

PEMBANGUNAN DAN PENILAIAN PERISIAN PROTOTAIP *MS~Gravis*
BERASASKAN KEMAHIRAN BERFIKIR SECARA KRITIS
DALAM MEKANIK

MASRAH BINTI AHAMAD

UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

~ Teristimewa Hanya Untuk ~

Ayahanda Ahamad Ngah

Bonda Salmiah Harun

~ tidak terbalas jasmu melahirkan & mendidiku ~

Tunang Tercinta Ady Mohmad Yunus

Kekanda Suriabi Ahamad

Kekanda Suraimizam Ahamad

Kekanda Sabihah Ahamad

Allahyarham Kekanda Mohd. Afzan Ahamad

~ iringan doa sentiasa mengiringimu ~

~ Al-Fatihah ~

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani. Syukur Kehadrat Ilahi akhirnya saya berjaya mengakhiri penulisan bagi perjuangan Sarjana.

Saya amat berbesar hati untuk mengucapkan ribuan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia terbaik, Prof. Madya Dr. Rio Sumarni Shariffudin. Beliau merupakan tunggak utama dari awal kajian ini dilakukan sehingga selesai kajian. Didikan dan bantuan beliau tidak akan dapat saya lupakan. Beliau merupakan seorang penyelia yang akan dicontohi dan dihargai sepanjang hayat. Ucapan penghargaan juga ditujukan kepada keluarga beliau Prof. Dr. Kasiran Buang, Amer dan Amar yang selama ini banyak menghulurkan bantuan serta sokongan.

Terima kasih juga ingin diucapkan kepada Pengarah Unit Sukan, En. Ngadiso Darus dan keluarga yang banyak memberi inspirasi dan semangat fizikal dan spiritual selama berada di UTM. Begitu juga kepada En. Yahya Buntat dan keluarga, jasa kalian akan sentiasa saya ingati. Tidak lupa kepada En. Alias dan Pn. Rosmawati, terima kasih kerana masih mengambil berat walaupun hari ini Pn. Rosmawati sedang melawan kanser, semoga saya masih diberi peluang oleh Allah untuk membantu kalian kembali.

Kepada pihak-pihak lain yang selama ini banyak memberi bantuan dan sokongan kepada saya juga tidak akan saya lupakan dan terima kasih di atas kesudian anda semua membantu saya terutamanya Dr Widad dan keluarga, mak abah di Pontian, kakitangan fakulti terlibat di UTM, pihak SPS, CICT dan rakan-rakan seperjuangan. Terima kasih.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan membangunkan satu perisian prototaip *MS~GraviS* yang digunakan untuk menerapkan kemahiran berfikir secara kritis pelajar di universiti dalam Mekanik (Statik) bagi tajuk Pusat Graviti dan Sentroid menerusi WGCTA (*Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*). *MS~GraviS* mengukur lima jenis kemahiran berfikir secara kritis iaitu inferens, mengenalpasti andaian, deduksi, interpretasi dan penilaian hujah. Isi kandungan Pusat Graviti dan Sentroid dalam *MS~GraviS* distruktur semula menggunakan pendekatan penyebatian melalui WGCTA dalam persekitaran Enjin FIKIRIS (Enjin Kemahiran Berfikir Secara Kritis) membentuk satu set soalan baru dipanggil WGCTA-MS-GraviS (*Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal-Mekanik(Statik)-Pusat Graviti dan Sentroid*). Kajian ini dilaksanakan mengikut rekabentuk dan pembangunan perisian prototaip *MS~GraviS* berasaskan kepada pendekatan pembelajaran teori konstruktivisme dan kemahiran berfikir secara kritis. Kajian mengenai kefahaman konsep asal pelajar dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid dan pembangunan *MS~GraviS* dilakukan bertujuan untuk mempertingkatkan kefahaman konsep pelajar. Kajian keberkesanan perisian prototaip dalam menerapkan kemahiran berfikir secara kritis bagi tajuk Pusat Graviti dan Sentroid juga dilaksanakan. Perisian prototaip *MS~GraviS* dibangunkan menggunakan perisian *Macromedia Flash MX* sebagai perisian pembangunan utama.. Pendekatan pembelajaran dalam *MS~GraviS* dibangunkan menggunakan pendekatan Model *Rapid Prototyping*. Keberkesanan *MS~GraviS* dinilai dari aspek kefahaman konsep dan kemahiran berfikir secara kritis melalui tiga bahagian iaitu kefahaman konsep sebelum penggunaan *MS~GraviS*, corak pembelajaran kemahiran berfikir secara kritis pelajar semasa penggunaan *MS~GraviS* dan perubahan kefahaman konsep selepas penggunaan *MS~GraviS*. *MS~GraviS* diuji ke atas 10 orang sampel yang terdiri daripada pelajar dari Fakulti Pendidikan (FP), Fakulti Sains (FS) dan Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Sumber Asli (FKKSA), UTM yang sedang mengambil mata pelajaran Mekanik (Statik) untuk kali pertama. Instrumen yang digunakan untuk menganalisis data kajian secara kualitatif meliputi ujian, perakam fail video digital, pemerhatian, temubual dan lembaran kerja. Hasil daripada keputusan didapati pelajar memperolehi peningkatan kefahaman konsep dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid selepas menggunakan *MS~GraviS*.

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop prototype software, *MS~GraviS*, which is used to enhance undergraduate student's critical thinking skills of Mechanics (Statics) in Centroids and Centre of Gravity topics by using WGCTA (Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal). *MS~GraviS* consisted of five critical thinking skills namely Inference, Recognition of Assumptions, Deduction, Interpretation and Evaluation of Arguments. The contents in Centroids and Centre of Gravity was structured in FIKIRIS Engine (Critical Thinking Engine) environment to produce a new set of WGCTA-MS-GraviS (Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal- Mechanics (Statics)- Centroids and Centre of Gravity). This research was done referred to research design and developed to enhance student's understanding of Centroids and Centre of Gravity concepts based on constructivism and critical thinking theories. The effectiveness of *MS~GraviS* was evaluated by analyzing student's concepts and their critical thinking skills. The Rapid Prototyping Model was emphasized during the entire development of *MS~GraviS*. Macromedia Flash was used to develop *MS~GraviS*. The software was evaluated using samples of ten students from Faculty of Education (FP), Faculty of Science (FS) and Faculty of Chemical Engineering and Natural Resources (FKKSA), UTM who had studied Mechanics (Statics) for the first time. The analysis was conducted in three part namely before the usage, while using the software and after using the software. The instruments used in gathering the research data encompassed a range of tests, digital camcorder, observations, interviews and worksheets. The analysis revealed that *MS~GraviS* is capable of increasing student's understanding in learning Centroids and Centre of Gravity concepts, as well as enhancing the critical thinking skills in Centroids and Centre of Gravity topics. Generally, students show an improvement of performance in nearly all Centroids and Centre of Gravity concepts and critical thinking skills that had been surveyed after the application of *MS~GraviS*.

KANDUNGAN

| BAB | PERKARA | MUKA SURAT |
|------------|----------------------------|-------------------|
| | HALAMAN JUDUL | i |
| | HALAMAN PENGAKUAN | ii |
| | DEDIKASI | iii |
| | PENGHARGAAN | iv |
| | ABSTRAK | v |
| | ABSTRACT | vi |
| | KANDUNGAN | vii |
| | SENARAI JADUAL | xiii |
| | SENARAI RAJAH | xv |
| | SENARAI SIMBOL | xvii |
| | SENARAI SINGKATAN | xviii |
| | SENARAI LAMPIRAN | xix |
| 1 | Pengenalan | 1 |
| | 1.1 Pendahuluan | 1 |
| | 1.2 Latar Belakang Masalah | 6 |
| | 1.3 Pernyataan Masalah | 10 |
| | 1.4 Objektif Kajian | 12 |
| | 1.5 Persoalan Kajian | 12 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.6 | Kerangka Teori Kajian | 13 |
| 1.7 | Rasional Kajian | 18 |
| 1.8 | Kepentingan Kajian | 20 |
| 1.9 | Skop dan Batasan Kajian | 21 |
| 1.10 | Definisi Istilah | 22 |
| 1.11 | Penutup | 26 |
| | | |
| 2 | TINJAUAN PENULISAN | 27 |
| 2.1 | Pendahuluan | 27 |
| 2.2 | Masalah Pembelajaran Pendidikan Sains di IPT | 28 |
| 2.2.1 | Masalah Pembelajaran Dalam Fizik | 31 |
| 2.2.2 | Masalah Pembelajaran Dalam Mekanik | 35 |
| 2.3 | Teori Konstruktivisme | 38 |
| 2.4 | Kemahiran Berfikir Secara Kritis | 39 |
| 2.4.1 | Definisi Kemahiran Berfikir Secara Kritis | 41 |
| 2.4.2 | Strategi Pengajaran Kemahiran Berfikir Secara Kritis | 42 |
| 2.4.3 | Kajian Penggunaan Kemahiran Berfikir Secara Kritis Dalam Pendidikan | 45 |
| 2.5 | <i>Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal</i> (WGCTA) | 47 |
| 2.5.1 | Keupayaan Kemahiran Berfikir Secara Kritis WGCTA | 49 |
| 2.5.2 | Kajian Penggunaan WGCTA Dalam Pendidikan | 50 |
| 2.6 | Kajian Penggunaan Komputer Dalam Pendidikan | 52 |
| 2.7 | Model <i>Rapid Prototyping</i> | 53 |
| 2.7.1 | Model-model Beroorientasi Teknologi Yang Lain | 55 |

| | | |
|-----|--|----|
| 2.8 | Strategi Pengajaran Dalam Perisian Pengajaran Dan Pembelajaran Berbantuan Komputer | 57 |
| 2.9 | Penutup | 58 |

3 METODOLOGI KAJIAN 59

| | | |
|---------|--|----|
| 3.1 | Pendahuluan | 59 |
| 3.2 | Rekabentuk Kajian | 59 |
| 3.2.1 | Tinjauan Awal | 62 |
| 3.2.2 | Rekabentuk dan Pembangunan Perisian | 62 |
| 3.2.2.1 | Kenalpasti Matlamat Pengajaran Berkomputer | 64 |
| 3.2.2.2 | Analisis Isi Kandungan Menggunakan Kaedah Pendekatan Penyebatian | 64 |
| 3.2.3 | Penilaian Keberkesanan Perisian | 66 |
| 3.3 | Pemilihan Sampel | 68 |
| 3.4 | Instrumen | 69 |
| 3.4.1 | Temubual | 70 |
| 3.4.2 | Pemerhatian | 70 |
| 3.4.3 | Ujian | 71 |
| 3.4.4 | Lembaran Kerja | 72 |
| 3.4.5 | Perakam Fail Video Digital | 72 |
| 3.5 | Analisis Data | 73 |
| 3.5.1 | Analisis Data Tinjauan Awal | 73 |
| 3.5.2 | Analisis Data Penilaian Keberkesanan Perisian | 75 |
| 3.6 | Kajian Rintis | 76 |
| 3.6.1 | Sampel Kajian Rintis | 77 |
| 3.6.2 | Instrumen Kajian Rintis | 77 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.6.3 | Pengesahan Instrumen Kajian Rintis | 77 |
| 3.6.4 | Prosedur Kajian Rintis | 78 |
| 3.6.5 | Analisis Data Kajian Rintis | 79 |
| 3.6.6 | Dapatan Kajian Rintis | 80 |
| | 3.6.6.1 Sebelum Penggunaan Perisian | 80 |
| | 3.6.6.2 Semasa Penggunaan Perisian | 81 |
| | 3.6.6.3 Selepas Penggunaan Perisian | 81 |
| 3.6.7 | Kajian Penilaian Perisian | 82 |
| 3.7 | Kajian Sebenar | 85 |
| | 3.7.1 Prosedur Kajian Sebenar | 85 |
| | 3.7.2 Analisis Data Kajian Sebenar | 86 |
| 3.8 | Penutup | 87 |
| | | |
| 4 | PEMBANGUNAN DAN REKABENTUK PERISIAN PROTOTAIP <i>MS~GraviS</i> | 88 |
| 4.1 | Pendahuluan | 88 |
| 4.2 | Pembangunan Perisian <i>MS~GraviS</i> | 89 |
| | 4.2.1 Analisis Keperluan | 89 |
| | 4.2.2 Analisis Sistem | 89 |
| | 4.2.3 Objektif Pembelajaran | 90 |
| | 4.2.4 Rekabentuk | 91 |
| | 4.2.4.1 Strategi Pengajaran <i>MS~GraviS</i> | 92 |
| | (i) Simulasi | 94 |
| | (ii) Tutorial | 96 |
| | 4.2.4.2 Jenis Kemahiran Berfikir Secara Kritis Yang Diterapkan Dalam <i>MS~GraviS</i> | 99 |
| 4.3 | Pengujian | 109 |
| 4.4 | Implementasi | 110 |
| 4.5 | Penutup | 110 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5 | ANALISIS DATA | 111 |
| 5.1 | Pendahuluan | 111 |
| 5.2 | Analisis Data Persoalan Kajian Pertama | 111 |
| 5.3 | Analisis Data Persoalan Kajian Kedua | 127 |
| 5.3.1 | Lembaran Kerja | 134 |
| 5.4 | Analisis Data Persoalan Kajian Ketiga | 135 |
| 5.4.1 | Masa Pertama | 135 |
| 5.4.2 | Masa Kedua | 137 |
| 5.5 | Analisis Data Persoalan Kajian Keempat | 140 |
| 5.5.1 | Ujian Pra | 140 |
| 5.5.2 | Ujian Pos | 142 |
| 5.6 | Analisis Data Persoalan Kajian Kelima | 143 |
| 5.7 | Penutup | 145 |
| | | |
| 6 | PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN | 146 |
| 6.1 | Pendahuluan | 146 |
| 6.2 | Perbincangan Persoalan Kajian Pertama | 146 |
| 6.2.1 | Salah Konsep Dalam Ujian Pra | 149 |
| 6.3 | Perbincangan Persoalan Kajian Kedua | 158 |
| 6.3.1 | Kemahiran Berfikir Secara Kritis | 159 |
| 6.3.1.1 | Inferens | 159 |
| 6.3.1.2 | Mengenalpasti Andaian | 159 |
| 6.3.1.3 | Deduksi | 160 |
| 6.3.1.4 | Interpretasi | 160 |
| 6.3.1.5 | Penilaian Hujah | 161 |
| 6.3.2 | Pembelajaran Secara Konsrtuktivisme | 162 |
| 6.4 | Perbincangan Persoalan Kajian Ketiga | 163 |
| 6.5 | Perbincangan Persoalan Kajian Keempat | 164 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|-----|
| 6.5.1 | Ujian Pos | 164 |
| 6.6 | Perbincangan Persoalan Kajian Kelima | 168 |
| 6.7 | Kesimpulan Kajian | 169 |
| 6.8 | Cadangan untuk Kajian Lanjutan | 170 |
| 6.9 | Penutup | 172 |

| | |
|----------------|------------|
| RUJUKAN | 174 |
|----------------|------------|

| | |
|-----------------|------------|
| LAMPIRAN | 193 |
|-----------------|------------|

SENARAI JADUAL

| NO. JADUAL | TAJUK | MUKASURAT |
|------------|--|-----------|
| 3.1 | Spesifikasi Item Soalan WGCTA-MS-GraviS | 74 |
| 3.2 | Prosedur Kajian Rintis | 79 |
| 3.3 | Prosedur Kajian Sebenar | 86 |
| 5.1 | Taburan Soalan Berkaitan Dengan Konsep Dalam Tajuk Pusat Graviti Dan Sentroid | 112 |
| 5.2 | Taburan Bentuk Jawapan Yang Dijawab Oleh Pelajar Dalam Ujian Pra | 113 |
| 5.3 | Taburan Kemahiran Berfikir Secara Kritis Pelajar Dalam Ujian Pra | 114 |
| 5.4 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar I Dalam Ujian Pra | 117 |
| 5.5 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar C Dalam Ujian Pra | 119 |
| 5.6 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar J Dalam Ujian Pra | 119 |
| 5.7 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar F Dalam Ujian Pra | 121 |
| 5.8 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar B Dalam Ujian Pra | 123 |
| 5.9 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar E Dalam Ujian Pra | 124 |

| | | |
|------|---|-----|
| 5.10 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar A Dalam Ujian Pra | 125 |
| 5.11 | Contoh Jawapan Salah Konsep Yang Diberikan Oleh Pelajar B Dalam Ujian Pra | 126 |
| 5.12 | Contoh Corak Perubahan Konsep Kemahiran Inferens Bagi Soalan No. 5 (Pelajar A) | 128 |
| 5.13 | Contoh Corak Perubahan Konsep Kemahiran Andaian Bagi Soalan No. 9 (Pelajar E) | 130 |
| 5.14 | Contoh Corak Perubahan Konsep Kemahiran Deduksi Bagi Soalan No. 21 (Pelajar J) | 131 |
| 5.15 | Contoh Corak Perubahan Konsep Kemahiran Interpretasi Bagi Soalan No. 29 (Pelajar C) | 132 |
| 5.16 | Contoh Corak Perubahan Konsep Kemahiran Penilaian Hujah Bagi Soalan No. 35 (Pelajar G) | 133 |
| 5.17 | Taburan Markah Lembaran Kerja Pelajar Mengikut Jenis Kemahiran Berfikir Secara Kritis | 134 |
| 5.18 | Bilangan Jawapan Betul Yang Dijawab Pelajar Dalam Ujian WGCTA-MS-GraviS (Masa Pertama) | 136 |
| 5.19 | Kekerapan Pelajar Mengunjungi Setiap Soalan WGCTA-MS-GraviS (Rawatan) | 137 |
| 5.20 | Kekerapan Keseluruhan Pelajar Mengunjungi Setiap Kemahiran Berpikir Secara Kritis | 139 |
| 5.21 | Taburan Pelajar Yang Menjawab Soalan Dalam Ujian Pra | 141 |
| 5.22 | Taburan Bentuk Jawapan Yang Dijawab Oleh Pelajar Dalam Ujian Pos | 143 |
| 5.23 | Taburan Kemajuan Prestasi Pelajar Dalam Ujian Pos | 144 |

SENARAI RAJAH

| NO. RAJAH | TAJUK | MUKASURAT |
|-----------|--|-----------|
| 1.1 | Kerangka Teori Kajian | 14 |
| 1.2 | Enjin Kemahiran Berfikir Secara Kritis (Enjin FIKIRIS) | 16 |
| 2.1 | Model <i>Rapid Prototyping</i> | 54 |
| 3.1 | Model Rekabentuk Kajian | 61 |
| 4.1 | Paparan Menu Utama | 93 |
| 4.2 | Paparan Menu Utama Nota Mekanik | 94 |
| 4.3 | Paparan Isi Kandungan Nota dan Simulasi | 95 |
| 4.4 | Contoh Strategi Tutorial Dalam Nota Mekanik | 97 |
| 4.5 | Paparan Antaramuka Menu Utama Kemahiran Berfikir Secara Kritis | 98 |
| 4.6 | Paparan Inferens | 99 |
| 4.7 | Paparan Definisi Kemahiran Inferens | 100 |
| 4.8 | Paparan Contoh Kemahiran Inferens | 101 |
| 4.9 | (i) dan (ii) Paparan Latihan Kemahiran Inferens | 102 |
| 4.10 | Paparan Keputusan Kemahiran Inferens | 103 |
| 4.11 | Paparan Latihan Kemahiran Mengenalpasti Andaian | 104 |
| 4.12 | Paparan Latihan Kemahiran Deduksi | 105 |
| 4.13 | (i) dan (ii) Paparan Latihan Kemahiran Interpretasi | 106 |
| 4.14 | Paparan Latihan Kemahiran Penilaian Hujah | 107 |
| 4.15 | Paparan Navigasi | 108 |
| 4.16 | Paparan Navigasi Bagi Formula | 109 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 5.1 | Graf Taburan Kemahiran Berfikir Secara Kritis Pelajar | 115 |
| 5.2 | Graf Peratusan Jumlah Keseluruhan Soalan Yang Dijawab Dijawab Pelajar | 142 |

SENARAI SIMBOL

| | | |
|------------------|---|---|
| θ | - | Sudut |
| α | - | Sudut |
| φ | - | Sudut |
| A | - | Luas |
| $d\theta$ | - | Pembezaan ke atas sudut |
| dA | - | Pembezaan ke atas luas |
| dL | - | Pembezaan ke atas panjang bagi garis |
| dr_0 | - | Pembezaan ke atas jejari sudut pada kedudukan 0 |
| \cos | - | Kosinus |
| $MS \sim GraviS$ | - | Perisian Prototaip Mekanik (Statik)- Pusat Graviti dan Sentroid |
| Paksi x | - | Paksi melintang dalam graf |
| Paksi y | - | Paksi menegak dalam graf |
| r | - | Jejari bagi lengkok bulatan |
| r_0 | - | Jejari sudut pada kedudukan 0 |
| x_c | - | Sentroid bagi paksi x |
| \hat{y} | - | Vektor bagi paksi y |
| y_c | - | Sentroid bagi paksi y |

SENARAI SINGKATAN

| | | |
|------------------|---|---|
| Enjin FIKIRIS | - | Enjin Kemahiran Berfikir Secara Kritis |
| FKKSA | - | Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Sumber Asli |
| FP | - | Fakulti Pendidikan |
| FS | - | Fakulti Sains |
| GPA | - | <i>Grade Point Average</i> |
| IIEP | - | <i>International Institute For Education Planning</i> |
| IPT | - | Institusi Pengajian Tinggi |
| IPTA | - | Institusi Pengajian Tinggi Awam |
| IPTS | - | Institusi Pengajian Tinggi Swasta |
| KPM | - | Kementerian Pendidikan Malaysia |
| <i>MS~GraviS</i> | - | Perisian Prototaip Mekanik (Statik)- Pusat Graviti dan Sentroid |
| P&P | - | Pengajaran dan Pembelajaran |
| PPBK | - | Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Komputer |
| PPK | - | Pusat Perkembangan Kurikulum |
| UNESCO | - | <i>United Nations Educational Scientific and Cultural Organization</i> |
| UTM | - | Universiti Teknologi Malaysia |
| WGCTA | - | <i>Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal</i> |
| WGCTA-MS-GraviS | - | <i>Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal-</i> Mekanik (Statik)- Pusat Graviti dan Sentroid |

SENARAI LAMPIRAN

| LAMPIRAN | TAJUK | MUKA SURAT |
|-----------------|--|-------------------|
| A | WGCTA- MS- GraviS | 193 |
| B | TEMUBUAL | 203 |
| C | SENARAI SEMAK PEMERHATIAN | 206 |
| D | UJIAN PRA DAN UJIAN POS | 209 |
| E | LEMBARAN KERJA | 214 |
| F | BORANG PENILAIAN KEBERKESANAN PERISIAN | 220 |
| G | PENGESAHAN PAKAR BIDANG | 228 |

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Agenda pendidikan negara yang berasaskan kepada Falsafah Pendidikan Negara mempunyai matlamat dwifungsi iaitu sebagai wahana pembangunan manusia dan sumber daya manusia selaras dengan wawasan negara. Ia bagi melahirkan generasi yang mantap dengan ilmu pengetahuan dan berakal serta berkemampuan untuk berfikir dalam menghadapi kehidupan. Berjaya atau gagal nya wawasan negara yang diimpikan amat bergantung kepada corak dan kualiti pendidikan yang disajikan kini dan seterusnya (Musa, 2001). Justeru itu akal fikiran pelajar perlu dipupuk ke arah penghasilan generasi berfikir yang lebih mantap dan berkesan. Pemupukan ini pada dasarnya disalurkan melalui proses pengajaran dan pembelajaran yang menuntut satu anjakan paradigma daripada ikatan dominasi peperiksaan kepada peranan pembangunan insan yang bersifat menyeluruh dan bersepadu dengan penegasan kepada aspek pembangunan intelek yang mencakupi konteks kemahiran berfikir.

Sekolah dikenalpasti menjadi dasar dalam mengasuh serta meluaskan potensi pemikiran pelajar kepada kepelbagaian upaya untuk berfikir (Noor Rohana, 2003). Budaya berfikir dalam Wawasan Pendidikan Malaysia diberikan penekanan utama selain daripada budaya membaca, budaya pelajar, budaya berwacana, budaya menulis dan budaya berkarya. Pada Januari 1999, projek dasar Sekolah Bestari mula

dilaksanakan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) bertujuan memperkenalkan kurikulum yang memfokuskan aspek berfikir sebagai satu usaha meningkatkan lagi kualiti pelajar dan pendidikan negara. Berfikir secara kritis, pengembangan kreativiti, pembelajaran koperatif, kerohanian, sikap dan nilai, pengembangan kecerdasan pelbagai (*multiple intelligence*), rekreasi, pengayaan diri dan kemahiran belajar merupakan fokus yang dititikberatkan dalam kurikulum Sekolah Bestari. Selain daripada itu, keutamaan diberikan kepada penggunaan teknologi berasaskan komputer seperti pembelajaran berbantuan komputer, teknologi pembelajaran jarak jauh, teknologi rangkaian, teknologi multimedia, pemprosesan telekomunikasi maklumat dan sebagainya. Matlamat akhir pelaksanaan Sekolah Bestari adalah melahirkan pelajar yang boleh memperolehi dan mengaplikasi pengetahuan, berdikari dalam pembelajaran, menyelesaikan masalah, berkolaborasi, bertanggungjawab dan berakhlak mulia.

Ekoran daripada pelaksanaan Sekolah Bestari, Zaitun *et. al* (2000) menegaskan Institusi Pengajian Tinggi (IPT) sebagai tumpuan melanjutkan pengajian seharusnya membuat persediaan yang mencukupi untuk menyambut pelajar-pelajar dari Sekolah Bestari di samping mendokong bersama matlamat projek Bestari. Dalam proses menuju ke arah mencapai matlamat ini, Universiti Teknologi Malaysia (UTM) yang merupakan salah sebuah Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) terunggul dalam bidang teknologi, sudah tentu mempunyai matlamat tersendiri, iaitu memacu peningkatan kualiti ke taraf antarabangsa dalam mengetengahkan kemahiran berfikir menjadi pusat pengajian serantau.

Kepentingan kemahiran berfikir dalam proses pengajaran dan pembelajaran di peringkat pengajian tinggi ditekankan antaranya oleh Bassham *et. al* (2002) yang menyenaraikan keperluan pelajar bagi menguasai pembelajaran iaitu aktif, membuat penilaian dari idea-idea bernas serta maklumat. Menurut beliau, kemajuan dalam sesuatu pelajaran boleh dicapai melalui kefahaman mengenai perkara yang dipelajari melalui teknik kemahiran berfikir. Kemahiran berfikir berperanan mengasah strategi serta teknik pembelajaran mampu memperbaiki kebolehan seseorang untuk memahami

kandungan pelajaran dengan lebih baik berbanding kaedah pembelajaran secara tradisional.

Dalam kebanyakan kemahiran berfikir yang ditekankan, kemahiran berfikir secara kritis dilihat sangat berpotensi dalam membantu meningkatkan pembelajaran pelajar. Beberapa definisi kemahiran berfikir secara kritis telah dinyatakan secara umum untuk pelbagai bidang dan tujuan yang melibatkan penggunaan kemahiran ini termasuklah pendidikan. Antara definisi umum yang melibatkan penggunaan kemahiran berfikir secara kritis adalah seperti yang dinyatakan oleh Scriven dan Paul (1992):

Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by, observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action. In its exemplary form, it is based on universal intellectual values that transcend subject matter divisions: clarity, accuracy, precision, consistency, relevance, sound evidence, good reasons, depth, breadth, and fairness. It entails the examination of those structures or elements of thought implicit in all reasoning: purpose, problem, or question-at-issue, assumptions, concepts, empirical grounding; reasoning leading to conclusions, implications and consequences, objections from alternative viewpoints, and frame of reference. Critical thinking - is incorporated in a family of interwoven modes of thinking, among them: scientific thinking, mathematical thinking, historical thinking, anthropological thinking, economic thinking, moral thinking and philosophical thinking.

Scriven dan Paul (1992) menjelaskan bahawa kemahiran berfikir secara kritis merupakan satu proses disiplin secara intelek yang berfungsi secara aktif dan berkemahiran dalam menyatakan konsep, membuat aplikasi, menganalisis, mensintesis

dan/atau menilai maklumat yang dikumpul, dijana, pemerhatian, pengalaman, tindakbalas, taakulan, atau komunikasi sebagai petunjuk kepada kepercayaan dan tindakan. Sebagai contoh, bentuk kemahiran ini berasaskan nilai intetek secara universal yang mengatasi perkara berkenaan bahagian-bahagian iaitu kejelasan, kejituan, kepersisan, konsistensi, relevan, bukti bunyi, alasan munasabah, kedalaman, keluasan dan keadilan. Ia melibatkan struktur atau elemen pemikiran implisit dalam semua taakulan iaitu tujuan, masalah, atau permasalahan, andaian, konsep, latihan asas empirikal, taakulan yang membawa kepada kesimpulan, implikasi dan akibat, bantahan dari sudut alternatif, dan rangkuman rujukan. Kemahiran berfikir secara kritis merupakan penggabungan keluarga di dalam mod jalinan kemahiran berfikir selain kemahiran berfikir secara saintifik, matematik, pensejarahan, antropologikal, ekonomi, moral dan falsafah.

Daripada penggabungan mod jalinan ini, kemahiran berfikir secara saintifik tidak terkecuali daripada anjakan paradigma kurikulum dalam merealisasikan Wawasan 2020 untuk melahirkan masyarakat saintifik. Penguasaan dalam kemahiran berfikir secara kritis pula dianggap sebagai salah satu teras bagi reformasi pendidikan di Malaysia dalam pemupukan budaya berfikir (Hussein, 1993). Bagi pelajar yang mengambil kursus sains atau kejuruteraan, fizik merupakan satu cabang sains asas di mana konsep dan prinsipnya dirujuk sebagai disiplin sains utama. Disebabkan itu mata pelajaran fizik menjadi sebahagian dari mata pelajaran terpenting dalam kurikulum peringkat ijazah pertama (Arons, 1997; Ryder, Leach & Driver, 1999). Daripada permulaan sejarah fizik sehinggalah pada hari ini kemahiran berfikir secara kritis telah dikenalpasti menjadi kemahiran utama dalam menguasai konsep fizik seperti membuat andaian, analisis, taakulan (*reasoning*), menilai, mengkatogeri, membuat generalisasi dan sebagainya. Selain daripada kemahiran saintifik yang ditekankan, kemahiran berfikir secara kritis ini berfungsi sebagai penghubung dalam proses saintifik (Foh, 1999; Abu Ani, 2004).

Kemahiran berfikir secara kritis telah dikesan kepentingannya di dalam mata pelajaran fizik sebagai alat untuk membina satu disiplin pembelajaran bermula dari

membuat hipotesis sehingga satu kesimpulan di samping memasukkan prinsip dan konsep yang diperlukan dalam menyelesaikan sesuatu masalah (Meriam dan Kraige, 1993). Dengan itu pelajar akan memperoleh satu cara berfikir dengan membina sendiri idea menggunakan pelbagai kaedah atau gambaran tersendiri bagi masalah yang diajukan. Kemahiran berfikir secara kritis juga melatih seorang pelajar bekerja dalam suasana yang jelas, logik, dan ringkas tetapi padat memenuhi kehendak kaedah penyelesaian yang diperlukan dalam sesuatu masalah fizik. Dengan ini pelajar boleh melatih kemahiran berfikir mereka disamping membuat hubungkait dengan persekitaran dan kehidupan seharian. Oleh yang demikian, penekanan kepada proses kemahiran berfikir secara kritis dalam mata pelajaran fizik tidak boleh dicakupi hanya pada peringkat sekolah malah perlu dilanjutkan pada kurikulum di peringkat pengajian tinggi.

Gabungan dalam mod jalinan antara kemahiran berfikir secara kritis dan fizik di lihat selaras dengan definisi yang diberikan oleh Watson-Glaser (1980) untuk menghasilkan satu penyebutan bagi perlakuan, pengetahuan dan kemahiran untuk diaplikasikan terhadap perlakuan dan pengetahuan yang lain:

“ a composite of attitudes, knowledge... and skills in employing and applying attitudes and knowledge ”

Bersama-sama dengan perkembangan baru dalam kemahiran berfikir secara kritis dalam mata pelajaran fizik, perisian komputer pula dilihat mampu mengubah pandangan dan pembelajaran pelajar (Papert, 1980; Lenaghan, 2001). Ramai pengkaji yang menekankan kepentingan kemahiran pengajaran dalam pengajaran melalui kemahiran penggunaan teknologi secara efektif seperti kajian oleh Laurillard, (1995); Taylor (1995); Kumpulainen & Mutanen (1998) sebagai satu literasi bagi mengubah minda (Andrea, 2000). Komputer didapati mampu meluaskan keupayaan pelajar dalam menganalisis, menilai, menghubungkan, mensintesis, menghurai dan menggambarkan pengetahuan (Tang, 2004) seterusnya meningkatkan keupayaan pelajar dalam menguasai kemahiran berfikir secara kritis.

Budaya pembelajaran dengan kaedah yang lebih teratur dan bersistematis diketahui umum sukar dipraktikkan oleh kebanyakan pelajar yang kemudiannya lebih menjurus kepada kaedah pembelajaran tradisional. Budaya pembelajaran sebegini akan menjadi lebih interaktif dengan bantuan teknologi multimedia yang mampu merangsang kepada penjanaan idea untuk berfikir secara kritis dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Chambers, 1999). Hal ini dapat dilaksanakan dengan menghasilkan satu perisian berkualiti sebagai penggerak dan pengasah dalam kemahiran berfikir secara kritis. Penghasilan perisian sebegini bukan sahaja dijangka akan memberikan keputusan yang sangat berkesan, malah menjanjikan kejayaan yang mampu mengubah persepsi pelajar terhadap dunia pembelajaran fizik. Pembangunan perisian sedemikian akan menambahkan lagi bahan pengajaran dan pembelajaran yang lebih mengarah kepada pembelajaran berpusatkan pelajar yang sangat ditekankan pada masa kini.

1.2 Latar belakang Masalah

Masalah pembelajaran dalam Mekanik (Statik) di peringkat sekolah dan pengajian tinggi sudah lama dikaji antaranya mengenai salah konsep yang dibawa oleh pelajar yang boleh menghalang proses pembelajaran dan kefahaman konsep (Halloun & Hestenes, 1985a & 1985b; Terry & Jones, 1986; Hewson & Thorley, 1989; Brown, 1992; Yap & Shahrarom, 1993; Austin, 1998; Mazzollini, 1999; Foh, 1999; Abu Ani, 2004) seterusnya memberi kesan yang menjejaskan proses penyelesaian masalah (Champagne, Gunstone & Klopfer, 1982; Mazzollini, 1999; Foh, 1999; Abu Ani, 2004) dan prestasi kursus (Halloun & Hestenes, 1985a). Proses kefahaman konsep ini juga terhalang melalui kaedah pengajaran tradisional (Viennot, 1979; Halloun dan Hestenes, 1985a & 1985b; Shahrarom Noordin, 1994; Azizah dan Shahrarom, 1999; Mazzollini, 1999; Choo, 2001).

Mekanik (Statik) dianggap pelajar sebagai kursus yang sukar dan tidak menarik dari kebanyakan kursus fizik yang lain (Meriam dan Kraige, 1993; Williams *et. al*, 2003). Salah satu sebabnya adalah ramai pelajar yang menganggap kehidupan sebenar dan fizik seperti dua bahagian yang terpisah, dan menyimpulkan fizik mesti dilakukan di makmal, dan bukannya wujud pada kehidupan seharian (Elton, 2000). Pelajar-pelajar ini tidak akan mengubah pegangan mereka terhadap pengajaran yang hanya memberi perhatian kepada penyelesaian yang sukar kepada lebih sukar, dan berlakunya masalah sebegini adalah disebabkan oleh kekurangan pelajar dalam memperolehi kemahiran yang sepatutnya (Elton, 2000). Kesukaran ini boleh diperbaiki dengan memberi asas kemahiran berfikir seperti menaakul (*reasoning*) sebagai permulaan dalam pembelajaran Mekanik (Statik) (Meriam dan Kraige, 1993).

Meriam dan Kraige (1993) dan Soutas-Little dan Inman (1999) menyatakan bahawa tanpa kemahiran berfikir secara kritis pelajar tidak akan dapat menyelesaikan masalah malah mempelajari fizik terutamanya bagi mata pelajaran Mekanik dengan baik dan bersistem. Selain daripada itu, ia juga merupakan kemahiran yang mampu membina dan menyelesaikan model-model matematik yang terlibat sebagai komponen terpenting dalam Mekanik. Daripada kajian didapati aspek kemahiran berfikir secara kritis yang penting ditekankan untuk memahami fizik merangkumi jenis-jenis kemahiran seperti membuat andaian, menganalisis dan menilai. Dalam membuat andaian pelajar bukan sahaja menggunakan pemikiran logik tetapi membina hipotesis berdasarkan pengalaman serta pengetahuan sebelumnya dengan itu perkara-perkara asas seperti skalar, vektor algebra, trigonometri dan kalkulus (Jong dan Rogers, 1991; Yusof, 1997) perlu di kuasai sebelum pelajar boleh membuat analisis.

Sebahagian analisis yang dilakukan dalam kajian oleh Meriam dan Kraige (1993) terhadap beberapa kelemahan dan kesilapan yang sering dilakukan pelajar apabila menjawab soalan yang berkaitan dengan tajuk Pusat Gravitasi Dan Sentroid. Salah satu kelemahan yang dikenalpasti ialah apabila pelajar menjawab soalan yang melibatkan pembuktian (*evident*) yang memerlukan kemahiran kalkulus iaitu pengamiran. Apabila diminta untuk mengeluarkan elemen kamiran daripada

gambarajah, pelajar selalunya tidak mendapat gambaran yang jelas bagaimana untuk mendapatkan penyelesaiannya. Contoh soalan yang memerlukan kaedah pembuktian secara terbitan adalah seperti “...tentukan titik sentroid di dalam gambarajah yang diberikan...”, ...kenalpasti di manakah titik sentroid dan pusat jisim separa bulatan seperti gambarajah...” dan lain-lain.

Dalam bahagian lain seperti penentuan titik sentroid bagi suatu lengkung bulatan, pelajar didapati tidak mampu untuk menukarkan koordinat polar kepada koordinat segiempat untuk menyatakan panjang bagi sebuah lengkung bulatan contohnya $dL = r d\theta$ kepada $r \cos \theta$. Begitu pula halnya dalam bahagian sentroid bagi suatu segitiga, pelajar juga didapati keliru dengan penentuan luas, A bagi suatu segitiga yang memerlukan komponen dA dalam pembolehubah pengamiran bagi sesuatu paksi, malah tidak dapat menentukan dengan betul paksi sebenar sesuatu pembolehubah yang dikehendaki samada pada paksi x atau paksi y .

Untuk bahagian sektor bulatan pula, pelajar juga didapati sering terkeliru dan tidak dapat membezakan di antara pembolehubah bebas dan pembolehubah malar yang disertai dengan simbol seperti r_0 , dr_0 , α , φ dan lain-lain. Pelajar juga sering menyalahafsir simbol-simbol yang diberikan kepada maksud yang berlainan seperti menandakan r_0 sebagai koordinat sentroid, sedangkan r_0 bermaksud jejari dari titik 0 dan dr_0 ialah ketebalan bagi jejari tersebut. Kesilapan sebegini sering berlaku dan menyebabkan persamaan tidak dapat dibentuk.

Tambahan lagi, apabila suatu soalan menghendaki pengiraan jalur pada paksi tertentu pelajar masih belum dapat melukis sama ada jalur tersebut terletak pada keadaan melintang pada paksi y dan menegak pada paksi x . Pelajar juga tidak mampu untuk mengambil kira mengapa faktor pada paksi simetri yang dipilih akan bernilai sifar. Keadaan akan bertambah buruk sekiranya soalan hanya memberikan simbol asas seperti pada paksi y , pelajar nampaknya tidak mampu untuk memanipulasikan simbol kepada y_c , \hat{y} atau x_c paksi- x sebagai satu alternatif untuk menyelesaikan masalah. Analisis yang sama juga dilakukan oleh Soutas-Little dan Inman (1999), yang

mendapati beberapa kelemahan dan kesilapan ini sering berlaku apabila pelajar menyelesaikan soalan ujian atau peperiksaan. Pelajar juga didapati mempunyai masalah disebabkan sudah lupa kepada asas geometri dan trigonometri (Yusof, 1997) seperti konsep sinus dan kosinus yang dipelajari di sekolah seperti yang didapati dalam kajian oleh Halloun dan Hestenes (1985a) dan Mazur (1988).

Setiap pelajar sebenarnya boleh menguasai Mekanik (Statik) dengan baik namun tidak semua pelajar yang berminat dan berkebolehan untuk mengkaji dan memikirkan teknik atau kaedah pembelajaran yang mendalami pemahaman konsep malah tidak mempunyai kemahiran berfikir yang perlu ada bagi meningkatkan lagi prestasi pembelajaran pelajar. Perkara ini berlaku disebabkan tiada keseronokan atau perangsang yang boleh mendorong mereka untuk menjelajahi dunia fizik. Dalam situasi sebegini, teknologi multimedia dijangka berkemampuan mengambil alih peranan buku teks dalam mencetuskan kemahiran berfikir secara kritis kepada proses pembelajaran mereka.

Beberapa kajian mencadangkan penggunaan teknologi komputer sebagai alat yang mampu menerapkan kemahiran berfikir secara kritis (Lenaghan, 2001; Stephen dan Steven, 1999; Sally, 1994) serta meningkatkan pencapaian akademik pelajar (Tang, 2004; 2001; Zaidatun, 2002; Choo, 2001; Lenaghan, 2000; Rio Sumarni, 1996; Zaleha, 1992) khususnya Mekanik (Statik) (Meriam dan Kraige, 1993; Soutas-Little dan Inman, 1999). Penggunaan komputer dilihat dapat melibatkan pelajar secara aktif dengan pemikiran kritis dalam tajuk yang dipelajari (Tang, 2004; Muhamad Kasim, 2002). Selain daripada menguasai mata pelajaran, pelajar juga mampu menggunakan kemahiran berfikir secara kritis yang dipelajari untuk diadaptasikan dalam mata pelajaran yang lain mahupun dalam aktiviti seharian mereka. Penggunaan komputer didapati kaedah yang paling berkesan terhadap pembelajaran pelajar (Tang, 2004, 2001; Zaidatun, 2002; Muhamad Kasim, 2002; Rio Sumarni, 1996) kerana mereka boleh menjelajahinya seperti yang mereka inginkan mengikut kebebasan sendiri tanpa memperuntukkan ruang tempat dan masa seperti masa yang singkat, waktu yang diperuntukkan serta tempat-tempat tertentu.

Ramai pengkaji dan saintis telah mengambil inisiatif selaras dengan perkembangan teknologi dengan menggunakan komputer sebagai alat interaktif bagi membantu menyelesaikan masalah pelajar mengenai salah konsep dalam pembelajaran fizik (Gillies, Sinclair dan Swithenby, 1996; Bolton dan Ross, 1997; Stewart dan Gregory, 1997; Mazzollini, 1999; Sörensan and Holmstedt, 1999) khususnya Mekanik (Jong dan Rogers, 1991; Meriam dan Kraige, 1993; Soutas-Little dan Inman, 1999; Mazzollini, 1999). Hari ini penggunaan komputer dalam Mekanik bukan sahaja dilihat sebagai alat untuk menyelesaikan program melibatkan graf dan memodelkan persamaan matematik tetapi memberi pilihan kepada pelajar untuk menjelajah sendiri perisian mengikut kehendak dan kemahiran yang ingin dipelajari (Meriam dan Kraige, 1993; Soutas-Little dan Inman, 1999).

Di Malaysia khususnya, penyelidik mendapati kajian yang dilakukan untuk menerapkan kemahiran berfikir secara kritis kepada pelajar menggunakan teknologi komputer adalah sangat berkurangan (Ting, 2000; Choo, 2001; Guan, 2002). Permasalahan penerapan kemahiran ini sebenarnya bukan sahaja berlaku di peringkat sekolah namun pada peringkat pengajian tinggi sebenarnya didapati pelajar lebih terasing dengan penerapan kemahiran berfikir (Lawson *et. al*, 2000; Vass, Schiller dan Nappi, 2000; Wilson, Ackerman dan Malave, 2000).

1.3 Pernyataan Masalah

Meriam dan Kraige (1993) menyatakan tujuan utama kajian di dalam mekanik adalah untuk membina kapasiti dalam membuat jangkaan ke atas kesan daya dan gerakan yang membawa bersama fungsi bentuk kreatif kejuruteraan. Kejayaan dalam membuat jangkaan memerlukan lebih dari sekadar pengetahuan fizikal dan prinsip matematik dalam Mekanik. Menjangka juga memerlukan keupayaan untuk menggambarkan konfigurasi fizikal dalam istilah bahan sebenar, tegangan sebenar, dan

limitasi praktikal yang mengarah kepada tingkahlaku mesin dan struktur. Salah satu objektif utama dalam pengajaran Mekanik adalah untuk membantu pelajar membina keupayaan ini untuk membuat gambaran, yang mana ianya amat penting kepada formulasi masalah. Lebih mendalam lagi, pembinaan terhadap model matematik yang bermakna selalunya menjadi suatu pengalaman yang lebih penting daripada penyelesaiannya. Pencapaian maksimum boleh dilakukan sekiranya prinsip-prinsip ini dan limitasi mereka diajar bersama kandungan kepada aplikasi kejuruteraan. Limitasi yang dimaksudkan adalah kemahiran berfikir secara kritis sebagai kemahiran berfikir yang perlu dipunyai oleh setiap pelajar untuk memahami dengan baik konsep-konsep dalam pembelajaran Mekanik.

Perisian pendidikan komputer yang diperolehi pada hari ini pula kebanyakannya berbentuk buku elektronik dengan persembahan yang berbentuk urutan bersiri dan linear. Penggunaan perisian bentuk sebegini didapati terikat dengan susunan kandungan pelajaran yang telah ditetapkan dari awal lagi oleh pembinanya (Wan Salihin dan Mohd Yusof, 1996). Simulasi yang ditunjukkan tidak membenarkan pelajar berinteraksi dengan komputer, tetapi hanya dapat memerhatikan dengan terhad (Rio Sumarni, 1996). Perisian berbentuk sebegini hanya bertindak sebagai penyampai maklumat yang tidak berupaya mencetuskan proses kemahiran berfikir pelajar (Choo, 2001)

Pernyataan masalah yang dinyatakan oleh Meriam dan Kraige (1993), Wan Salihin dan Mohd Yusof (1996), Rio Sumarni (1996) dan Choo (2001) telah membantu penyelidik mengambil inisiatif bagi membuat penggabungan antara Mekanik, kemahiran berfikir secara kritis dan teknologi komputer sebagai kaedah pengajaran dan pembelajaran pelajar. Kaedah yang dilakukan terhadap penggabungan ini akan menghasilkan sebuah perisian pengajaran dan pembelajaran berbantuan komputer (PPBK). Keberkesanan perisian ini akan dinilai menggunakan pendekatan kualitatif. Berikutan dengan perkara ini penyelidik mengambil tempat untuk cuba memperbaiki masalah ini dengan memberi fokus kepada pembelajaran fizik khususnya Mekanik (Statik) malah memberi suntikan baru dalam dunia pendidikan fizik pada peringkat

pengajian tinggi di negara kita. Langkah yang diambil oleh penyelidik ialah dengan menghasilkan satu perisian komputer sebagai bahan interaktif yang menerapkan kemahiran berfikir secara kritis kepada pelajar bagi melihat sejauh mana keberkesanannya terhadap pembelajaran Mekanik (Statik).

1.4 Objektif Kajian

Dua objektif utama telah dikenalpasti dalam menjalankan kajian ini:

- (i) Membina satu perisian bagi subjek Mekanik (Statik) dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid yang menerapkan ciri-ciri kemahiran berfikir secara kritis menerusi *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (WGCTA).
- (ii) Menilai keberkesanan perisian yang dibangunkan menerusi WGCTA dan peningkatan kefahaman pelajar. Aspek yang akan dikaji ialah:
 - (a) Penggunaan kemahiran berfikir secara kritis pelajar dalam memahami konsep Pusat Graviti Dan Sentroid
 - (b) Interaksi dan perubahan corak pembelajaran pelajar melalui perisian prototaip yang dibangunkan

1.5 Persoalan Kajian

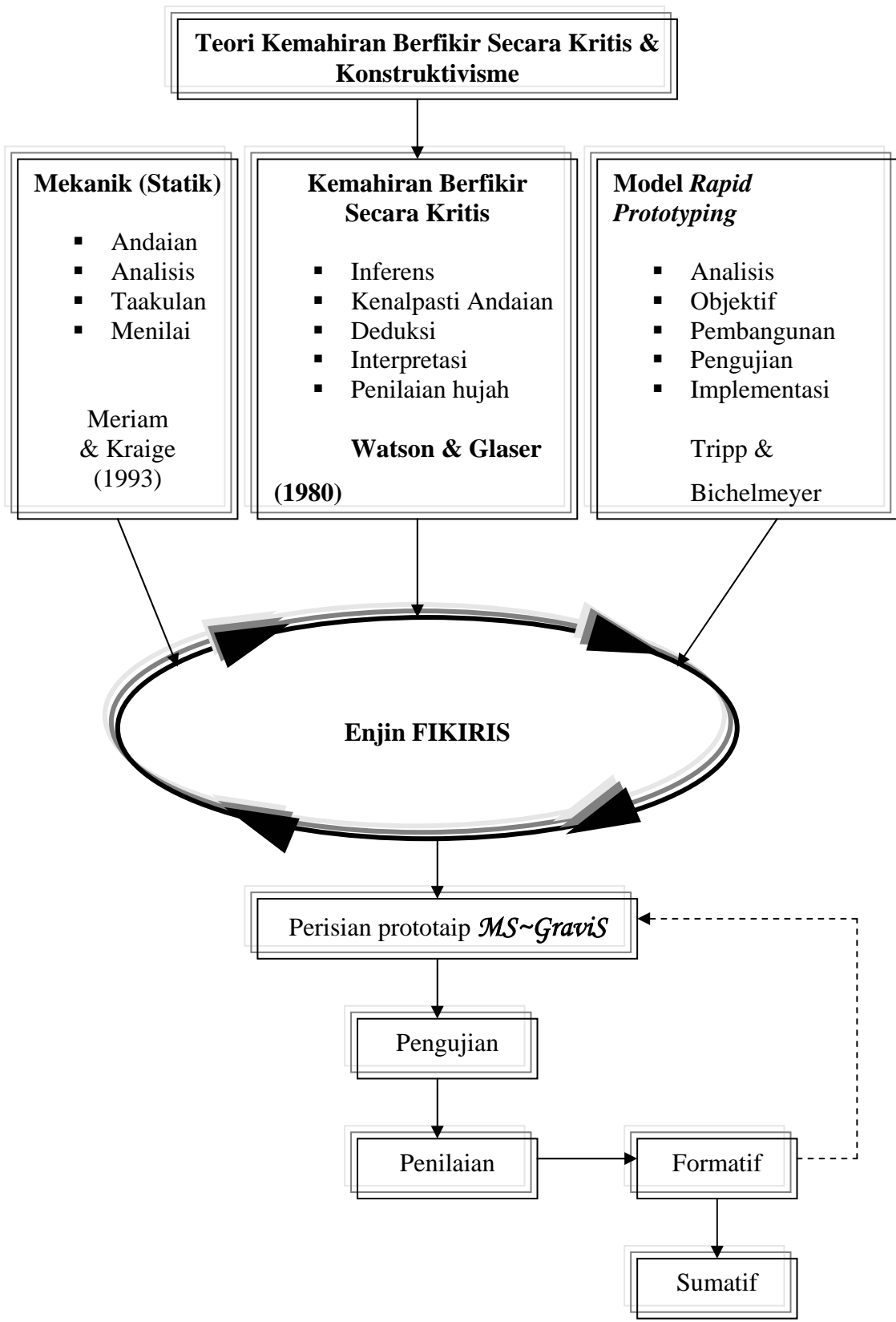
Khususnya kajian ini meneliti beberapa persoalan berikut:

- (i) Adakah terdapat kemahiran berfikir secara kritis pelajar sebelum menggunakan perisian prototaip dalam tajuk Pusat Graviti Dan Sentroid?

- (ii) Bagaimanakah corak pembinaan kemahiran berfikir secara kritis pelajar semasa menggunakan perisian prototaip?
- (iii) Apakah jenis kemahiran berfikir secara kritis pelajar selepas menggunakan perisian prototaip dalam tajuk Pusat Graviti Dan Sentroid?
- (iv) Adakah terdapat peningkatan kemahiran berfikir secara kritis pelajar dalam ujian pra sebelum menggunakan perisian prototaip dan ujian pos selepas menggunakan perisian prototaip?
- (v) Adakah perisian prototaip dapat menerapkan kemahiran berfikir secara kritis seterusnya meningkatkan kefahaman dalam menyelesaikan masalah dalam tajuk Pusat Graviti Dan Sentroid?

1.6 Kerangka Teori (*Theoretical Framework*) Kajian

Kerangka teori kajian ini dibina bertujuan untuk menjana kecenderungan dan meningkatkan penguasaan pemikiran pelajar dalam kemahiran berfikir secara kritis. Kajian bermula dengan rujukan teori pengajaran dan pembelajaran yang digunakan untuk menerapkan kemahiran berfikir secara kritis melalui pendekatan teori konstruktivisme dalam mata pelajaran fizik. Kemahiran berfikir secara kritis seperti membuat andaian, menganalisis, menaakul dan menilai dikenalpasti sebagai kemahiran penting yang perlu ada dalam pembelajaran Mekanik (Statik) (Meriam dan Kraige, 1993; Soutas-Little dan Inman, 1999). Kemahiran-kemahiran ini merupakan asas kebolehan analitikal bagi pelajar untuk pelbagai penyelesaian masalah (The Psychological Cooperation, 1994) dalam Mekanik (Statik) (Huitt, 1992; Meriam dan Kraige, 1993) seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah 1.1.

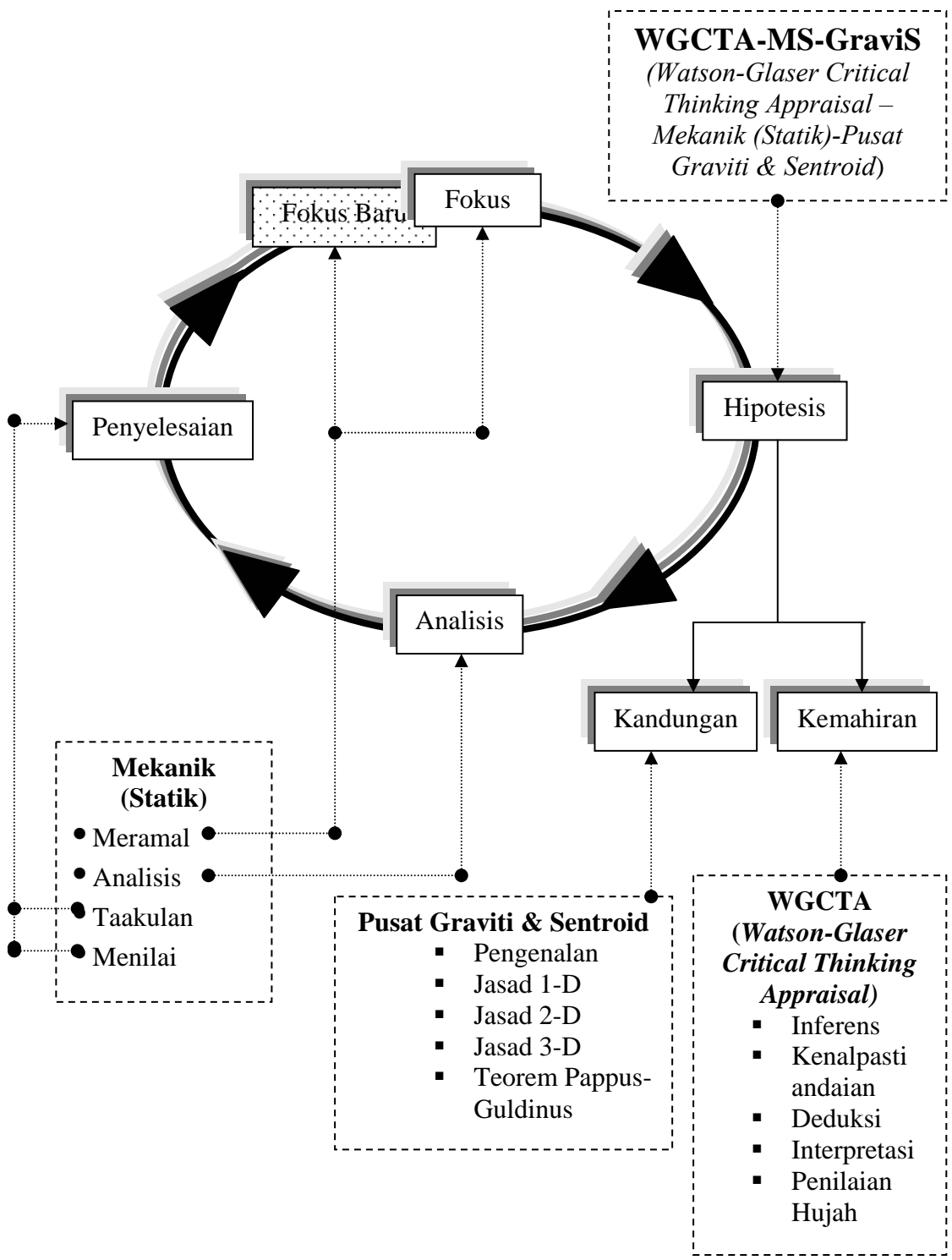


Rajah 1.1 : Kerangka Teori Kajian

Jenis kemahiran berfikir secara kritis dirujuk kepada *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (WGCTA) sebagai kemahiran yang ingin diukur dalam menjalankan kajian ini. Lima elemen yang dikenalpasti terlibat adalah inferens, mengenalpasti andaian, deduksi, interpretasi dan penilaian hujah. WGCTA dipilih sebagai kemahiran berfikir secara kritis yang ingin dikaji adalah berdasarkan kemampuan instrumen ini telah terbukti dapat menerapkan kemahiran berfikir secara kritis bagi tujuan yang sangat meluas (The Psychological Corporation, 1994). Oleh yang demikian penyelidik ingin mengkaji adakah instrumen ini juga bersesuaian diadaptasikan kepada pembelajaran Mekanik (Statik) dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid.

Seterusnya ciri-ciri model *Rapid Prototyping* diambil kira dalam penggabungan ini bagi tujuan pembinaan perisian prototaip. Model *Rapid Prototyping* membantu pembangunan perisian pendidikan daripada pendekatan tidak linear sebagai satu alternatif kepada penggunaan secara kawalan sendiri. Selain daripada itu kelebihan lain yang terdapat pada model ini ialah sesuatu perisian prototaip dapat dibangunkan dengan cepat dan interaktif. Model ini juga dibangunkan dengan rekabentuk yang lebih praktikal di mana pengubahsuaian dapat dilakukan dengan cepat serta penggunaan kos yang minima. Dengan penggunaan model *Rapid Prototyping*, setiap input yang ingin diterapkan dapat dilaraskan dengan sistematik dan teratur dalam setiap aras pembinaan perisian prototaip.

Satu enjin yang dinamakan sebagai Enjin Kemahiran Berfikir Secara Kritis (Enjin FIKIRIS) dibina bagi memasukkan setiap unsur kemahiran berfikir secara kritis ke dalam satu proses yang menggerakkan kemahiran-kemahiran ini sebagai penjana utama pemikiran pelajar. Lualan proses di dalam Enjin FIKIRIS menuntut pelajar untuk menjalani satu proses kitaran (*cyclic*) mengikut turutan bagi melengkapkan keseluruhan proses ini. Enjin FIKIRIS dibina dan diubahsuai daripada Tang (2004).



Rajah 1.2 : Enjin FIKIRIS (Kemahiran Berfikir Secara Kritis)

Bermula dengan fokus, pelajar akan disediakan dengan senario tertentu seperti pernyataan dan gambarajah sebagai tumpuan utama pelajar terhadap topik yang terlibat dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid. Seterusnya pelajar akan diberikan soalan dalam lima bentuk soalan mengikut jenis kemahiran berfikir yang dikehendaki iaitu inferens, mengenalpasti andaian, deduksi, interpretasi dan penilaian hujah. Semasa terlibat dalam bahagian hipotesis kandungan dan kemahiran, pelajar akan terlibat dalam peringkat menjana kemahiran baru iaitu kemahiran berfikir secara kritis dan kemahiran konsep Pusat Graviti dan Sentroid bergabung. Isi kandungan dalam Pusat Graviti dan Sentroid dengan lima jenis kemahiran berfikir secara kritis dari WGCTA distruktur semula menggunakan pendekatan penyebatian. Penggabungan ini menghasilkan instrumen baru untuk dihipotesis iaitu WGCTA-MS-GraviS (*Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*- Mekanik (Statik)- Pusat Graviti dan Sentroid). Pendekatan penyebatian ini diterangkan secara terperinci dalam Bab 3.

Pada bahagian analisis, pelajar mula bertindak membuat pertimbangan dan perancangan untuk menentukan jenis kemahiran pada setiap senario yang dikemukakan. Pada peringkat ini pelajar akan mula menilai untuk membuat perkaitan kandungan dan kemahiran yang ada bagi menyelesaikan masalah dan membina sendiri jalan penyelesaian secara kritis untuk mendapatkan jawapan. Selain daripada itu, peringkat ini juga menuntut pelajar membuat generalisasi bagi pengesahan data yang digunakan. Pada bahagian penyelesaian iaitu bahagian terakhir dalam enjin ini, pelajar membuat keputusan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Di sini keputusan yang sudah dibuat harus dipertimbangkan oleh pelajar bagi melengkapkan proses kitaran dalam enjin ini. Fokus baru akan muncul apabila terdapat permasalahan baru kemudiannya proses kitaran ini akan terus berkisar dan begitulah seterusnya selagi masih terdapat masalah yang ingin diselesaikan. Kemahiran berfikir secara kritis yang lengkap akan berurusan dengan setiap komponen di dalam Enjin FIKIRIS.

Pembinaan perisian dengan persekitaran Model *Rapid Prototyping* akan berlangsung menggunakan simulasi dan interaktiviti. Dalam persekitaran ini pelajar

akan disediakan dengan lima pilihan kemahiran yang ingin diterapkan iaitu inferens, mengenalpasti andaian, deduksi, interpretasi dan penilaian hujah. Dengan pilihan yang ada pelajar boleh memilih dan melatih kemahiran yang diinginkan bagi meningkatkan penguasaan dalam kemahiran yang masih dianggap lemah dan sukar.

Akhir sekali perisian diuji untuk mengenalpasti sekiranya terdapat kesilapan atau perubahan yang perlu dilakukan kemudiannya penilaian akhir kepada pelajar dilakukan bagi melihat keberkesanan perisian terhadap kemahiran berfikir secara kritis pelajar yang dapat diterapkan. Penilaian formatif dilaksanakan semasa perisian prototaip dibangunkan. Maklum balas yang diperolehi dapat digunakan untuk tujuan meningkat atau memperbaiki kelemahan dalam perisian prototaip. Penilaian sumatif pula dilakukan selepas perisian prototaip siap dibangunkan. Maklum balas yang diperolehi dapat digunakan untuk menentukan samada perisian prototaip yang dibangunkan berjaya atau gagal mencapai matlamat yang dituju. Sekiranya gagal, perubahan atau peningkatan akan dilaksanakan sehingga perisian berada pada tahap yang memuaskan.

1.7 Rasional Kajian

Kajian ini dijalankan adalah kerana wujudnya masalah pembelajaran dan penguasaan pelajar dalam mata pelajaran Mekanik (Statik) (Meriam dan Kraige, 1993; Austin, 1998; Mazzollini, 1999) menyebabkan berlakunya salah konsep (Jong dan Rogers, 1991; Soutas-Little dan Inman, 1999; Mazzollini, 1999) yang mana memerlukan satu set teknik pembelajaran yang cenderung kepada kaedah yang lebih berstruktur, lebih rasional dan analitikal serta lebih berpusatkan matlamat. Teknik-teknik ini kebiasaannya diperlihatkan sebagai latihan kemahiran berfikir secara kritis (Huitt, 1992; Meriam dan Kraige, 1993). Masalah-masalah ini perlu diatasi memandangkan Mekanik (Statik) merupakan asas kepada pengetahuan yang lebih mendalam iaitu Mekanik (Dinamik). Sekiranya asas ini tidak dapat dikuasai dengan

baik dengan itu pelajar akan bermasalah untuk mempelajari dan memahami bahagian yang selanjutnya (Halloun & Hestenes, 1985a & 1985b; Terry & Jones, 1986; Hewson & Thorley, 1989; Brown, 1992; Yap & Shaharom, 1993; Yusof, 1997; Austin, 1998; Mazzollini, 1999).

Fenomena ini dilihat bukan sahaja berlaku di kalangan pelajar institusi pengajian tinggi tempatan tetapi juga di kebanyakan institusi pengajian tinggi di luar negara. Selain daripada itu, pelaksanaan sistem pendidikan pada masa sekarang didapati kurang menekankan kepada usaha memperkembangkan daya pemikiran (Philips, 1997) sedangkan kurikulum sains baru menekankan pendekatan baru kepada proses pengajaran dan pembelajaran yang menekankan kepada pendekatan ke arah penjelajahan, berpusatkan pelajar dan menganjurkan kepada penggunaan aktiviti praktikal. Dengan itu penerapan kemahiran berfikir secara kritis dalam mata pelajaran fizik harus dipandang serius bagi membolehkan pelajar menguasai mata pelajaran ini. Proses penerapan ini boleh dilakukan dengan menggunakan kaedah teknologi komputer selaras dengan pembangunan infrastruktur teknologi maklumat semasa.

Dalam penerapan proses kemahiran berfikir secara kritis pelajar melalui perisian yang dibangunkan, penggunaan komputer dalam proses pengajaran dan pembelajaran dilihat mampu mempertingkatkan fokus pelajar dan kecenderungan yang lebih efisien terhadap proses pembelajaran. Perkara yang sama telah dinyatakan oleh Morrison dan Lowther (2001) di mana penekanan terhadap proses pemikiran dan pembelajaran berkomputer akan menggalakkan perkembangan kemahiran berfikir secara kritis pelajar. Kemampuan komputer dalam mempengaruhi dan mengubah cara berfikir (Disessa, 2000; Kallick, 2001) pelajar turut menyumbang kepada rasional kajian ini. Apabila potensi komputer digunakan sepenuhnya, komputer dapat mengubah cara berfikir dan menjana pengetahuan yang baru (Kallick, 2001). Selain daripada itu, penggunaan komputer juga berperanan sebagai satu penyelesaian bagi pembelajaran dalam saiz kuliah yang besar di mana pensyarah tidak perlu merasa risau untuk menyampaikan maklumat kepada pelajar selain daripada masalah lain seperti datang lambat, keluar awal dari kuliah, tidur dan berbual (Carbone, 1999).

1.8 Kepentingan Kajian

Pendekatan yang digunakan dalam membangunkan perisian prototaip di dalam kajian ini dijangka dapat menerapkan kemahiran berfikir secara kritis dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid. Selain membantu pelajar, ia juga boleh digunakan oleh pensyarah dalam mempelbagaikan corak pengajaran dengan menggunakan pendekatan teknologi multimedia mengikut mata pelajaran masing-masing.

Walaupun pendekatan yang digunakan ini masih berada pada peringkat yang baru, namun ia mampu memberikan manfaat yang sangat berguna kepada pendidikan fizik negara dengan persekitaran yang mampu menarik minat pelajar untuk mendalami mata pelajaran fizik dengan lebih meluas. Selain daripada itu perisian ini juga diharapkan mampu menghapuskan persepsi kesukaran mendalami mata pelajaran fizik dan Mekanik (Statik) khususnya.

Kajian ini penting untuk:

- (i) membantu pelajar melahirkan suasana pembelajaran aktif yang lebih berkesan dan berkualiti menerusi penggunaan teknologi
- (ii) menggalakkan peningkatan kemahiran berfikir secara kritis pelajar bagi mata pelajaran Mekanik (Statik)
- (iii) menggalakkan pemikiran pelajar dicabar pada aras yang lebih tinggi dengan penggunaan kemahiran berfikir secara kritis.
- (iv) menggalakkan pelajar membuat gambaran dan aplikasi yang lebih mendalam bagi topik-topik lain dengan mengambil contoh dari idea simulasi yang dipaparkan.
- (v) menggalakkan penggunaan PPBK pelajar dalam pembelajaran seharian dengan melatih kemahiran berfikir secara kritis dan isi kandungan pelajaran tanpa had dari segi aspek masa dan keadaan di mana proses pembelajaran tidak hanya terhad di fakulti sahaja.

- (vi) sebagai bahan interaktif bagi pelajar dan pensyarah yang menyertai program luar kampus dan program jarak jauh.
- (vii) membekalkan satu kajian berguna kepada pensyarah sains dan kejuruteraan agar menerapkan kemahiran berfikir secara kritis dalam proses pengajaran dan pembelajaran.
- (viii) berperanan sebagai sumbangan dan galakan kepada pensyarah untuk membangunkan PPBK yang berkualiti dengan mengambil kira kepentingan kemahiran berfikir secara kritis yang diperlukan dalam sesuatu topik atau mata pelajaran seperti yang dikehendaki.
- (ix) sebagai satu sumber rujukan kepada Kementerian Pengajian Tinggi dan institusi pendidikan tinggi lain yang menjalankan kajian dalam pendidikan berasaskan teknologi komputer.
- (x) sebagai sumber rujukan untuk penyelidik dan penyelidik-penyelidik lain menghasilkan perisian yang sama dalam topik yang berlainan.
- (xi) sebagai sumber rujukan penyelidik untuk menjalankan kajian lanjutan yang berkaitan dengan bidang ini pada masa akan datang.

1.9 Skop Kajian

Kajian yang dijalankan tertumpu kepada sampel yang dipilih terdiri daripada pelajar pengkhususan fizik, fizik industri dan kejuruteraan bagi tiga buah fakulti iaitu Fakulti Pendidikan (FP), Fakulti Sains (FS) dan Fakulti Kejuruteraan Kimia dan Sumber Asli (FKKSA) yang mengambil mata pelajaran Mekanik (Statik) untuk kali pertama. Fokus utama diberikan kepada tajuk Pusat Graviti dan Sentroid yang dibina melalui pembangunan perisian PPBK yang disediakan mengikut sukatan mata pelajaran Mekanik (Statik) yang digunakan di Fakulti Sains dan fakulti-fakulti kejuruteraan di UTM.

Tajuk-tajuk Pusat Jisim dan Sentroid yang dimuatkan di dalam perisian prototaip adalah seperti berikut:

- (i) Pengenalan kepada Pusat Graviti dan Sentroid
- (ii) Jasad Satu Dimensi
- (iii) Jasad Dua Dimensi
- (iv) Jasad Tiga Dimensi
- (v) Teorem Pappus-Galdinus

Jenis kemahiran berfikir secara kritis yang dimuatkan dalam perisian prototaip adalah berdasarkan kepada lima kemahiran berfikir secara kritis oleh Watson-Glaser (1980) yang menilai kemahiran inferens, mengenalpasti andaian, deduksi, interpretasi dan penilaian hujah dan dirujuk daripada *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Short Form (WGCTA-S)* oleh The Psychological Corporation (1994).

Kajian tidak mengambil kira faktor status mata pelajaran, umur, jantina dan tahun pengajian pelajar seperti pernah menarik diri daripada mata pelajaran dan tempoh tahun pembelajaran pelajar. Ini adalah disebabkan tahun pembelajaran pelajar berkemungkinan tidak sama bagi setiap kursus semasa mata pelajaran ini ditawarkan. Contohnya seperti pelajar kejuruteraan mata pelajaran ini ditawarkan pada tahun satu pengajian dan pelajar fakulti pendidikan pada tahun tiga pengajian.

1.10 Definisi Istilah

Perisian

Lockard, *et. al* (1997) mendefinisikan perisian sebagai program yang menyebabkan satu sistem komputer mempersembahkan tugas yang diinginkan. Program tersebut ialah satu siri arahan yang direka bentuk untuk membolehkan satu sistem mempersembahkan satu urutan langkah yang logik dalam

menghasilkan keputusan yang diinginkan. Dalam kajian ini, perisian merujuk kepada perisian prototaip *MS-GraviS* yang dibina dengan menggabungkan aspek kemahiran berfikir secara kritis dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid untuk digunakan bagi proses pembelajaran pelajar.

Pengajaran dan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PPBK)

Renganathan, *et. al* (1997), menyatakan bahawa pembelajaran berbantuan komputer (PBK) memberi maksud penggunaan komputer sebagai alat pengajaran dalam penyampaian maklumat tertentu kepada suatu kumpulan sasaran supaya objektif pembelajaran tertentu dapat dicapai. Criswell (1989) pula menyatakan PBK sebagai penggunaan komputer dalam menyampaikan bahan pengajaran dengan melibatkan pelajar secara aktif serta membolehkan maklum balas. Dalam kajian ini PPBK bermaksud menjadikan penggunaan komputer melalui perisian yang dibangunkan sebagai alat bantuan bagi pelajar menerapkan kemahiran berfikir secara kritis dalam mata pelajaran Mekanik (Statik) dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid.

Pemikiran Logik

Mohd Azhar (1999) menyatakan pemikiran logik adalah jenis pemikiran yang cuba mengaitkan apa yang difikirkan secara logikal. Logik akan menentukan sama ada sesuatu itu benar atau tidak berdasarkan hujah akal. Dalam kajian ini pemikiran logik merujuk kepada pemikiran atau pendapat yang dirasakan benar oleh pelajar dengan mengambil kira teori atau hujah dari sumber lain. Ini bermaksud pelajar ini akan membuat hujah atau pendapat mereka sendiri asalkan dirasakan berpadanan dengan konsep atau teori yang dikeluarkan bagi membebaskan pelajar-pelajar ini daripada merasa tidak yakin atau tertekan dengan pendapat sendiri.

Analitikal

Menurut Ainon dan Abdullah (1995) analitikal atau pemikiran analitikal merujuk kepada jenis pemikiran yang boleh menghuraikan atau meneliti satu persatu kandungan dan masalah yang ajukan. Perkara ini akan menyebabkan seseorang mencari fakta dan maklumat secukupnya berkenaan topik yang difikirkan bertujuan untuk mendefinisi perkara-perkara dan masalah yang akan dikupas secara terperinci. Selain daripada itu pemikir analitikal juga akan mencari beberapa jalan, cara atau kaedah untuk menyelesaikan sesuatu permasalahan. Berikutan dengan itu, seseorang yang berfikir jenis analitikal akan mampu menilai buruk baik setiap jalan, cara atau kaedah yang telah difikirkan atau hendak digunakan dan proses penilaian pula dibuat berasaskan logik. Seterusnya pemikir ini akan membuat keputusan untuk memilih satu jalan, cara atau kaedah yang difikirkan terbaik dan akhirnya pemikir analitikal akan memikirkan cara untuk melaksanakan keputusan itu.

Mohd Azhar (1999) pula mengatakan analitikal membawa maksud kepada pemikiran yang cenderung untuk memberi perhatian kepada unsur, elemen, bahan, perkara secara satu persatu. Setiap unsur, elemen, bahan, perkara akan dilihat, diperhati dan difikir satu persatu. Jika terdapat mana-mana elemen atau unsur yang tertinggal, ia akan dapat dikenalpasti. Dalam kajian ini analitikal merujuk kepada proses atau langkah yang dilakukan oleh pemikir analitikal supaya berupaya membawa kepada suatu jenis tindakan yang teratur dan terancang.

Penilaian

Penilaian merujuk kepada satu siri aktiviti yang direka bentuk untuk mengukur keberkesanan sistem pengajaran dan pembelajaran secara keseluruhan (Percival dan Ellington, 1994). Sebanyak mana dan sedalam mana penilaian dijalankan

dalam mana-mana keadaan tertentu adalah berbeza mengikut keadaan, seperti juga dengan kaedah penilaian yang digunakan. Dalam kajian ini penilaian merujuk kepada kaedah ujian, pemerhatian, temubual dan lembaran kerja yang digunakan sebagai alat mengukur keberkesanan perisian yang dibangunkan terhadap penerapan kemahiran berfikir secara kritis dalam mata pelajaran fizik.

Kemahiran Berfikir Secara Kritis

Kemahiran berfikir secara kritis secara amnya didefinisikan sebagai satu proses kesedaran dan berhati-hati yang mana digunakan untuk menginterpretasi dan menilai maklumat dan pengalaman dengan satu set tingkah laku reflektif dan keupayaan yang membawa kepada pertimbangan kepercayaan dan tindakan (Mertes, 1991). Selain itu ia juga merupakan pemikiran taakulan reflektif yang memfokuskan kepada membuat keputusan untuk apa yang dipercayai atau yang dilakukan (Ennis, 1992). Dalam kajian ini kemahiran berfikir secara kritis merujuk kepada lima kemahiran utama seperti yang dicadangkan oleh Watson-Glaser (1980) iaitu meliputi kemahiran inferens, mengenalpasti andaian, membuat deduksi, interpretasi dan penilaian hujah. Kelima-lima elemen ini diambil daripada WGCTA dan instrumen penilaian dibina sendiri mengikut keperluan dalam silibus Mekanik (Statik) dalam tajuk Pusat Graviti dan Sentroid.

Pusat Perkembangan Kurikulum (PPK) (2002) menghuraikan definisi bagi skop kajian yang dijalankan iaitu:

- (a) Inferens- Kemampuan menentukan kesimpulan awal yang munasabah, yang mungkin benar atau tidak benar sesuatu inferens berdasarkan maklumat yang di beri.
- (b) Mengenalpasti Andaian- Kebolehan untuk mengenalpasti anggapan yang dibuat dalam sesuatu kenyataan yang diberi.

- (c) Deduksi- Menentukan dan menyusun sama ada sesuatu maklumat atau kesimpulan yang diberi adalah mengikut tertib daripada sesuatu kenyataan atau tidak.
- (d) Interpretasi- Membuat pertimbangan terhadap sesuatu perkara dari segi kebaikan dan keburukan, berdasarkan bukti atau dalil yang sah atau tidak.
- (e) Menilai hujah- Membezakan antara hujah yang kuat dan relevan dengan hujah yang lemah dan tidak relevan bagi sesuatu persoalan atau isu.

1.11 Penutup

Secara keseluruhannya Bab 1 membincangkan mengenai pengenalan kepada kemahiran berfikir secara kritis, kepentingan fizik sebagai cabang utama sains serta kepentingan pembelajaran menggunakan teknologi komputer pada hari ini dalam merealisasikan wawasan negara. Kajian ini memfokuskan mengenai bagaimana penggunaan teknologi komputer melalui perisian berasaskan kemahiran berfikir secara kritis mempengaruhi pembinaan konsep pelajar menerusi pembelajaran fizik di institusi pengajian tinggi khususnya. Bab ini juga menerangkan latar belakang kajian serta permasalahan yang berlaku dalam dunia pendidikan era globalisasi berteraskan teknologi maklumat yang masih baru di arena pendidikan negara kita. Selain daripada itu, objektif, persoalan, kerangka teori, rasional, kepentingan dan skop kajian turut dibincangkan dalam bab ini. Bahagian terakhir bab menyenaraikan definisi istilah bagi menerangkan penggunaan istilah-istilah dalam skop kajian. Kajian ini diharapkan dapat memperkembangkan lagi daya fikir selain menyumbang kepada proses pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar berteraskan teknologi komputer.