Penyelidikan) 2012. Tesis ini telah diimbaskan dengan perisian pengesanan plagiat.

Tandatangan : \_\_\_\_\_ Tarikh: \_\_\_\_\_

Nama dan No. Matrik: Norazlinda Binti Mohd Darby, GS39452

## Perakuan Ahli Jawatankuasa Penyelidikan

Dengan ini diperakukan bahawa:

- penyelidikan dan penulisan tesis ini adalah di bawah selian kami;
- tanggungjawab penyeliaan sebagaimana yang dinyatakan dalam Universiti Putra Malaysia (Pengajian Siswazah) 2003 (Semakan 2012-2013) telah dipatuhi.

Tandatangan: \_\_\_\_\_  
Nama Pengerusi  
Jawatankuasa Profesor Madya  
Penyeliaan: Dr. Abdullah Mat Rashid

Tandatangan: \_\_\_\_\_  
Nama Ahli  
Jawatankuasa Profesor  
Penyeliaan: Dr. Ab. Rahim Bakar

Tandatangan: \_\_\_\_\_  
Nama Ahli  
Jawatankuasa Profesor Madya  
Penyeliaan: Dr. Ramlah Hamzah

## JADUAL KANDUNGAN

|                                                                                                          | Muka surat    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>ABSTRAK</b>                                                                                           | i             |
| <b>ABSTRACT</b>                                                                                          | iii           |
| <b>PENGHARGAAN</b>                                                                                       | v             |
| <b>PENGESAHAN</b>                                                                                        | vi            |
| <b>PERAKUAN</b>                                                                                          | viii          |
| <b>SENARAI JADUAL</b>                                                                                    | xiii          |
| <b>SENARAI RAJAH</b>                                                                                     | xv            |
| <b>SENARAI SINGKATAN</b>                                                                                 | xvi           |
| <br><b>BAB</b>                                                                                           |               |
| <b>1 PENDAHULUAN</b>                                                                                     | <b>1</b>      |
| 1.1 Pengenalan                                                                                           | 1             |
| 1.2 Latarbelakang kajian                                                                                 | 2             |
| 1.3 Pernyataan masalah                                                                                   | 6             |
| 1.4 Objektif kajian                                                                                      | 7             |
| 1.5 Persoalan Kajian                                                                                     | 8             |
| 1.6 Batasan kajian                                                                                       | 9             |
| 1.7 Kepentingan Kajian                                                                                   | 9             |
| 1.8 Definisi Operasional                                                                                 | 10            |
| 1.8.1 Kemahiran Berfikir Kritis                                                                          | 10            |
| 1.8.2 Disposisi Pemikiran Kritis                                                                         | 10            |
| 1.8.3 Persepsi terhadap pembelajaran                                                                     | 10            |
| 1.8.4 Pendekatan Penyebatian ( <i>Infusion Approach</i> )                                                | 10            |
| 1.8.5 Lukisan Kejuruteraan                                                                               | 11            |
| 1.8.6 Pengetahuan Sedia Ada                                                                              | 11            |
| 1.8.7 Tahap Kesukaran Masalah                                                                            | 11            |
| 1.8.8 Kemahiran Visualisasi                                                                              | 11            |
| <br><b>2 SOROTAN KAJIAN</b>                                                                              | <br><b>12</b> |
| 2.1 Pengenalan                                                                                           | 12            |
| 2.2 Kemahiran Berfikir kritis dalam lukisan kejuruteraan                                                 | 12            |
| 2.3 Tahap kemahiran berfikir kritis dalam kalangan pelajar teknikal dan kejuruteraan                     | 14            |
| 2.4 Penerapan Kemahiran Berfikir Kritis dalam kalangan pelajar                                           | 17            |
| 2.5 Peranan disposisi pemikiran kritis dan persepsi terhadap cara berfikir kritis dalam kalangan pelajar | 23            |
| 2.6 Pendekatan penerapan kemahiran berfikir kritis dalam pengajaran dan pembelajaran                     | 25            |
| 2.6.1 Pendekatan Umum (General Approach)                                                                 | 25            |
| 2.6.2 Pendekatan Penyebatian (Infusion Approach)                                                         | 26            |
| 2.6.3 Pendekatan Serapan (Immersion Approach)                                                            | 27            |
| 2.7 Teknik penerapan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam pengajaran dan pembelajaran                    | 27            |

|          |                                                                                     |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.8      | Strategi penerapan kemahiran berfikir aras tinggi dalam pengajaran dan pembelajaran | 30        |
| 2.9      | Teori-teori penerapan kemahiran berfikir kritis                                     | 31        |
| 2.9.1    | Penyebatan pemikiran kritis dan kreatif melalui pengajaran                          | 31        |
| 2.9.2    | Teori Pembangunan Sosial Vygotsky                                                   | 32        |
| 2.9.3    | Disposisi Pemikiran Kritis                                                          | 33        |
| 2.10     | Kerangka Konsep Kajian                                                              | 33        |
| <b>3</b> | <b>METODOLOGI KAJIAN</b>                                                            | <b>35</b> |
| 3.1      | Pengenalan                                                                          | 35        |
| 3.2      | Reka bentuk kajian                                                                  | 35        |
| 3.3      | Lokasi kajian                                                                       | 36        |
| 3.4      | Populasi dan persampelan                                                            | 37        |
| 3.5      | Instrumen                                                                           | 38        |
| 3.6      | Kesahan Instrumen                                                                   | 41        |
| 3.7      | Prosedur Kajian                                                                     | 43        |
| 3.7.1    | Latihan kepada pensyarah pelaksana                                                  | 43        |
| 3.7.2    | Intervensi                                                                          | 44        |
| 3.7.3    | Kaedah menangani ancaman dalam kajian                                               | 54        |
| 3.7.4    | Pengumpulan Data                                                                    | 55        |
| 3.8      | Kaedah Analisis Data                                                                | 55        |
| <b>4</b> | <b>ANALISIS DATA</b>                                                                | <b>61</b> |
| 4.1      | Pengenalan                                                                          | 61        |
| 4.2      | Latar Belakang Sampel Kajian                                                        | 62        |
| 4.3      | Analisis Data Mengikut Objektif Kajian                                              | 64        |
| 4.3.1    | Objektif Kajian 1                                                                   | 64        |
| 4.3.2    | Objektif kajian 2                                                                   | 68        |
| 4.3.3    | Objektif kajian 3                                                                   | 70        |
| 4.3.4    | Objektif kajian 4                                                                   | 76        |
| 4.3.5    | Objektif kajian 5                                                                   | 77        |
| 4.3.6    | Objektif kajian 6                                                                   | 77        |
| 4.3.7    | Objektif kajian 7                                                                   | 78        |
| 4.3.8    | Objektif kajian 8                                                                   | 79        |
| <b>5</b> | <b>PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN KAJIAN</b>                                 | <b>81</b> |
| 5.1      | Pengenalan                                                                          | 81        |
| 5.2      | Perbincangan dapatan kajian                                                         | 81        |
| 5.2.1    | Objektif 1                                                                          | 81        |
| 5.2.2    | Objektif 2                                                                          | 83        |
| 5.2.3    | Objektif 3                                                                          | 85        |
| 5.2.4    | Objektif 4                                                                          | 86        |
| 5.2.5    | Objektif 5                                                                          | 87        |
| 5.2.6    | Objektif 6                                                                          | 88        |
| 5.2.7    | Objektif 7                                                                          | 89        |
| 5.2.8    | Objektif 8                                                                          | 90        |
| 5.3      | Kesimpulan                                                                          | 91        |

|       |                                                                                                                     |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3.1 | Kesan kaedah pengajaran terhadap pemerolehan pemikiran kritis                                                       | 91 |
| 5.3.2 | Kesan kaedah pengajaran terhadap disposisi pemikiran kritis                                                         | 92 |
| 5.3.3 | Kesan kaedah pengajaran terhadap persepsi pembelajaran                                                              | 93 |
| 5.4   | Cadangan kajian                                                                                                     | 94 |
| 5.4.1 | Cadangan penambahbaikan terhadap pemerolehan pemikiran kritis, disposisi pemikiran kritis dan persepsi pembelajaran | 94 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>RUJUKAN</b>            | 96  |
| <b>LAMPIRAN</b>           | 107 |
| <b>BIODATA PELAJAR</b>    | 212 |
| <b>SENARAI PENERBITAN</b> | 213 |



## SENARAI JADUAL

| Jadual                                                                                                        | Muka surat |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.1 Tahap Kemahiran Berfikir Kritis                                                                           | 16         |
| 3.1 Aspek-aspek kemahiran berfikir kritis yang terkandung dalam <i>Cornell Critical Thinking Test Level Z</i> | 39         |
| 3.2 Aspek-aspek kognitif, psikomotor dan afektif dalam latihan kemahiran berfikir kritis Lukisan Kejuruteraan | 41         |
| 3.3 Skala Persetujuan Kappa                                                                                   | 42         |
| 3.4 Prosedur kajian                                                                                           | 44         |
| 3.5 Tentatif jadual kursus untuk pensyarah pelaksana kumpulan rawatan                                         | 47         |
| 3.6 Penerapan kemahiran berfikir kritis mengikut minggu                                                       | 49         |
| 3.7 Jadual program intervensi                                                                                 | 53         |
| 3.8 Tahap skor min                                                                                            | 56         |
| 3.9 Rumusan kaedah analisis kajian                                                                            | 58         |
| 4.1 Pecahan sampel kajian kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan mengikut jantina                              | 62         |
| 4.2 Pencapaian pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan mengikut subjek                                  | 63         |
| 4.3 Skor min kemahiran berfikir kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                             | 64         |
| 4.4 Taburan markah ujian pra kemahiran berfikir kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan             | 65         |
| 4.5 Taburan markah ujian pasca kemahiran berfikir kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan           | 66         |
| 4.6 Bilangan pelajar mengikut tahap kemahiran berfikir kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan      | 67         |
| 4.7 Skor min disposisi pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                            | 68         |

|      |                                                                                                           |    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.8  | Taburan markah ujian pra disposisi pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan            | 68 |
| 4.9  | Taburan markah ujian pasca disposisi pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan          | 69 |
| 4.10 | Bilangan pelajar mengikut kategori disposisi pemikiran kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan  | 70 |
| 4.12 | Skor min MALS bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                                                  | 70 |
| 4.13 | Taburan markah ujian pra MALS bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                                  | 71 |
| 4.14 | Taburan markah ujian pasca MALS bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                                | 73 |
| 4.15 | Skor min bagi setiap persepsi MALS bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                             | 75 |
| 4.16 | Kesan kaedah pengajaran terhadap kemahiran berfikir kritis pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan  | 76 |
| 4.17 | Kesan kaedah pengajaran terhadap disposisi pemikiran kritis pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan | 77 |
| 4.18 | Kesan kaedah pengajaran terhadap persepsi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan                   | 78 |
| 4.19 | Perbandingan tahap kemahiran berfikir kritis dalam ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan   | 78 |
| 4.20 | Perbandingan tahap kemahiran berfikir kritis dalam ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan | 79 |
| 4.21 | Perbandingan disposisi pemikiran kritis dalam ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan        | 79 |
| 4.22 | Perbandingan disposisi pemikiran kritis dalam ujian pasca bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan      | 80 |

## SENARAI RAJAH

| Rajah                                        | Muka surat |
|----------------------------------------------|------------|
| 2.1 Kerangka konsep kajian                   | 34         |
| 3.1 Rekabentuk Kumpulan Kawalan Tidak Setara | 36         |
| 3.2 Carta Alir Intervensi (Minggu 1)         | 50         |
| 3.3 Carta Alir Intervensi (Minggu 2)         | 51         |
| 3.4 Carta alir program intervensi            | 52         |
| 5.1 Contoh soalan Lukisan Keratan            | 83         |
| 5.2 Contoh soalan Lukisan Keratan            | 84         |

## SENARAI SINGKATAN

|       |                                                 |
|-------|-------------------------------------------------|
| LK    | Lukisan Kejuruteraan                            |
| KBSM  | Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah            |
| MaCTI | <i>Malaysia Critical Thinking Instrument</i>    |
| CCTT  | <i>Cornell Critical Thinking Test</i>           |
| SPSS  | <i>Statistical Procedure for Social Science</i> |
| SPM   | Sijil Pelajaran Malaysia                        |
| TEP   | Tangen, Ellips dan Parabola                     |
| MST   | <i>Marbach-Ad and Sokolov Taxonomy</i>          |
| MTest | Ujian Pemilihan Guru Malaysia                   |
| IEP   | <i>Instrumental Enrichment Programme</i>        |
| EG    | Kumpulan Eksperimen                             |
| CG    | Kumpulan Kawalan                                |
| MALS  | <i>Myself As a Learner</i>                      |
| KPM   | Kementerian Pendidikan Malaysia                 |
| KMT   | Kolej Matrikulasi Teknikal                      |

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan pelajar telah lama diperbincangkan di peringkat antarabangsa dan telah ditekankan dalam sistem pendidikan terutamanya di negara maju. Malaysia juga telah melaksanakan inisiatif untuk melahirkan pelajar yang memiliki pemikiran aras tinggi dengan memasukkan elemen kemahiran berfikir secara kreatif dan kritis sebagai salah satu objektif pengajaran dan pembelajaran dalam setiap subjek pada setiap tahap pendidikan. Ini bersesuaian dengan aspirasi Falsafah Pendidikan Kebangsaan untuk mewujudkan insan yang seimbang dari segi intelek selain daripada keseimbangan rohani, emosi dan jasmani.

Penerapan kemahiran berfikir kritis yang diajar secara eksplisit dalam sesuatu pengajaran akan memberi impak positif terhadap pemikiran kritis pelajar (Swartz & Parks, 1994). Bagaimanapun, dapatan kajian menunjukkan kebanyakan pelajar di peringkat sekolah dan institusi pengajian tinggi memiliki tahap kemahiran berfikir kritis yang rendah dan sederhana (Siti Rahayah Ariffin, Rosadah Abd Majid, Zolkepli Haron, Rodiah Idris, Anisa Alias, Shahrir Samsuri, Basri Hassan & Nor Azaheen Abdul Hamid, 2008; Yee Mei Hong, Jailani Md. Yunos, Tee Tze Kiong, Razali Hassan & Mimi Mohaffyza Mohamad, 2011). Beberapa kajian lain turut mendedahkan bahawa penerapan kemahiran berfikir kritis masih kurang diberi penekanan dalam pengajaran dan pembelajaran di kebanyakan sekolah dan institusi pengajian tinggi di Malaysia (Mohd Hussain Ibrahim, 1993; Rafiei Mustapha, 1995; Busrah Maulah, 1999; Yahya Buntat & Norhusma Mohamed, 2010; Mohd Fauzi Hamat, Wan Suhaimi Wan Abdullah, Azizi Che Seman, Tengku Sarina Aini Tengku Kasim, Syed Mohd Hilmi Syed Abdul Rahman et al., 2007; Sharifah Nor Puteh, Nor Adibah Ghazali, Mohd Mahzan Tamyis dan Aliza Ali, 2012; Ishak Saat, 2013; Chew Fong Peng & Shashipriya Nadaraja, 2014; Aminuddin Hassan, Fadzilah Abd Rahman & Sim Kuan Yew, 2015; Nursafra Mohd Zhaffar, Mohd Isa Hamzah & Khadijah Abdul Razak, 2016).

Situasi pendidikan di Malaysia yang berorientasi kepada peperiksaan menjadi faktor utama guru-guru di sekolah memilih untuk menggunakan kaedah-kaedah seperti latihan tubi serta menggalakkan pelajar menghafal fakta-fakta untuk meningkatkan pencapaian skor subjek berbanding penerapan kemahiran berfikir kritis (Marlina Ali & Shahrom Noordin, 2010; Yee Mei Hong et al., 2011; Ishak Saat, 2013; Chew Fong Peng & Shashipriya Nadaraja, 2014; Aminuddin Hassan, Fadzilah Abd Rahman & Sim Kuan Yew, 2015; Nursafra Mohd Zhaffar, Mohd Isa Hamzah & Khadijah Abdul Razak, 2016). Menyedari situasi ini, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) melalui Lembaga Peperiksaan telah mengambil langkah memasukkan soalan-soalan yang memerlukan pelajar menggunakan kemahiran berfikir kritis dalam soalan-soalan peperiksaan. Ia bertujuan menggerakkan pengajaran berorientasikan kemahiran

berfikir kritis dilaksanakan disekolah-sekolah. Kesenambungan daripada itu pihak sekolah khususnya para guru perlu mempersiapkan pelajar untuk berhadapan dengan soalan-soalan peperiksaan yang mengandungi elemen kemahiran berfikir kritis dengan melaksanakan pengajaran dan pembelajaran berteraskan aspek kemahiran berfikir kritis juga.

Pelbagai kaedah dan pendekatan yang telah diperkenalkan oleh para sarjana dan penyelidik dalam bidang pendidikan melalui dapatan-dapatan kajian mereka boleh dijadikan panduan serta digunapakai oleh guru-guru untuk melaksanakan pengajaran dan pembelajaran berteraskan aspek kemahiran berfikir kritis dalam bilik darjah. Antara kaedah dan pendekatan tersebut adalah penyoalan sokratik, perbincangan, penulisan, pendekatan umum, pendekatan penyebatian dan pendekatan serapan (Raja Abdullah & Norma Abur Seman, 1993; Burke & Williams, 2008; Angeli & Valanides, 2009; Siti Rahayah et al., 2012; Lian Niu, Behar-Horenstein & Garvan, 2013). Aktiviti-aktiviti yang dirancang perlu memastikan pelajar menggunakan kemahiran berfikir kritis apabila mereka perlu menganalisis, mensintesis dan menilai maklumat yang dikumpul atau dihasilkan melalui pembelajaran, pengalaman, refleksi atau melalui komunikasi bagi alternatif-alternatif penyelesaian masalah atau membuat keputusan (Maier, 1933; Scriven & Paul, 1992; Newman, 1996).

Penglibatan banyak subjek pada setiap tahap di sekolah dan juga institusi akan mewujudkan sekitaran dan suasana di mana individu yang berada di dalamnya melaksanakan pemikiran kritis. Apabila pemikiran kritis ini menjadi amalan dalam pengajaran dan pembelajaran di setiap peringkat pendidikan, maka ia akan menjadi satu budaya dalam kalangan pelajar dan juga pendidik. Budaya berfikir ini sangat diperlukan bagi membentuk disposisi pemikiran kritis dalam diri pelajar yang akan menjadi pendorong supaya mereka mengamalkan pemikiran aras tinggi dalam kehidupan seharian. (Tishman & Andrade, 1996; Paul, 1995; Halpern, 2001; Beyer, 2008; Marin & Halpern, 2011; Lian Niu, Horenstein & Garvan, 2013).

## **1.2 Latarbelakang kajian**

Pada awal perlaksanaannya, pendidikan vokasional yang diperkenalkan oleh British bertujuan untuk menghasilkan mekanik dan pengimpal landasan keretapi (Lourdesamy, 2000). Bagaimanapun, pada tahun 1906 negara menyaksikan penubuhan sekolah teknikal pertama bertujuan melahirkan ramai juruteknik, juruelektrik, tukang kayu, tukang bangunan dan tukang jahit (Lourdesamy, 2000). Perubahan terus berlaku terhadap sistem pendidikan vokasional apabila yang paling ketara berlaku adalah pada tahun 1987 di mana pelajar di beri pilihan sama ada untuk berada dalam program vokasional atau berada dalam program latihan kemahiran. Pelajar yang memilih program vokasional akan diberi pengetahuan subjek akademik bagi membolehkan mereka melanjutkan pengajian ke kolej-kolej teknikal dan politeknik tanpa menjejaskan pembangunan kemahiran vokasional mereka. Pelajar yang memilih program latihan kemahiran pula diberi lebih masa dalam meningkatkan kemahiran seperti yang diperlukan oleh industri. Pelajar kemudiannya akan menduduki peperiksaan Sijil Lembaga Perindustrian dan Perdagangan Kebangsaan

(SLPPK) yang disediakan oleh Majlis Penasihat Latihan Industri Kebangsaan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 1989). Pelajar dalam program ini juga selalunya akan terus memasuki pasaran pekerjaan sebaik tamat pengajian.

Pada tahun 1996, Kementerian Pendidikan Malaysia telah membuat peralihan dramatik bagi menaiktaraf pendidikan teknikal supaya pelajar yang dihasilkan bukan sahaja dapat memenuhi tuntutan ekonomi malahan juga merupakan sumber manusia yang berpengetahuan dalam sains dan teknikal (Unit Perancang Ekonomi, 1996). Sehubungan itu, sebanyak 22 sekolah vokasional dinaik taraf menjadi sekolah teknikal dan pertambahan bilangan sekolah teknikal terus meningkat menjadi 77 buah (Statistik Pendidikan Malaysia, 2000). Pada ketika ini juga, subjek Teknologi Kejuruteraan dan Lukisan Kejuruteraan diperkenalkan di beberapa sekolah menengah akademik yang terpilih.

Seiring dengan perubahan dunia di mana persaingan adalah tinggi, pengetahuan sains dan teknikal sahaja dalam kalangan pelajar teknikal tidak lagi memadai memandangkan industri dalam negara kini bergerak dari pasaran domestik ke pasaran global (Charles Cheah, Po Han-Chen & Seng Kiong Ting, 2005). Syarikat dan industri kini sangat memerlukan tenaga kerja yang bukan sahaja berpengetahuan dan berkemahiran, malah mesti memiliki kemahiran employability (Yahya Buntat & Muhammad Rashid Rajuddin, 2004; Mohamad Sattar Rasul, Md. Yusof Ismail, Napsiah Ismail, Muhammad Rashid Rajuddin & Rose Aminah Abdul Rauf, 2009). Termasuk di dalam kemahiran employability seperti disenaraikan oleh Yahya Buntat dan Muhammad Rashid Rajuddin (2004) adalah mempunyai pemikiran kritikal, kemahiran menyelesaikan masalah, kemahiran analitik dan sikap serta perlakuan yang positif. Oleh itu, institusi pendidikan teknikal dan kejuruteraan yang berfungsi melahirkan pekerja teknikal dan jurutera bertanggungjawab menerapkan kemahiran-kemahiran tersebut melalui proses pengajaran dan pembelajarannya.

Sebagai pekerja teknikal dan jurutera yang menjadi antara sumber manusia penting yang menggerakkan pembangunan negara, adalah penting bagi mereka agar menyampaikan idea, pandangan dan maklumat yang kritis dan bernas melalui komunikasi supaya ia dapat direalisasi dan dimanfaatkan. Di sini terlihat pentingnya peranan lukisan kejuruteraan yang merupakan medium komunikasi utama dalam kalangan pekerja teknikal dan jurutera. Idea yang dihasilkan melalui proses pemikiran kritis dan kreatif diinterpretasi dalam bentuk lukisan kejuruteraan supaya ia dapat disampaikan secara berkesan dan mudah difahami. Selain itu, lukisan kejuruteraan juga digunakan untuk mencari, mengumpul, menganalisis dan menginterpretasi maklumat yang terkandung di dalamnya. Contoh maklumat yang boleh diperolehi daripada sebuah lukisan kejuruteraan adalah seperti kekuatan bahan, maklumat proses pembuatan, ketahanan bahan atau rekabentuk terhadap beban dan sebagainya. Oleh sebab itu ia menjadi antara subjek yang wajib dipelajari dan dikuasai oleh pelajar yang berada dalam bidang teknikal dan kejuruteraan.

Kolej Matrikulasi Teknikal Malaysia yang merupakan antara institusi pendidikan yang melahirkan bakal pelajar teknikal dan kejuruteraan apabila menyambung pengajian diperingkat universiti kelak turut mewajibkan setiap pelajarnya mengambil subjek lukisan kejuruteraan selain subjek-subjek teras iaitu bahasa inggeris, matematik, fizik, kimia dan dua subjek bukan teras iaitu kemahiran dinamik dan pendidikan islam/moral. Sebagai institusi pra-universiti di mana pelajarnya merupakan pelajar aliran sains dan teknikal yang terpilih berdasarkan kepada keputusan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM), mereka didedahkan dengan pengetahuan asas dalam lukisan kejuruteraan seperti jenis-jenis garisan iaitu garisan binaan, garisan objek dan dimensi, konsep unjuran dan pelbagai bentuk pandangan yang diterapkan dalam topik lukisan pandangan keratan, lukisan bangunan dan lukisan elektrik dan elektronik.

Kaedah pengajaran yang dilaksanakan di Kolej Matrikulasi Teknikal adalah secara penyampaian kuliah dan latihan melukis lukisan kejuruteraan untuk tempoh 8 minggu. Kuliah disampaikan pada permulaan tempoh pengajaran sesuatu topik untuk memperkenalkan topik tersebut sebelum latihan diberikan. Kandungan silibus mata pelajaran lukisan kejuruteraan adalah terdiri daripada sebahagian topik tingkatan lima yang merangkumi lukisan keratan mekanikal, lukisan bangunan serta lukisan elektrik dan elektronik. Di dalam lukisan mekanikal, topik yang terkandung adalah lukisan keratan pandangan hadapan, sisi dan atas. Bagi lukisan bangunan, topik yang terkandung di dalamnya adalah lukisan pelan dan bumbung, lukisan unjuran hadapan, belakang dan sisi, pelan keratan dan lukisan struktur bangunan. Topik untuk lukisan elektrik dan elektronik adalah lukisan kedudukan peralatan-peralatan elektrik, pendawaian dan lukisan elektronik. Latihan yang diberikan kepada pelajar merupakan himpunan soalan-soalan LK peperiksaan semester tahun-tahun sebelumnya yang disusun mengikut topik-topik dalam silibus. Ia lebih berbentuk latih tubi yang bertujuan untuk memberi kefahaman tentang topik disamping meningkatkan kemahiran melukis. Latih tubi ini juga bertujuan untuk memberi pendedahan tentang format dan bentuk soalan yang akan dihadapi oleh pelajar pada peperiksaan akhir semester.

Bagaimanapun pendekatan pengajaran konvensional ini menutup ruang penerapan kemahiran berfikir berfikir kritis dan pembentukan disposisi pemikiran kritis yang positif dilaksanakan melalui lukisan kejuruteraan. Selain soalan yang berbentuk menguji kefahaman dan kemahiran melukis, pelajar boleh didedahkan dengan soalan atau masalah yang menggambarkan fungsi dan matlamat lukisan kejuruteraan dalam situasi sebenar pekerjaan dibidang teknikal dan kejuruteraan. Soalan atau masalah sedemikian akan merangsang pemikiran pelajar untuk berfikir secara kritis tentang cara terbaik memanipulasi konsep dan teknik yang dipelajari dalam lukisan kejuruteraan bagi menyampaikan maklumat atau menzahirkan idea yang dijana di dalam minda dengan tepat dan mudah difahami. Justeru pemikiran kritis pelajar akan dapat dibina semasa pengajaran subjek lukisan kejuruteraan. Persepsi pelajar terhadap subjek ini turut akan berubah setelah mereka jelas dengan peranan lukisan kejuruteraan dalam bidang teknikal dan kejuruteraan yang bakal mereka ceburi nanti. Disposisi pemikiran kritis pelajar juga dapat dibentuk apabila setiap keputusan dan penyelesaian masalah yang dipilih oleh pelajar dicabar oleh soalan-soalan yang kritis oleh pensyarah atau rakan-rakan yang lain sehingga mendorong mereka untuk mempertahankan idea,

memberi hujah yang disokong oleh fakta-fakta yang berkaitan, membandingkan pandangan mereka dengan pandangan orang lain secara terbuka dan berlapang dada serta mengasuh diri mereka untuk mengakui dan menerima kritikan dan pandangan orang lain yang disokong oleh hujah serta bukti.

Malangnya pendekatan pengajaran konvensional seperti latih tubi dan menghafal fakta bukan sahaja diamalkan di Kolej Matrikulasi Teknikal Pahang, malahan ia turut menjadi pilihan oleh guru dan pensyarah di institusi pendidikan yang lain. Ini didedahkan oleh kajian yang dilakukan oleh penyelidik di sekolah dan institusi pengajian tinggi di Malaysia (Rio Sumarni Shariffudin, Lee Ming Foong & Widad Othman, 2006; Lilia Halim, Ruhizan Mat Yasin & Azaman Ishar, 2012; Azaman Ishar, 2012 ). Kajian-kajian tersebut mendedahkan bahawa guru menggunakan latih tubi untuk meningkatkan kefahaman pelajar untuk topik-topik sukar iaitu tangen, ellips dan parabola dan keupayaan menyelesaikan masalah. Justeru, kajian-kajian yang dilakukan oleh penyelidik adalah berdasarkan masalah yang dihadapi oleh guru terutamanya dalam menyampaikan topik-topik sukar difahami oleh pelajar. Maka terhasillah kaedah pengajaran dan pembelajaran serta bahan bantu mengajar yang boleh meningkatkan penguasaan pelajar terhadap teknik, konsep dan prinsip melukis.

Kajian oleh pasukan penyelidik Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) bertujuan untuk mengenalpasti beberapa tajuk LK yang sukar dikuasai pelajar. Melalui kajian ini mereka telah mendapati topik gabungan tangen, Oblik dan Isometrik merupakan tajuk yang didapati sukar dikuasai kebanyakan pelajar. Sehubungan dengan itu mereka telah menghasilkan satu bahan bantu mengajar berbentuk perisian komputer dikenali sebagai *Computer Animated Module for Engineering Drawing (CAMED)* (Lilia Halim et al., 2012).

Sekumpulan penyelidik dari Universiti Teknologi Malaysia (UTM) dan Universiti Terbuka Malaysia (OUM) juga telah menghasilkan satu perisian yang bertujuan mengatasi masalah pembelajaran berkaitan teknik melukis lukisan kejuruteraan dalam kalangan pelajar (Rio Sumarni Shariffudin et al., 2006). Selain pelajar, perisian yang diberi nama *E-Engineering Drawing (EED<sup>TM</sup>)* ini juga boleh digunakan oleh sesiapa sahaja yang ingin mempelajari tentang teknik dan konsep lukisan kejuruteraan. Kandungan EED<sup>TM</sup> terdiri daripada ujian E-visualisasi, grafik objek-objek lukisan kejuruteraan, animasi objek dari pelbagai sudut, animasi pelbagai unjuran pandangan dan memindahkan dimensi objek kepada lukisan.

Kajian oleh Azaman Ishar (2012) pula dilihat kepada meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik tangen, elips dan parabola menggunakan perisian yang dibina dan diberi nama sebagai MTEP, kajian ini juga bertujuan menguji keupayaan pelajar menyelesaikan masalah lukisan kejuruteraan menggunakan pendekatan yang diperkenalkan oleh Krulik dan Rudnik (1996). Pendekatan ini dipilih oleh penyelidik bagi melihat kesannya terhadap daya pemikiran pelajar dalam memanipulasi pengetahuan mereka dalam lukisan kejuruteraan untuk menyelesaikan masalah berpanduan kepada lima langkah iaitu membaca soalan dan berfikir bagi mencari

penyelesaian, meneroka pelbagai kaedah penyelesaian dan merancang bagaimana untuk melukis bagi mendapatkan hasil jawapan yang dikehendaki, memilih strategi dengan menetapkan perkara utama yang hendak dilakukan, membuat penyelesaian dengan melaksanakan langkah-langkah pembinaan rajah dan akhir sekali membuat semakan jawapan.

Hasil daripada kajian ini beliau mendapati pendekatan ini telah membantu meningkatkan kefahaman pelajar terhadap kaedah menyelesaikan masalah melukis lukisan kejuruteraan, namun kebolehan mereka dalam menyelesaikan masalah melukis lukisan kejuruteraan adalah tidak berubah. Maka dapat dikatakan bahawa langkah-langkah penyelesaian yang diperkenalkan oleh Krulik dan Rudnik (1996) hanya merupakan panduan kepada pelajar dalam menyusun proses berfikir ketika mencari penyelesaian kepada masalah. Namun tanpa kemahiran menggunakan proses-proses berfikir secara kritis dalam memanipulasi maklumat dan pengetahuan yang telah dipelajari tidak akan membantu pelajar meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah mereka.

### **1.3 Pernyataan masalah**

Kajian-kajian lepas mendedahkan bahwa penyelidik begitu memberi penekanan terhadap pengetahuan dan pemahaman pelajar dalam topik lukisan kejuruteraan bagi meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah. Bagaimanapun penyelesaian masalah dalam situasi pekerjaan sebenar adalah untuk menggabungkan konsep-konsep bagi menghasilkan lukisan komponen atau objek dengan jelas dan betul serta menentukan bentuk pandangan yang memadai namun lengkap dan berkesan semasa diterjemah atau diinterpretasi oleh pekerja teknikal dan jurutera. Oleh sebab itu menjadi satu perkara yang penting apabila idea dan maklumat tersebut diterjemahkan dalam bentuk lukisan kejuruteraan secara kritis dan kreatif. Bagaimanapun, institusi pendidikan di Malaysia kurang memberi penekanan terhadap elemen kritis dan kreatif ini khususnya dalam tugas yang diberikan kepada pelajar. Kajian lepas mendedahkan bahawa guru hanya menekankan pengetahuan dan pemahaman pelajar dalam konsep dan teknik melukis lukisan kejuruteraan menggunakan melalui latih tubi (Marlina Ali & Shahrom Noordin, 2010; Yee Mei Hong et al., 2011) yang diketahui digunakan untuk membiasakan pelajar terhadap bentuk soalan peperiksaan serta jawapan yang menepati skema. Dapatan ini diperkukuhkan lagi dengan terhasilnya teknik pengajaran tertentu dan beberapa bahan bantu mengajar berbentuk perisian bagi memenuhi keperluan guru (Rio Sumarni Shariffudin, Lee Ming Fong & Widad Othman, 2006; Mohd Fairuz Marian, Mohd Bekri Rahim, Jamil Abd Baser & Mohd Salleh Tahar, 2011; Azaman Ishar, 2012; Lilia Halim, Ruhizan Mat Yasin & Azaman Ishar, 2012).

Pengajaran Lukisan Kejuruteraan sebenarnya lebih dari sekadar penguasaan konsep dan kemahiran melukis. Lukisan Kejuruteraan merupakan satu subjek yang dapat meningkatkan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif kerana pelajar boleh dilatih menggabungkan konsep-konsep lukisan secara kritis dan kreatif ketika melukis komponen atau objek serta maklumat pelengkap yang lain seperti pandangan

sokongan paling sesuai dan dimensi pada ruang lukisan yang terhad. Karakter intelektual juga dapat dibentuk apabila pelajar dilatih untuk menterjemah, menginterpretasi, menganalisis, menilai dan membahaskan maklumat yang dipaparkan dalam bentuk ilustrasi grafik sebagaimana yang dilakukan oleh para pekerja teknikal dan jurutera dalam situasi sebenar.

Persepsi pelajar terhadap subjek ini juga bergantung kepada kaedah penyampaian kandungan yang diberikan kepada mereka. Pengajaran yang hanya menitikberatkan terhadap penguasaan pengetahuan dan pemahaman tidak menggambarkan fungsi serta kegunaannya yang sebenar dalam kalangan pekerja teknikal dan jurutera. Membentuk persepsi yang positif terhadap lukisan kejuruteraan adalah penting kerana ia akan memberi kesan terhadap sikap pelajar dalam mempelajari subjek tersebut (Paul & Elder, 2001; Burden, 2014). Oleh itu satu kajian pemerolehan pemikiran kritis, pembentukan disposisi pemikiran kritis yang positif dan persepsi pembelajaran melalui pengajaran lukisan kejuruteraan adalah perlu.

#### **1.4 Objektif kajian**

Kajian ini secara umumnya bertujuan untuk menentukan kesan strategi pengajaran menggunakan pendekatan penyebatian melalui subjek lukisan kejuruteraan di Matrikulasi Teknikal terhadap tahap kemahiran berfikir aras tinggi dan karakter intelektual pelajar-pelajar matrikulasi teknikal, Malaysia. Secara khususnya, kajian ini akan:

1. Menentukan kemahiran berfikir kritis sebelum dan selepas intervensi bagi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.
2. Menentukan disposisi pemikiran kritis sebelum dan selepas intervensi bagi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.
3. Menentukan persepsi terhadap pembelajaran sebelum dan selepas intervensi bagi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.
4. Memeriksa kesan kaedah pengajaran terhadap kemahiran berfikir kritis pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.
5. Memeriksa kesan kaedah pengajaran terhadap disposisi pemikiran kritis pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.
6. Memeriksa kesan kaedah pengajaran terhadap persepsi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.
7. Menentukan perbezaan kemahiran berfikir kritis antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

8. Menentukan perbezaan disposisi pemikiran kritis antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

### 1.5 Persoalan Kajian

1. Apakah kemahiran berfikir kritis pelajar kumpulan kawalan sebelum dan selepas intervensi?
2. Apakah kemahiran berfikir kritis pelajar kumpulan rawatan sebelum dan selepas intervensi?
3. Apakah disposisi pemikiran kritis pelajar kumpulan kawalan sebelum dan selepas intervensi?
4. Apakah disposisi pemikiran kritis pelajar kumpulan rawatan sebelum dan selepas intervensi?
5. Apakah persepsi terhadap pembelajaran kumpulan kawalan sebelum dan selepas intervensi?
6. Apakah persepsi terhadap pembelajaran kumpulan rawatan sebelum dan selepas intervensi?
7. Sejauhmanakah kaedah pengajaran memberi kesan terhadap kemahiran berfikir kritis bagi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

H<sub>A</sub> : Kaedah pengajaran memberi kesan positif atau negatif terhadap kemahiran berfikir kritis bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

8. Sejauhmanakah kaedah pengajaran memberi kesan terhadap disposisi pemikiran kritis bagi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

H<sub>A</sub> : Kaedah pengajaran memberi kesan positif atau negatif terhadap kemahiran berfikir aras tinggi bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

9. Sejauhmanakah kaedah pengajaran memberi kesan terhadap persepsi pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

H<sub>A</sub> : Kaedah pengajaran memberi kesan positif atau negatif terhadap kemahiran berfikir aras tinggi bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

10. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi kemahiran berfikir kritis antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

H<sub>A</sub> : Terdapat perbezaan yang signifikan bagi kemahiran berfikir kritis antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

11. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi disposisi pemikiran kritis antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan?

H<sub>A</sub> : Terdapat perbezaan yang signifikan bagi disposisi pemikiran kritis antara pelajar kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.

## 1.6 Batasan kajian

Pembolehubah bebas dalam kajian ini adalah pelaksanaan pengajaran lukisan kejuruteraan. Pembolehubah bersandar dalam kajian ini adalah kemahiran berfikir kritis, disposisi pemikiran kritis pelajar dan persepsi pelajar terhadap pembelajaran. *Cornell Critical Thinking Skill Test* digunakan untuk mengukur tahap kemahiran berfikir kritis pelajar, *Malaysia Critical Thinking Instrument (MaCTI)* digunakan untuk mengukur disposisi pemikiran kritis dan *Myself As A Learner* untuk mengukur persepsi terhadap pembelajaran. Perisian *Statistical Procedure for Social Science (SPSS)* versi 21 pula digunakan untuk mengukur kaedah pelaksanaan pengajaran terhadap tahap kemahiran berfikir aras tinggi pelajar, disposisi pemikiran kritis dan persepsi terhadap pembelajaran. Ia merupakan satu kajian kuantitatif dengan menggunakan rekabentuk kuasi-eksperimen dan hanya melibatkan pelajar-pelajar Kolej Matrikulasi Teknikal, Malaysia dalam bidang kejuruteraan Mekanikal, kejuruteraan Awam dan kejuruteraan Elektrik. Kajian ini hanya memberi tumpuan terhadap latihan yang terdiri daripada soalan-soalan lukisan kejuruteraan beraras tinggi yang dilaksanakan oleh pensyarah yang mengajar dan diberi dalam bentuk *real world situation*. Ia dilaksanakan dalam tempoh waktu pengajaran dan pembelajaran kelas lukisan kejuruteraan iaitu selama dua jam seminggu selama lapan minggu untuk kesemua kumpulan kajian. Kandungan silibus bagi lukisan kejuruteraan untuk ketiga-tiga kolej matrikulasi teknikal adalah sama tanpa sebarang penambahan atau pengurangan.

## 1.7 Kepentingan Kajian

Kajian ini adalah perlu untuk menentukan pendekatan penerapan kemahiran berfikir kritis yang berkesan dan sesuai dengan pengajaran lukisan kejuruteraan. Ia juga boleh digunakan atau dijadikan panduan untuk menerapkan kemahiran berfikir kritis, disposisi pemikiran kritis serta membentuk persepsi pelajar terhadap pembelajaran dalam subjek-subjek lain yang dapat membentuk pelajar menjadi seorang pemikir yang baik. Penerapan KBAT melalui pendekatan penyebatian yang akan dilaksanakan di dalam kajian ini adalah berbeza daripada kaedah pengajaran dan pembelajaran yang biasa di mana pelajar akan diberi soalan-soalan yang bukan sahaja memerlukan mereka untuk melukis malah perlu menulis dan membincangkan hasil pemikiran apabila soalan meminta mereka memberi ulasan, cadangan atau pandangan. Selain itu, penglibatan pelajar secara aktif dalam menyelesaikan masalah-masalah lukisan kejuruteraan yang berbentuk situasi dalam kehidupan sebenar serta penglibatan pensyarah dalam memandu pemikiran pelajar untuk berfikir secara kritis akan mengenalpasti kaedah pelaksanaan yang paling berkesan bagi membentuk disposisi pemikiran kritis yang positif dan meningkatkan kemahiran berfikir kritis pelajar.

## **1.8 Definisi Operasional**

### **1.8.1 Kemahiran Berfikir Kritis**

Kemahiran berfikir kritis adalah kemahiran berfikir secara reflektif dan munasabah yang memfokuskan kepada apa yang ingin dipercayai atau apa yang perlu dilakukan. Dalam usaha untuk menentukan apa yang hendak dipercayai atau dilakukan, seseorang perlu melaksanakan (secara berasingan) perkara-perkara seperti menilai kredibiliti sumber, menilai kualiti hujah termasuklah kebolehterimaan alasan, anggapan dan bukti, mengenalpasti kesimpulan, alasan dan anggapan, meminta penjelasan yang tepat, merancang percubaan dan menilai rekabentuk eksperimen dan cuba mendapatkan makluman sejalasnya.

### **1.8.2 Disposisi Pemikiran Kritis**

Disposisi pemikiran kritis merujuk kepada kecenderungan atau motivasi ke arah sesuatu bentuk tingkahlaku intelektual atau kognitif yang khusus (Akbariah, 2009). Kecenderungan dalam tingkahlaku tersebut adalah untuk berfikir secara terbuka, bertolak ansur, tidak terlalu berpegang pada pendapat atau kata-kata, berkecenderungan untuk menilai dengan teliti sesuatu perkara sebelum membuat keputusan atau menyelesaikan masalah, serta gemar kepada perkara-perkara yang memerlukan banyak aktiviti kognitif (Akbariah, 2009).

### **1.8.3 Persepsi terhadap pembelajaran**

Persepsi terhadap pembelajaran adalah merujuk kepada bagaimana pelajar merasai, berfikir dan menilai diri sendiri tentang kejayaan atau kegagalan sepanjang proses pembelajaran mereka (Burden, 2014). Ia dilihat melalui tingkahlaku mereka sama ada secara positif, negatif atau neutral terhadap pembelajaran.

### **1.8.4 Pendekatan Penyebatian (*Infusion Approach*)**

Pendekatan Penyebatian (*Infusion Approach*) dalam kajian ini merujuk kepada pendekatan pengajaran dengan cara menggabungkan maklumat-maklumat yang diajar dalam kandungan pengajaran dengan beberapa bentuk kemahiran berfikir yang boleh digunakan dalam kehidupan harian secara semulajadi. Penerapan kemahiran berfikir dilakukan dengan memasukkan kemahiran membanding beza, menganalisis, membuat ramalan, membuat anggapan, menaakul, membuat keputusan dan menyelesaikan masalah di dalam masalah yang diberi kepada pelajar semasa sesi pengajaran dan pembelajaran berlaku.

### **1.8.5 Lukisan Kejuruteraan**

Lukisan kejuruteraan adalah kaedah penyampaian *nonverbal* yang berbentuk grafik teknikal dalam menyampaikan idea dan maklumat. Grafik teknikal ini dilengkapi dengan teks, imej dan maklumat numerik. Lukisan kejuruteraan dihasilkan berpandukan kepada peraturan-peraturan dan piawai yang mesti dikuasai dan dipatuhi.

### **1.8.6 Pengetahuan Sedia Ada**

Pengetahuan Sedia Ada dalam kajian ini merujuk kepada pengetahuan (*knowledge*) dan kefahaman (*comprehension*) dalam subjek-subjek fizik, kimia, matematik dan lukisan kejuruteraan yang telah dipelajari semasa peringkat sekolah menengah. Ia dapat diketahui melalui pencapaian pelajar semasa peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM).

### **1.8.7 Tahap Kesukaran Masalah**

Tahap kesukaran masalah dalam kajian ini merujuk kepada masalah mengikut aras domain kognitif manusia seperti dinyatakan oleh Taksonomi Bloom. Tahap kesukaran masalah akan bermula dari aras yang rendah sehingga ke aras yang tinggi dalam Taksonomi Bloom yang disemak semula oleh Anderson dan Krathwohl (2001) iaitu dari aras mengingat (*remembering*), pemahaman (*understanding*), mengguna (*applying*), menganalisis (*analysis*), penilaian (*evaluation*) dan mencipta (*creating*).

### **1.8.8 Kemahiran Visualisasi**

Kemahiran visualisasi dalam kajian ini merujuk kepada keupayaan minda melihat sesebuah objek atau simbol dan berfikir dalam dua atau tiga dimensi dalam minda seseorang individu (Widad & Lee, 2004). Ia juga dapat meningkatkan tahap intelek seseorang pelajar (Ruhizan et. al, 2012) serta meningkatkan kemahiran menyelesaikan masalah dan membuat keputusan (McLaren S. V., 2008) yang merupakan antara ciri-ciri kemahiran berfikir kritis. Kemahiran visualisasi diukur melalui kebolehan spatial yang berbeza; putaran objek, keratan rentas objek dan transformasi dua dimensi kepada tiga dimensi.

## RUJUKAN

- Tiwari, A., Lai, P., So, M. & Yuen, K. (2006). A comparison of the effects of problem-based learning and lecturing on the development of students' critical thinking. *MEDICAL EDUCATION*, 40, 547-554.
- Ahern A., Connor T. O., McRuairc G. & Donnell D. O. (2012). Critical thinking in the university curriculum – the impact on engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 37(2), 125-132.
- Ahuna K. H., Tinnesz C. G. & Kiener M. (2014). A New Era of Critical Thinking in Professional Programs. *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 7(3), 1-10.
- Aizikovitsh E. & Amit M. (2010). Evaluating an infusion approach to the teaching of critical thinking skills through mathematics. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2, 3818-3822.
- Akbariah Mohd. Mahdzir (2009). Penerokaan ciri-ciri psikometrik instrumen pentaksiran pemikiran kritis Malaysia (IPPKM) dan model pemikiran kritis Malaysia, Tesis, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Ali Abdi (2012). A study on the relationship of thinking styles of students and their critical thinking skills. *Procedia Social Behavioral Science*, 47(2012), 1719-1723.
- Ali Idris & Muhammad Rashid Rajuddin (2012). The Influence of Teaching Approaches among Technical and Vocational Education Teachers towards Acquisition of Technical Skills in Kano State-Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 3(16), 160-165.
- Anderson J. (1983). *The Architecture of Cognition*. Cambridge Mass: Harvard University Press.
- Aminuddin Hassan, Fadzilah Abd. Rahman & Sim Kuan Yew (2015). Meneroka Pemikiran Logik Melalui Penggunaan Aplikasi Mudah Alih. *International Journal of Education and Training (InjET)*, 1(2), 1-7.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds). (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Abridge Ed.). White Plains, New York: Longman
- Antonenko P. D., Farzaneh Jahanzad & Greenwood C. (2014). Fostering Collaborative Problem Solving and 21<sup>st</sup> Century Skills Using the Deeper Scaffolding Framework. *Journal of College Science Teaching*, 43(6), 79-88.

- Azaman Ishar (2012). Kesan Inovasi MTEP LK Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Lukisan Kejuruteraan Dalam Kalangan Pelajar Tingkatan Empat di Sekolah Menengah Teknik. Tesis PhD, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Azami Zaharim, Yuzainee Md Yusoff, Mohd Zaidi Omar, Azah Mohamed & Norhamidi Muhamad (2008). Employers' Perceptions and Expectation toward Engineering Graduates: A study Case. *Proceedings of the 6<sup>th</sup> WSEAS International Conference on Engineering Education*, 23-29.
- Azami Zaharim, Ibrahim Ahmad, Yuzainee Md Yusoff, Mohd Zaidi Omar & Hassan Basri (2012). Evaluating the Soft Skills Performed by Applicants of Malaysian Engineers. *Procedia Social and Behavioral Science*, 60, 522-528.
- Bailin S., Case R., Coombs J. R. & Daniels L. B. (1999). Conceptualizing Critical Thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302.
- Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research conceptual, strategic, and statistical considerations. *J Personal Social Psychology* 1986; 51: 1173-82.
- Beaumont, J. (2010). A Sequence of Critical Thinking. *TESOL Journal*.
- Bensley D. A. & Spero R. A. (2014). Improving critical thinking skills and metacognitive monitoring through direct infusion. *Thinking Skills and Creativity*, 12, 55-68.
- Beyer, B. K. (1931). Teaching thinking skills: a handbook for secondary school teachers, Allyn and Bacon, Boston.
- Beyer, B. K. (1977). Teaching basics in social studies. *Social Education*, 41(2), 96-104.
- Beyer, B. K. (1988). Developing a Sope and Sequence for Thinking Skills Instruction. [http://www.ascd.com/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_198804\\_beyer.pdf](http://www.ascd.com/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_198804_beyer.pdf)
- Beyer, B. K. (1995). *Critical Thinking*. Bloomington, IN: Phi Kappa Delta Educational Foundation.
- Bickman, L. (2000). Research Design. Sage publication, USA, 13-35.
- Bloom, B. S. (Ed). (1956). Taxonomy of educational objective, the classification of educational goals- handbook 1: cognitive domain. New York: McKay.
- Burden, R. (2014). Myself As a Learner Scale: Analysing self-perception. Birmingham.
- Burke, L. A., & Williams, J. M. (2008). Developing Young Thinkers: An intervention aimed to enhance children's thinking skills. *Elsevier*, 3(2008), 104-124.

- Burke L. A. & Williams J. M. (2012). Two thinking skills assessment approaches: "Assessment of Pupils' Thinking Skills" and "Individual Thinking Skills Assessment". *Thinking Skills and Creativity*, 7, 62-68.
- Burns R. W. & Brooks G. D. (1970). Processes, Problem Solving & Curriculum Reform. *Educational Technology*, 10, 10-13.
- Colucciello, M. L. (1999). Relationship Between Critical Thinking Dispositions and Learning Styles. *Journal of Professional Nursing*, 15(5), 294-301.
- Care E. & Griffin P. (2014). An Approach to Assessment of Collaborative Problem Solving. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 9(3), 367-388.
- Charles Y. J. Cheah, Po-Han Chen & Seng Kiong Ting (2005). Globalization Challenges, Legacies and Civil Engineering Curriculum Reform. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 105-110.
- Chew Fong Peng & Shashipriya Nadaraja (2014). Pelaksanaan Kemahiran Berfikir Kreatif dan Kritis Dalam Pengajaran dan Pembelajaran KOMSAS Di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 4(2), 10-24.
- Chua Yan Piaw (2010). Building a test to assess creative and critical thinking simultaneously. *Procedia Social and Behavioral Science*. 2(2001), 551-559.
- Chun-Yen Chang (2010). Does Problem Solving = Prior Knowledge + Reasoning Skills in Earth Science? An Exploratory Study. *Science Education*, 40, 103- 116.
- Chung Chak (2011). Changing Engineering Curriculum in the Globalizing World. *New Horizon in Education*, 59(3), 59-70.
- Clasen, D. R. & Bonk, C. (1990). Teachers tackle thinking. *Madison: Wisconsin Education Extension Programme*.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of educational Research*, 64, 1-35.
- Cook T. D. & Campbell D. T. (1979). Quasi-Experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings. Houghton Mifflin Company, USA.
- Creswell, J.W. (2014). Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches. SAGE Publication, USA.
- Davidson N. & Major C. H. (2014). Boundary Crossings: Cooperative Learning, Collaborative Learning and Problem-Based Learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25 (3&4), 7-55.
- Dewey, J. (1916). Democracy and Education, Macmillan, New York.

Dewey J. (1933). *How We Think*. 2<sup>nd</sup> ed. Boston, MA: DC Health.

Dewey J. & Bento J. (2009). Activating children's thinking skills (ACTS): The effects of an infusion approach to teaching thinking in primary schools. *British Journal of Education Psychology*, 79, 329-351.

Dweck, C. S. (2000). *Self Theories: Their Role in Motivation, Personality and Development*. New York: Taylor and Francis.

Dwyer C. P., Hogan M. J. & Stewart I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21<sup>st</sup> century. *Thinking Skills and Creativity*, 12(2014), 43-52.

Ennis, R. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Barton & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills: Theory and practice*. New York: Freeman.

Ennis, R. (1991). *Critical Thinking: A Streamlined Conception*. *Teaching Philosophy*, 14(1). Ennis, R. (1993). Critical Thinking Assessment. *Theory into practice*. 32(3).

Ennis, R. (1993). Critical Thinking Assessment. *Theory into Practice*. 3 (3), 179-186.

Ernst, J. & Monroe, M. (2004). The effects of environment-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. *Environment Education Research*, 10(4), 507-522.

Facione, P. A. (1990). CRITICAL THINKING: A STATEMENT OF EXPERT CONSENSUS FOR PURPOSES OF EDUCATIONAL ASSESSMENT AND INSTRUCTION. APA Delphi Research Project, California Academic Press.

Facione, P. A. (2000). The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill, *Informal Logic*, 20(1), 61-84.

Facione, N. C., & Facione, P. A. (1992). *The California Critical Thinking Disposition Inventory test manual*. Milbrae, CA: California Academic Press.

Facione, P. A., Facione, N. C. & Giancarlo C. A. F. (1997). *Professional Judgement and the Disposition Toward Critical Thinking*. Milbrae, CA: California Academic Press.

Facione, P. A., Facione, N. C. & Sanchez C. A. (1994). *Critical thinking disposition as a measure of competent clinical judgment: The development of the California Critical Thinking Disposition Inventory*. *Journal of Nursing Education*, 33(8), 345-350.

- Gillies R. M. & Assaduzzaman Khan (2009). Promoting reasoned argumentation, problem-solving and learning during small-group work. *Cambridge Journal of Education*, 39(1), 7-27.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A. & Leech, N. L. (2009). Research Methods In Applied Settings: An Integrated Approach To Design And Analysis 2<sup>nd</sup> Edition, Taylor & Francis Group, USA.
- Giroux, H. A. (1979). Teaching content and thinking through writing. *Social Education*. 43(3), 190-193.
- Halpern, D. F. (2001). Assessing the effectiveness of critical thinking instruction. *The Journal of General Education*, 50(4), 270-286.
- Hasan Basri, Azami Zaharim, Mohd Zaidi Omar & Yuzainee Md Yusoff (2010). Performance of Engineering Graduates as Perceived By Employers: Past and Present. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Hafizah Husain, Siti Salasiah Mokri, Aini Hussain, Salina Abdul Samad & Rosadah Abd Majid (2012). The Level of Critical and Analytical Thinking Skills among Electrical and Electronics Engineering Students, UKM. *Asian Social Science*, 8(16), 80-87.
- Hayes, A. F. (2013). Introduction to mediation, moderation and conditional process analysis. A regression-based approach. New York, NY: The Guilford Press.
- Heitmann G. (2005). Challenges of engineering education and curriculum development in the context of the Bologna process. *European Journal of Engineering Education*, 30(4), 447-458.
- Hoge, J. D. (1988). Valuable social learning from Halloween fun. *Social Education*, 52(6), 458-459, 466.
- Jabatan Tenaga Manusia. Pelan Strategik 2016 – 2020. Kementerian Sumber Manusia Malaysia.
- Jayasree Jayadevan (2003). Keberkesanan grafik komputer dan latihan kemahiran spatial ke atas pelajar lukisan kejuruteraan: Satu kajian kes. Universiti Teknologi Malaysia, Master Thesis.
- Jon-Chao Hong, Kuang-Chao Yu & Mei-Yung Chen (2011). Collaborative learning in technological project design. *International Journal & Design Education*, 21, 335-347.
- Kamarul Afendey Hamimi (2013). Kemahiran Pelestarian Pemikiran Dalam Pendidikan Sejarah. Seminar Pendidikan Sejarah dan Geografi, 226-249.

- Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). Perangkaan Pendidikan Malaysia 2013. Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan, KPM.
- Khairulnazar Samsudin, Ahmad Rafi Eshaq & Abd. Samad Hanif (2011). Training in Mental Rotation and Spatial Visualization and its impact on orthographic drawing performance. *Educational Technology & Society*, 14(1), 179-186.
- Kirschner F., Paas F., Kirschner P. A. & Janssen J. (2011). Differential effects of problem-solving demands on individual and collaborative learning outcomes. *Learning and Instruction*, 21(2011), 587-599.
- Kolb, D. A. (1976). *Learning style inventory: Technical manual*. Boston: McBer & Co.
- Ladenburg, T. & Tegnell, G. (1986). The Boston massacre: A paradigm for developing thinking and writing skills. *Social Education*, 50(1), 71-74.
- Lemov, D. (2010). *Teaching like a champion: 49 techniques that put students on the path to college*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Lian Niu, Behar- Horenstein L. S. & Garvan C. W. (2013). Do instructional interventions influence college students' critical thinking skills? A meta-analysis. *Educational research Review*. 9 (2013), 114-128.
- Lisa M. Marin & Diane F. Halpern (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Thinking Skills and Creativity*, 6(1), 1-13.
- Loji K. (2012). Toward teaching methods that develop learning and enhance problem solving skills in engineering students. *South African Journal of Higher Education*, 26(1), 120-135.
- Lourdesamy, I. (2000, December 12). Jobs in the new order. The New Straits Times.
- Lozano F. J. & Lozano R. (2014). Developing the curriculum for a new Bachelor's degree in Engineering for Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*, 64 (2014), 136-146.
- Lutz S. T. & Huitt W. (2004). Connecting Cognitive Development and Constructivism: Implications from Theory for Instruction and Assessment. *Constructivism in the Human Science*, 9(1), 67-90.
- Maclean, R. & Lai, A. (2011). The future of technical and vocational education and training: Global challenges and possibilities. *International Journal of Training Research*, 9, 2-15.
- Maier, N. R. F. (1933). An aspect of human reasoning. *British Journal of psychology*, 24, 144-155.

- Margolis, H., Shapiro, A., & Anderson, P. M. (1990). Reading, writing and thinking about prejudice: stereotyped images of disability in the popular press. *Social Education*, 54(1), 28-30.
- Mohd Fauzi Hamat, Wan Suhaimi Wan Abdullah, Azizi Che Seman, Tengku Sarina Aini Tengku Kasim, Syed Mohd Hilmi Syed Abdul Rahman et al. (2007). Penerapan Pemikiran Kritis Menerusi Silibus Pendidikan Islam, Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM): Kajian di SMKA Negeri Melaka. *Jurnal Akidah dan Pemikiran Islam*, 207-240.
- M. L., Sanz de Acedo Lizarraga, M. L, Sanz de Acedo Baquedano, M. T, Mangoda, T. G & Cardelle-Elawar, M. (2009). Enhancement of Thinking skills: Effects of two intervention methods. *Thinking Skills and Creativity*, 4, 30-43.
- Marlina Ali & Shahrom Noordin (2010). Hubungan antara Kemahiran Berfikir Kritis dengan pencapaian akademik dalam kalangan pelajar Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia, *Jurnal Teknologi*, 45-55.
- Marin L. M. & Halpern D. F. (2011). Pedagogy for developing critical thinking in adolescents: Explicit instruction produces greatest gains. *Thinking Skills and Creativity*, 6 (2011), 1-13.
- Marunic G. & Glazar V. (2013). Spatial ability through engineering graphics education. *International Journal Technology and Design Education*, 23, 703-715.
- McMillan J. H. (1987). Enhancing College Students' Critical Thinking: A review of studies. *Research in Higher Education*, 26(1), 3-29.
- McPeck, J. E. (1981). *Critical-thinking and education*. Oxford: Martin Robertson.
- Mohd. Fairuz Marian, Mohd Bekri Rahim, Jamil Abd Baser & Mohd Salleh Tahar (2011). Keberkesanan Penggunaan CD Interaktif Lukisan Isometrik Terhadap Kemahiran Visualisasi Pelajar. *Persidangan Kebangsaan Penyelidikan dan Inovasi Pendidikan dan Latihan Teknik dan Vokasional*.
- Mohd. Nazir Md. Zabit (2010). Problem-Based Learning On Students Critical Thinking Skills In Teaching Business Education In Malaysia: A Literature Review. *American Journal of Business Education*, 3(6), 19-32.
- Muhammad Sukri Saud & Lee Ming Foong (2004). Hubungan Antara Kognitif Visual Dengan Pencapaian Lukisan Kejuruteraan di Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Teknik. *1<sup>st</sup> International Malaysian Educational Technology Convention*, 1196-1203.
- Newman, F. M. (1990). Higher order thinking in teaching social studies: A rationale for the assessment of classroom thoughtfulness. *Journal of Curriculum Studies*, 22(1), 41-56.

- Nursafra Mohd Zhaffar, Mohd Isa Hamzah & Khadijah Abdul Razak (2016). Elemen Pengumpulan Maklumat dalam Pengajaran Berfikir Kritis Guru Pendidikan Islam, 3(2), 237-250.
- OECD (2014). PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know.
- O'Day, K. (1994). Using formal and informal writing in middle school social studies. *Social Education*, 58(1), 39-40.
- Paul, R. (1993). Critical thinking: How to prepare students for a rapidly changing world. Santa Rose, CA: Foundation for critical thinking.
- Paul, R. & Elder, L. (2001). The miniature guide to critical thinking: Concept & tools (vol. 2): Foundation Critical Thinking.
- Pate M. L. (2011). Effects of Think-Aloud Pair Problem Solving on Secondary-Level Students' Performance in Career and Technical Education Courses. *Journal of Agricultural Education*, 52(1), 120-131.
- Pedhazur E. J. & Schmelkin L. P. (1991). Measurement, design, and Analysis: An Integrated Approach. *Lawrence, Erlbaum Associates Publishers, New Jersey*, 277-302.
- Peng-Chun Lin, Huei-Tse Hou, Sheng-Yi Wu & Kuo-En Chang (2014). Exploring college students' cognitive processing patterns during a collaborative problem-solving teaching activity integrating Facebook discussion and simulation tools. *Internet and Higher Education*, 22, 51-56.
- Raja Abdullah Yaacob & Norma Abur Seman (1993). Towards Achieving a Critical Thinking Society in Malaysia: A Challenge to School Libraries and Educational Systems, *Annual Conference of the International Association of School Librarianship held on 27 – 30 September 1993(pp. 2 – 14)*, Adelaide, South Australia: Australia.
- Rajendran, N. (2001). The Teaching of Higher-Order Thinking Skills in Malaysia. *Journal of Southeast Asian Education*. 2(1).
- Ranade S. M. & Corrales A. (2013). Teaching problem solving: Don't forget the problem solver(s). *European Journal of Engineering Education*, 30(2), 131-140.
- Raisa Gul, Shanaz Cassum, Azra Ahmad, Shehla Khan, Tanveer Seed & Yasmin Parpio (2010). Enhancement of critical thinking in curriculum design and delivery: A randomized controlled trial for educators. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2(2010), 32189-3225.

- Renuga S. & Ezhilan S. (2014). Soft Skills: A Professional Development Curriculum to Enhance the Employability of Engineering Students. *Communication and Mass Media Complete*, 14(4), 1-23.
- Ritchhart, R. & Perkins, D. N. (2008). Making Thinking Visible. Teaching Students to Think, 65(5), 57-61.
- Ruhizan M. Yasin, Lilia Halim & Azaman Ishar (2012). Effects of Problem-solving Strategies in the Teaching and Learning of Engineering Drawing Subject. *Asian Social Science*, 8(16), 65-79.
- Ruutmann T. & Vanaveski J. (2009). Effective Strategies and Models for Teaching Thinking Skills and Capitalizing deep Understanding in Engineering Education. *Problems of Education in the 21<sup>st</sup> Century*, 17, 176-187.
- Saha S. K. (2006). Design for Effective Teaching and Learning in Technical Education. *National Conference on Design for Product Life Cycle*.
- Sai Hong Tang, Su Luan Wong, Pei Yee See & Hanafi Atan (2005). Employers' Perceptions and Expectations of Malaysian Engineering Graduates in the Workforce. *International Journal of Learning*, 12(8), 313-318.
- Sanz de Acedo Lizarraga M., Sanz de Acedo Baquedano M. T., Goicoa Mangado T. & Cardelle-Elawar M. (2009). Enhancement of thinking skills; Effects of two intervention methods. *Thinking Skills and Creativity*, 4 (2009), 30-43.
- Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy and Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Scriven, M. & Paul, R. (1992). Defining Critical Thinking. <http://www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/410>.
- Scriven, M. & Paul, R. (2008). Defining Critical Thinking. Foundation for Critical Thinking. Available at : [http://www.criticalthinking.org/about CT/defining CT.cfm](http://www.criticalthinking.org/about_CT/defining_CT.cfm)
- Sears D. A. & Reagin J. M. (2013). Individual versus collaborative problem solving: divergent outcomes depending on task complexity. *Instructional Science*, 41, 1153-1172.
- Sharifah Nor Puteh, Nor Adibah Ghazali, Mohd Mahzan Tamyis & Aliza Ali (2012). Keperihatinan Guru Bahasa Melayu dalam melaksanakan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, Malay Language Education (MyLej), 2(2), 19-23.
- Shulz B. (2008). The Importance of Soft Skills: Education beyond academic knowledge. *Journal of Language and Communication*, 146-154.

- Sinan Olkun (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, 1-10.
- Siti Nazleen Abdul Rabu, Baharudin Aris & Zaidatun Tasir (2013). Online Instructor Scaffolding and Students' Critical Thinking ythrough Asynchronous Online Discussion Forum. *Learning and Teaching in Computing and Engineering*, 216-219.
- Siti Rahayah Ariffin, Rosadah Abd. Majid, Zolkepli Haron, Rodiah Idris, Anisa Alias, Shahrir Samsuri et al. (2008). *Kemahiran Pemikiran Kritikal dan Penyelesaian Masalah Pelajar- pelajar Sains di Malaysia*. Bangi: Fakulti Pendidikan , UKM.
- Snapp, J. C., & Glover, J. A. (1990). Advance organizers and study questions. *Journal of Educational Research*, 83, 266-271.
- Sternberg R. J. (1985). *Beyond I.Q : A Hierarchic Theory of Human Intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Swartz R. & Park R. (1994). Infusing Critical and Creative Thinking into Content Instruction. Staff Development Training for Teacher Trainers.
- Thompson C. (2011). Critical Thinking across the Curriculum: Process over Output. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1 (9), 1-7.
- Tajularpin Sulaiman, Azlida Mohamad, Roselan Baki & Borhanuddin Abdullah (2015). The Influence of Passion towards Critical Thinking Disposition among Athletes in University. *Mediterranean Journal of Social Science*, 6(2), 569-577.
- Tishman, S. & Andrade, A. (1996). Thinking dispositions: a review of current theories, practices, and issues. Cambridge, MA. Project Zero, Harvard University.
- Tishman, S., Jay, E. & Perkins, D. N. (1993). Teaching Thinking Dispositions: From Transmission to Enculturation. *Theory into Practice*, 32, 147-153.
- Torrance, E. P. (2013). Scientific Views of Creativity and Factors Affecting Its Growth. *American Academy of Arts & Sciences*, 64(3), pp. 663-681.
- Trbusic H. (2014). Engineering in the community: Critical consciousness and engineering education. *Interdisciplinary Description of Complex System*, 12(2), 108-118.
- Ulku S. Karabulut (2012). How to Teach Critical-thinking in social studies education: An Examination of Three NCSS Journals. *Eurasian Journal of Educational Research*, 49, 197-212.
- Walker, S. E. (2003). *Active Learning Strategies to Promote Critical Thinking*. *Journal of Athletic Training*, 38(3), 263-267.

- West R. E., Williams G. S. & Williams D. D (2013). Improving Problem-based Learning in Creative Communities Through Effective Group Evaluation. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 7(2).
- Widad Othman & Lee Ming Fing (2004). Pembelajaran Lukisan Kejuruteraan berteraskan visualisasi: Keupayaan Pelajar dalam penyelesaian masalah. Proceeding of National Conference on Graduate Research in Education. 11 September 2004. Fakulti Pengajian Pendidikan, Universiti Putra Malaysia.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Alexandria, VA: Associatin for Supervision and Curriculum Development.
- Wright I. (2002). Challenging Students with the Tools of Critical Thinking. *The Spcial Studies*. 257-261.
- Xiaoqing Gu, Shan Chen, Wenbo Zhu & Lin Lin (2015). An intervention framework designed to develop the collaborative problem-solving skills of primary school students. *Education Technology Research Development*, 63, 143-159.
- Yahaya Buntat & Noor Sharliana Mat Nasir (2011). Faktor-faktor Yang Mendorong Kreativiti di Kalangan Pelajar, Universiti Teknologi Malaysia. *Journal of Education Psychology and Counseling*, 2, 175-208.
- Yee Mei Heong, Widad Othman, Jailani Md. Yunos, Tee Tze Kiong, Razali Hassan & Mimi Mohaffyza Mohamad (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Science and Humanity*, 1(2), 121-126.
- Yuzainee Md Yusoff, Mohd Zaidi Omar & Azami Zaharim (2011). Employability Skills for an Entry-Level Engineer as seen by Malaysian Employers. *Global Engineering Education Conference*, 80-85.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91.

## SENARAI PENERBITAN

1. Norazlinda Mohd Darby, Abdullah Mat Rashid  
*Critical thinking Disposition: The Effects of Infusion Approach In Engineering Drawing*  
Journal of education and Learning  
Vol. 6, No. 3, 2017

### Seminar

1. Norazlinda Mohd Darby, M. R. Abdullah  
JVET Conference 2017  
7- 9<sup>th</sup> July 2017, Oxford
2. Norazlinda Mohd Darby, M. R. Abdullah  
7<sup>th</sup> World Engineering Education Forum 2017  
14 – 16<sup>th</sup> November 2017, Kuala Lumpur

### Projek Penyelidikan

1. Kesan pendekatan Penyebatian (Infusion) dalam Lukisan Kejuruteraan Terhadap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Pelajar Kolej Matrikulasi Teknikal Malaysia GP-IPS (UPM)  
GP-IPS/2016/9492200  
2016 - 2018



## UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

### PENGESAHAN STATUS UNTUK TESIS/LAPORAN PROJEK DAN HAKCIPTA

SESI AKADEMIK : \_\_\_\_\_

#### TAJUK TESIS/LAPORAN PROJEK :

KESAN PENDEKATAN PENYEBATAN TERHADAP PEMEROLEHAN DAN DISPOSISI  
PEMIKIRAN KRITIS SERTA PERSEPSI PEMBELAJARAN DALAM LUKISAN  
KEJURUTERAAN

NAMA PELAJAR : NORAZLINDA BINTI MOHD DARBY

Saya mengaku bahawa hakcipta dan harta intelek tesis/laporan projek ini adalah milik Universiti Putra Malaysia dan bersetuju disimpan di Perpustakaan UPM dengan syarat-syarat berikut :

1. Tesis/laporan projek adalah hak milik Universiti Putra Malaysia.
2. Perpustakaan Universiti Putra Malaysia mempunyai hak untuk membuat salinan untuk tujuan akademik sahaja.
3. Perpustakaan Universiti Putra Malaysia dibenarkan untuk membuat salinan tesis/laporan projek ini sebagai bahan pertukaran Institusi Pengajian Tinggi.

Tesis/laporan projek ini diklasifikasi sebagai :

\*sila tandakan (V)

☐

**SULIT**

(mengandungi maklumat di bawah Akta Rahsia Rasmi 1972)

☐

**TERHAD**

(mengandungi maklumat yang dihadkan edaran Kepada umum oleh organisasi/institusi di mana penyelidikan telah dijalankan)

☐

**AKSES TERBUKA**

Saya bersetuju tesis/laporan projek ini dibenarkan Diakses oleh umum dalam bentuk bercetak atau atas talian.

Tesis ini akan dibuat permohonan :

☐

**PATEN**

Embargo \_\_\_\_\_ hingga \_\_\_\_\_  
(tarikh) (tarikh)

**Pengesahan oleh:**

\_\_\_\_\_  
(Tandatangan Pelajar)  
No Kad Pengenalan / No Pasport.:

Tarikh :

\_\_\_\_\_  
(Tandatangan Pengerusi Jawatankuasa Penyeliaan)  
Nama:

Tarikh :

[Nota : Sekiranya tesis/laporan projek ini SULIT atau TERHAD, sila sertakan surat dari organisasi/institusi tersebut yang dinyatakan tempoh masa dan sebab bahan adalah sulit atau terhad.]