

Ciri-Ciri Kreativiti Bakal Guru Fizik Semasa Menjalankan Dua Aktiviti Pembelajaran Fizik Berasaskan Amali

Lilia Ellany Mohtar,^{*} Fatin Aliah Phang,^a Seth Sulaiman, Johari Surif, Nor Hasniza Ibrahim, Marlina Ali

^a Department of Educational Science, Mathematics and Multimedia Creative,
Faculty of Education, Universiti Teknologi Malaysia

*Corresponding author : lilia@utm.my

Abstrak

Menerusi literatur, kreativiti boleh diperhatikan melalui beberapa ciri-ciri seperti pemikiran divergen, menyelesaikan masalah, imaginasi, keunikan, rasa ingin tahu, keterbukaan dan keyakinan (Cropley, 2001; Cheng, 2004; Sriraman, 2004; Aboukinane, 2007; Hong dan Kang, 2009; Pedersen dan Burton, 2009). Oleh itu, kajian ini dijalankan adalah untuk mengkaji ciri-ciri kreativiti serta membuat perbandingan ciri-ciri tersebut dalam dua aktiviti pembelajaran fizik berasaskan amali iaitu Latihan Amali Fizik (LAF) dan Projek Inovasi Fizik (PIF) di kalangan bakal guru fizik di Universiti Teknologi Malaysia (UTM). Kajian ini telah dijalankan selama satu semester dan melibatkan 12 orang pelajar Sarjana Muda Pendidikan Fizik dari Fakulti Pendidikan, UTM. Kaedah triangulasi iaitu temubual dan pemerhatian telah digunakan untuk mengumpulkan data berkaitan ciri-ciri kreativiti semasa responden menjalankan LAW dan PIF. Data daripada sesi temubual telah dianalisis menggunakan model analisis interaktif data kualitatif yang telah diperkenalkan oleh Miles dan Huberman (1994) dan telah dianalisis bersama dengan data pemerhatian. Keputusan kajian menunjukkan, bakal guru fizik dapat menonjolkan kesemua ciri-ciri kreativiti yang dikaji semasa menjalankan PIF tetapi tidak dapat menunjukkan dua ciri kreativiti iaitu ciri menyelesaikan masalah dan keunikan semasa menjalankan LAF. Perbandingan ciri-ciri kreativiti mendapati bahawa aktiviti pembelajaran berasaskan inkuiri seperti PIF dapat menggalakkan lebih banyak ciri-ciri kreativiti berbanding LAF yang dibantu oleh buku manual. Oleh itu adalah dicadangkan supaya aktiviti seperti PIF lebih banyak diamalkan kepada bakal guru fizik sebagai salah satu latihan untuk membentuk guru yang kreatif.

Kata kunci: Kreativiti, ciri-ciri kreativiti, latihan amali fizik, projek inovasi fizik, bakal guru fizik

PENGENALAN

Dunia pendidikan dilihat semakin mencabar kerana dijadikan landasan untuk memupuk budaya kreatif dan inovatif kepada pelajar. Mata pelajaran sains termasuklah fizik sama ada di peringkat sekolah mahupun di institusi pengajian tinggi menjadi medium untuk memupuk budaya kreatif dalam kalangan pelajar (Hong dan Kang, 2009). Kreativiti boleh dipupuk dengan mewujudkan persekitaran pengajaran dan pembelajaran yang aktif. Pembelajaran aktif secara umumnya bermaksud berkaedah pengajaran yang melibatkan pelajar dalam proses pembelajaran (Prince, 2004). Menurut Haigh (2007), pembelajaran aktif boleh diamalkan dengan mengadakan aktiviti di makmal dan aktiviti makmal ini merupakan aktiviti pembelajaran wajib bagi subjek-subjek sains. Aktiviti makmal yang biasa dijalankan adalah seperti mengeksperimen, melakukan aktiviti *hands-on* dan pembelajaran berasaskan projek seperti projek reka cipta dan inovasi (Hong dan Kang, 2009). Kreativiti seseorang dapat dilihat melalui ciri-ciri personaliti dan tingkah laku yang kreatif atau dikenali juga sebagai ciri-ciri kreativiti (Pedersen dan Burton, 2009). Ciri-ciri kreativiti ini juga sering dijadikan perkara asas untuk memahami konsep kreativiti yang sebenar (Pedersen dan Burton, 2009). Kefahaman mengenai konsep kreativiti berasaskan ciri-ciri kreativiti ini dianggap penting kepada para pendidik kerana ia menyediakan satu garis panduan untuk merancang, mereka dan melaksanakan program latihan khas bagi memupuk kreativiti pelajar (Mohamad Mohsin dan Nasruddin, 2008).

LATAR BELAKANG MASALAH

Negara kita dikatakan agak jauh ketinggalan dalam penerapan nilai kreatif dalam diri pelajar (Haryanti, 2009). Sejak dari bangku sekolah lagi, pelajar tidak diterapkan apatah lagi didorong untuk menjadi seorang yang kreatif dan inovatif. Menurut Haryanti (2009), konsep pendidikan di Malaysia hanya menjurus kepada pengajaran dan pembelajaran (P&P) oleh guru tanpa dididik untuk mengeksplorasi keadaan sekeliling. Akibatnya, pelajar mudah kering idea dalam membina sesuatu yang baru malah proses pembelajaran bergantung sepenuhnya pada guru dan buku teks. Kajian Cheng (2004) membuktikan bahawa murid sekolah menunjukkan minat yang mendalam apabila diberikan pengajaran fizik secara kreatif. Majoriti murid berpendapat bahawa pengajaran fizik yang kreatif berbeza dengan mata pelajaran sains yang lain. Pendekatan ini membolehkan mereka berfikir dengan lebih banyak dan terbuka, meningkatkan kreativiti serta lebih bermakna kerana ilmu yang diajar sering dikaitkan dengan kehidupan harian. Walau bagaimanapun pada hakikatnya, pengajaran fizik secara kreatif ini kurang dilaksanakan oleh guru semasa pengajaran di dalam kelas.

Kajian Alimen (2009) menunjukkan bahawa murid yang mengambil berat tentang kreativiti berpendapat bahawa guru-guru fizik perlu lebih berusaha menerapkan elemen-elemen kreativiti kerana bagi mereka elemen itu masih belum cukup terutama semasa proses pembelajaran fizik di dalam kelas. Di peringkat universiti pula, penerapan budaya kreatif dalam kalangan mahasiswa masih lagi dianggap sebagai sesuatu yang kabur berikutan proses P&P yang berlangsung masih lagi berlaku secara pasif. Proses P&P bagi kursus sains khususnya, masih banyak berbentuk kuliah iaitu lebih menumpukan kepada teori serta penghafalan walaupun pelajar telah layak membuat kerja lapangan atau menjalankan kajian sendiri (Kim dan Chin, 2011). Kekangan masa juga merencatkan aktiviti pelajar untuk menjalankan aktiviti berbentuk projek, kerja lapangan atau sebagainya.

Terdapat banyak kritikan terhadap amali fizik sebagai satu kaedah pembelajaran fizik yang dikatakan kurang berkesan dan mempunyai kelemahan (Abu Hasan Husin, 2004). Shahrudin Ali (2007) menjalankan kajian ke atas bakal guru fizik di Universiti Perguruan Sultan Idris mendapati kebanyakan latihan amali fizik yang dijalankan secara umumnya bercorak tradisional, memberi fokus yang tinggi untuk mendapatkan data-data atau hasil akhir dan lebih berpusatkan instruktur. Menurut Shahrudin Ali (2007), lagi, semasa melaksanakan kerja-kerja makmal, mereka hanya mengikuti langkah demi langkah arahan yang diberi oleh instruktur atau seperti yang tertulis dalam manual manakala penekanan kepada kemahiran berfikir untuk merancang serta melaksanakan sesuatu aktiviti makmal adalah sangat minimum. Hal ini jelas tidak membantu pelajar-pelajar berfikir secara kritis dan kreatif.

Wood (2006) pula mendapati pelajar gemar akan aktiviti eksperimen yang bersifat terbuka (*open-ended experiment*) kerana mereka dapat berhadapan dengan masalah-masalah sebenar dan berpeluang untuk mengeluarkan idea bagi menyelesaikan masalah tersebut. Walau bagaimanapun, terlalu sedikit aktiviti amali berbentuk terbuka yang dialami oleh pelajar (Hanif *et al.*, 2009). Menurut Vidal (2010), pelajar boleh meningkatkan kemahiran diri sekiranya mereka diberi peluang merasai pengalaman dan disiplin baru dalam pembelajaran. Caranya adalah dengan memberi peluang kepada pelajar untuk menggunakan kemampuan minda sepenuhnya dengan meninggalkan amalan pembelajaran tradisional termasuklah mengikut arahan "resepi" dalam buku teks.

Sekiranya eksperimen atau latihan amali tidak dapat membantu dalam menjana kreativiti pelajar maka projek sains seperti projek inovasi fizik dijangka dapat memberi peluang tersebut kepada pelajar. Tambahan lagi, projek inovasi merupakan amalan pembelajaran yang lebih rasional sekiranya sistem pendidikan inginkan tenaga kerja yang mampu memiliki kecemerlangan dari segi akademik dan kebolehan lain (Forest dan Faucheux, 2011).

OBJEKTIF KAJIAN

Terdapat tiga objektif kajian bagi kajian ini iaitu:

- i) Mengenalpasti ciri-ciri kreativiti para bakal guru fizik di Fakulti Pendidikan, UTM dalam latihan amali fizik tingkatan lima.
- ii) Mengenalpasti ciri-ciri kreativiti para bakal guru fizik di Fakulti Pendidikan, UTM dalam projek inovasi fizik.
- iii) Mengenalpasti perbezaan ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru fizik dalam latihan amali fizik dan projek inovasi fizik.

PERSOALAN KAJIAN

Terdapat tiga persoalan kajian bagi kajian yang dijalankan iaitu:

- i) Apakah ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru fizik di Fakulti Pendidikan, UTM dalam latihan amali fizik tingkatan lima?
- ii) Apakah ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru fizik di Fakulti Pendidikan, UTM dalam projek inovasi fizik?
- iii) Adakah terdapat perbezaan ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru fizik dalam latihan amali fizik dan projek inovasi fizik?

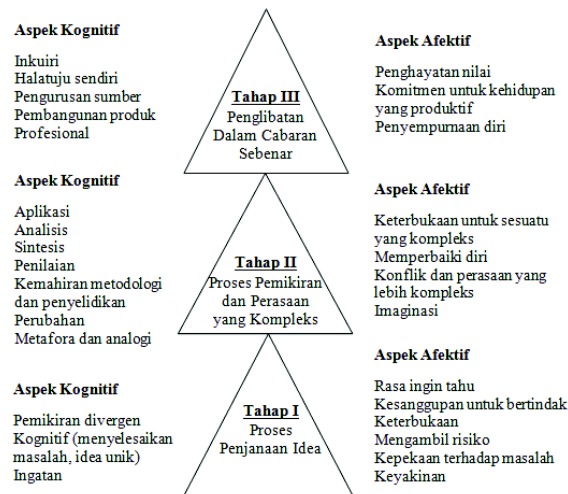
SOROTAN LITERATUR

Pedersen dan Burton (2009) menyatakan bahawa ciri-ciri kreativiti merupakan tingkah laku yang menampakkan tingkah laku seorang yang kreatif. Walau bagaimanapun, Revelle (1995) berpendapat bahawa ciri-ciri kreativiti bukan sahaja menunjukkan tingkah laku tetapi merupakan sesuatu yang dapat menjelaskan respon dan reaksi yang ditonjolkan oleh seseorang dalam sesuatu situasi. Terdapat lebih 200 ciri-ciri kreativiti yang boleh didapati daripada kajian-kajian lepas (Pedersen dan Burton, 2009). Antara ciri-ciri kreativiti yang sering dikaji dan dianggap dominan dalam kajian kreativiti adalah seperti pemikiran divergen, menyelesaikan masalah, imaginasi, keunikan, rasa ingin tahu, keyakinan dan keterbukaan (Crompton, 2001; Cheng, 2004; Sriraman, 2004; Aboukine, 2007; Hong dan Kang, 2009; Pedersen dan Burton, 2009).

Untuk tujuan kajian ini, ketujuh-tujuh ciri kreativiti ini (pemikiran divergen, menyelesaikan masalah, imaginasi, keunikan, rasa ingin tahu, keyakinan dan keterbukaan) dipilih berasaskan ciri kreativiti yang terdapat dalam binaan Model Pembelajaran Kreatif Treffinger (1992). Treffinger (1992) telah memperkenalkan satu model pembelajaran kreativiti (rujuk Rajah 1) untuk menerangkan tiga tahap pembelajaran kreativiti yang berbeza yang

mengambil kira dimensi kognitif dan afektif pada setiap satu tahap. Menurut Treffinger (1992), tahap I dalam model ini merupakan tahap asas di mana pembelajaran kreatif pada tahap ini melibatkan pelbagai teknik asas yang penting untuk tujuan pembelajaran kreatif. Teknik asas ini penting untuk membolehkan seseorang mengembangkan kemampuan kreativiti mereka pada tahap yang seterusnya.

Berdasarkan model pembelajaran kreatif Treffinger dan kajian lepas, jelas menunjukkan bahawa ciri-ciri kreativiti iaitu pemikiran divergen, menyelesaikan masalah, imaginasi, keunikan, keterbukaan, rasa ingin tahu dan keyakinan adalah ciri-ciri yang penting untuk dikaji berbanding ciri-ciri kreativiti yang lain. Ini kerana ketujuh-tujuh ciri kreativiti ini dianggap sebagai ciri-ciri kreativiti yang paling asas yang perlu dimiliki dan menjadi petunjuk aras bagi menentukan sama ada seseorang individu itu mampu untuk mengembangkan kreativiti mereka pada tahap seterusnya atau sebaliknya.



Rajah 1: Model Pembelajaran Kreatif Treffinger

MEDIUM KAJIAN

Kajian ini melibatkan dua medium kajian iaitu aktiviti pembelajaran semasa latihan amali fizik dan projek amali fizik. Latihan amali fizik dijalankan di bawah subjek Pendidikan Amali Fizik II (SPN3231). Latihan yang dijalankan merujuk kepada aktiviti *hands-on* dan eksperimen tingkatan lima Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) oleh bakal guru fizik di makmal fizik di Fakulti Pendidikan, UTM pada setiap minggu sepanjang semester pengajian bagi sesi 2011/2012. Bagi tujuan latihan amali fizik ini, pelajar menggunakan buku teks amali fizik tingkatan lima sepenuhnya sebagai bahan rujukan. Bagi tujuan latihan amali fizik, terdapat enam eksperimen yang perlu dilaksanakan oleh para bakal guru fizik (rujuk Jadual 1).

Projek inovasi fizik merupakan satu aktiviti yang dirancang oleh penyelidik bersama pensyarah dan pengajar kursus Pendidikan Amali Fizik II (SPN 3231). Perancangan projek ini dilaksanakan oleh penyelidik berdasarkan ciri-ciri inovasi yang dikemukakan oleh Azhar *et al.* (2006). Jadual 2 menunjukkan enam tajuk eksperimen yang terlibat dalam projek inovasi fizik. Projek inovasi fizik ini menuntut bakal guru untuk mengubah satu aktiviti *hands-on* atau eksperimen tingkatan lima yang didapati bermasalah dan berpotensi untuk diperbaiki supaya menjadi lebih baik dan realistik diaplikasikan oleh murid tingkatan lima di sekolah. Sebarang perubahan dan pembaikan dalam projek mestilah mengekalkan objektif asal amali seperti yang terkandung dalam buku teks amali tingkatan lima. Projek ini dijalankan selama enam sesi dengan memperuntukkan tempoh selama dua jam bagi setiap sesi. Projek inovasi ini dijalankan selepas latihan amali fizik selesai dijalankan oleh para responden. Bagi tujuan projek inovasi fizik, setiap kumpulan diberikan satu tajuk yang terdapat dalam buku teks latihan amali fizik tingkatan lima.

Jadual 1: Senarai Eksperimen Yang Dilaksanakan Bagi Tujuan Latihan Amali Fizik

Eksperimen	Kod	Objektif
Gelombang	E1	Mencari frekuensi asli satu bandul ringkas. Memerhatikan resonans pada ayunan bandul ringkas
	E2	Mengkaji corak belauan gelombang air. Mengkaji fenomena interferens gelombang bunyi

Elektrik	E3	Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi rintangan sesuatu konduktor
	E4	Mengkaji litar sesiri dan litar selari Mengkaji voltan dan arus dalam litar selari dan litar sesiri.
	E5	Menentukan daya gerak elektrik dan rintangan dalaman satu sel kering.
Elektronik	E6	Mengkaji daya pada konduktor membawa arus dengan medan magnet. Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.
	E7	Mencari hubungan antara arus tapak (I_b) dan arus pengumpul (I_c) dalam transistor.

Jadual 2: Senarai Eksperimen Yang Dilaksanakan Bagi Tujuan Projek Inovasi Fizik

Eksperimen	Kod	Tajuk
Gelombang	P1	Resonans pada ayunan bandul ringkas
Elektrik	P2	Hubungan antara beza keupayaan dan arus elektrik yang mengalir melalui konduktor ohmik dan konduktor bukan ohmik Faktor-faktor yang mempengaruhi rintangan sesuatu konduktor
	P3	Litar sesiri dan litar selari
	P4	Daya gerak elektrik dan rintangan dalaman satu sel kering.
Elektronik	P5	Daya pada konduktor membawa arus dengan medan magnet Faktor-faktor yang mempengaruhi magnitud daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet
	P6	Mencari hubungan antara arus tapak (I_b) dan arus pengumpul (I_c) dalam transistor.

KAEDAH KAJIAN

Kajian yang dijalankan melibatkan penyelidikan kualitatif dengan menggunakan reka bentuk kajian kes dan kajian deskriptif. Bagi tujuan kajian ini, penyelidik mengumpulkan maklumat dan data dengan menggunakan dua kaedah berbeza iaitu dengan cara pemerhatian lapangan dan mengadakan sesi temubual.

Pemerhatian

Bagi tujuan penyelidikan ini, proses pengumpulan data peringkat pertama adalah berdasarkan catatan pemerhatian oleh penyelidik sepanjang menghadiri sepuluh sesi pembelajaran di makmal yang mana sepanjang sesi ini pelajar terlibat aktif dalam dua aktiviti iaitu pertama, latihan amali fizik (4 sesi) dan kedua, projek inovasi fizik (6 sesi). Penyelidik menjalankan pemerhatian terhadap tingkah laku responden, hasil kerja responden, interaksi yang berlaku semasa bekerja dengan tugas, perasaan responden yang tergambar dan sebarang bentuk perlakuan yang boleh dilihat yang dapat menggambarkan ciri-ciri kreativiti. Untuk kajian ini, penyelidik telah menggunakan tiga cara pemerhatian iaitu (1) pemerhatian separa struktur; (2) pemerhatian tanpa penyertaan dan; (3) pemerhatian langsung. Sepanjang proses pemerhatian dijalankan, penyelidik menggunakan perakam video untuk mengurangkan gangguan dan sebagai alternatif untuk memerhatikan keseluruhan situasi yang berlaku memandangkan penyelidik menjalankan pemerhatian secara berseorangan.

Temubual

Kaedah temubual semi-struktur dipilih sebagai kaedah pengumpulan data peringkat kedua kerana kaedah ini lebih fleksibel dan kemungkinan mengalih fokus penyelidikan pada isu-isu yang tidak dijangkakan tetapi relevan dan penting untuk tujuan penyelidikan (Forrester, 2010). Temubual ini telah dilaksanakan oleh penyelidik keatas kesemua 12 orang responden secara berkumpulan. Setiap kumpulan ditemubual sebanyak dua kali iaitu pertama selepas selesai menjalankan latihan amali fizik dan sekali lagi setelah selesai menyempurnakan projek inovasi fizik.

SUBJEK KAJIAN

Penyelidik telah memilih subjek kajian yang terdiri daripada pelajar tahun tiga yang mengikuti program Ijazah Sarjana Muda Sains dan Komputer serta Pendidikan (Fizik) (3SPP) di Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia. Populasi kajian adalah seramai 12 orang dan kesemua populasi merupakan subjek kajian yang dijalankan iaitu terdiri daripada lima orang lelaki dan tujuh orang perempuan. Populasi ini dipilih kerana mereka merupakan para bakal guru fizik yang sedang menjalani pengajian berteraskan ilmu fizik dan ilmu pendidikan sebagai persediaan dan kelayakan untuk mengajar mata pelajaran fizik di sekolah menengah setelah tamat pengajian kelak. Selain itu, subjek kajian juga dipilih kerana mereka mengikuti kursus Pendidikan Amali Fizik (SPN 3231) pada semester II 2011/2012 di mana kursus ini melibatkan pelajar untuk menjalankan kerja amali fizik di dalam makmal secara aktif. Semasa dalam tugas, semua subjek kajian dibahagi kepada enam kumpulan iaitu terdiri daripada dua orang bagi setiap kumpulan. Bagi tujuan kajian ini, kesemua kumpulan masing-masing dikod dengan huruf (A, B, C, D, E, F) dan dilabel dengan nombor (1 dan 2) bagi membezakan ahli dalam kumpulan.

INSTRUMEN KAJIAN

Bagi tujuan kajian ini, penyelidik telah menyediakan 2 instrumen bagi menjawab persoalan-persoalan kajian iaitu senarai semak pemerhatian dan panduan temuduga. Kedua-dua instrumen ini mempunyai dua set yang berbeza masing-masing untuk latihan amali fizik dan projek inovasi fizik serta dibina oleh penyelidik menerusi adaptasi daripada kajian-kajian lepas (Foursight Consulting Group, 2004; Sriraman, 2004; Hamza dan Griffith, 2006; Aboukinane, 2007; Pedersen dan Burton, 2009; Nor Fadila dan Mohd Fairul, 2010; Rabari *et al.*, 2011a).

ANALISIS KAJIAN

Data-data ini diperolehi adalah dalam bentuk rakaman video catatan senarai semak pemerhatian lapangan, dan transkrip hasil temubual.

Data Dari Senarai Semak Pemerhatian Lapangan

Data dari senarai semak pemerhatian dianalisis berdasarkan bukti-bukti yang diperhatikan secara langsung semasa proses pemerhatian dijalankan (Chua, 2007, Lim, 2007). Bukti-bukti pemerhatian dikumpulkan dan seterusnya dirumuskan bagi mendapatkan kesimpulan (Creswell dan Clark, 2008). Semasa sesi pemerhatian lapangan, penyelidik mencatatkan ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para responden berdasarkan senarai semak pemerhatian yang telah disediakan. Video yang dirakam juga ditonton berulang kali bagi tujuan mencerpap maklumat berkaitan.

Data Dari Temubual

Temubual telah dirakam menggunakan video supaya situasi temubual dapat dilihat semasa proses analisis dijalankan. Analisis data temubual dimulakan dengan mentranskrip hasil temubual secara verbatim seperti mana yang dituturkan oleh responden. Data-data tersebut membantu penyelidik memahami ciri-ciri kreativiti dengan lebih jelas kerana data yang diperolehi ini mempunyai jawapan yang dapat menerangkan secara terperinci ciri-ciri kreativiti dalam kalangan subjek kajian terutamanya penerangan ciri-ciri kreativiti yang tidak diperhatikan semasa proses pemerhatian lapangan.

Analisis data temubual dilakukan berdasarkan model interaktif analisis data kualitatif yang diperkenalkan oleh Miles dan Huberman (1994). Menurut Miles dan Huberman (1994), terdapat tiga aliran aktiviti dalam menjalankan analisis kualitatif. Tiga aktiviti ini ialah mengurangkan jumlah data, mempamerkan data dan menyimpul dan menentusahkan.

Proses Analisis Data Dari Senarai Semak Pemerhatian dan Temubual

Selepas selesai menganalisis data dari senarai semak pemerhatian dan data dari temubual, penyelidik akan menggabungkan kedua-dua hasil analisis tersebut untuk mendapatkan satu rumusan bagi tujuan menjawab persoalan kajian yang pertama dan kedua. Analisis kedua-dua data kualitatif ini bertujuan untuk membentuk satu rumusan dan seterusnya ditukar kepada bentuk kuantiti iaitu dengan memaparkannya dalam bentuk bilangan kekerapan subjek kajian dalam setiap ciri-ciri kreativiti. Creswell dan Clark (2007) menyatakan bahawa data kualitatif yang telah dianalisis boleh diubah kepada bentuk kuantiti bergantung pada objektif kajian yang dijalankan. Perubahan ini juga boleh dilakukan sekiranya bersesuaian serta dapat memudahkan untuk membuat gambaran dan rumusan sesuatu fenomena yang dikaji (Creswell dan Clark, 2007). Berdasarkan jumlah bilangan subjek kajian dalam setiap ciri-ciri kreativiti, perbandingan dibuat untuk menjawab soalan ketiga.

KEPUTUSAN KAJIAN

Analisis Ciri-Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik

Bahagian 1: Keputusan Pemerhatian Lapangan

Bagi aktiviti latihan amali fizik, pemerhatian lapangan telah dijalankan ke atas responden sebanyak empat sesi iaitu pemerhatian terhadap kumpulan G1 dan G2 telah dijalankan pada sesi pertama, kumpulan G3 dan G4 pada sesi kedua, kumpulan G5 pada sesi ketiga manakala kumpulan G6 pada sesi keempat.

Dapatan yang diperolehi daripada pemerhatian lapangan semasa responden menjalankan latihan amali fizik telah diringkaskan dan dipaparkan seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3: Taburan Responden Mengikut Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik Berdasarkan Analisis Data Pemerhatian Lapangan

Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik	Taburan Responden	Jumlah
Pemikiran Divergen	D1,D2,E1,E2	4
Menyelesaikan Masalah		0
Keunikan		0
Imaginasi	A1	1
Keterbukaan	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2, F1,F2	10
Rasa Ingin Tahu	A1,D1,D2,F2	4
Keyakinan		0

Keputusan analisis yang dibuat berdasarkan pemerhatian lapangan ini menunjukkan seramai 10 orang responden menunjukkan ciri keterbukaan, 4 orang responden menunjukkan ciri pemikiran divergen dan ciri rasa ingin tahu manakala hanya seorang responden menunjukkan ciri imaginasi semasa menjalankan latihan amali. Hasil analisis juga mendapati tiada seorang responden pun yang menunjukkan ciri menyelesaikan masalah, keunikan dan keyakinan sepanjang sesi pemerhatian amali fizik di dalam makmal. Keputusan berdasarkan data senarai semak pemerhatian menunjukkan ciri keterbukaan merupakan ciri kreativiti yang paling banyak ditonjolkan oleh bakal guru fizik semasa melaksanakan latihan amali diikuti ciri pemikiran divergen dan rasa ingin tahu. Walau bagaimanapun, analisis data menunjukkan ciri pemikiran divergen dan rasa ingin tahu ditonjolkan kurang separuh daripada jumlah bakal guru dalam kajian.

Bahagian 2: Keputusan Temubual

Jadual 4 memaparkan taburan responden mengikut ciri kreativiti dalam latihan amali fizik berdasarkan analisis temubual yang telah dibuat bagi tujuan mengkaji ciri kreativiti bakal guru fizik dalam latihan amali fizik. Berdasarkan ringkasan dalam tersebut, keputusan analisis data temubual mendapati seramai 6 orang responden menunjukkan ciri keterbukaan dan ciri rasa ingin tahu semasa menjalankan latihan amali fizik diikuti 4 orang responden menunjukkan ciri imaginasi dan ciri keyakinan. Ciri kreativiti lain yang ditonjolkan oleh responden semasa melaksanakan latihan amali adalah ciri pemikiran divergen adalah seramai 3 orang responden. Hasil analisis data temubual ini mendapati tiada seorang responden pun menonjolkan ciri menyelesaikan masalah dan keunikan. Keputusan daripada analisis data temubual ini menunjukkan ciri keterbukaan merupakan ciri kreativiti yang paling ditonjolkan oleh bakal guru fizik semasa melaksanakan latihan amali diikuti ciri imaginasi dan rasa ingin tahu dan seterusnya ciri keyakinan, pemikiran divergen manakala ciri menyelesaikan masalah dan keunikan tidak dilakukan oleh mana-mana responden semasa melaksanakan latihan amali fizik.

Jadual 4: Taburan Responden Mengikut Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik Berdasarkan Analisis Data Temubual

Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik	Taburan Responden	Jumlah Responden
Pemikiran Divergen	D1,D2,E1	3
Menyelesaikan Masalah		0
Keunikan		0
Imaginasi	B1,B2,D2,E1	4
Keterbukaan	B2,C1,D1,D2,E1,F2	6
Rasa Ingin Tahu	A1,A2,C1,C2,D1,D2	6
Keyakinan	B2,C1,D1,D2	4

Kesimpulan Analisis Ciri-Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik

Bagi menjawab persoalan kajian yang pertama, keputusan analisis data pemerhatian sekali lagi dianalisis secara bersama dengan keputusan analisis data temubual untuk mendapatkan kesimpulan secara keseluruhan berkaitan ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru semasa melaksanakan latihan amali fizik. Analisis perbandingan ciri-ciri kreativiti semasa melaksanakan latihan amali fizik yang dibuat melalui pemerhatian lapangan dan temubual dipaparkan dalam Jadual 5.

Setelah mengkaji dan mengamati dapatan yang diperolehi daripada pemerhatian serta mengambil kira penjelasan oleh para responden menerusi temubual, penyelidik seterusnya membuat kesimpulan akhir ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh responden semasa menjalankan latihan amali fizik. Ciri-ciri kreativiti bakal guru fizik dalam latihan amali fizik tingkatan lima dapat disimpulkan seperti dalam Jadual 6.

Jadual 5: Perbandingan Ciri Kreativiti Menerusi Pemerhatian Lapangan (P) Dan Temubual (T) Bagi Latihan Amali Fizik

	PD		MM		U		I		B		RIT		Y	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
A1	x	x	x	x	x	x	/	/	/	x	/	/	x	x
A2	x	x	x	x	x	x	x	x	/	x	x	/	x	x
B1	x	x	x	x	x	x	x	/	/	x	x	x	x	x
B2	x	x	x	x	x	x	x	/	/	/	x	x	x	/
C1	x	x	x	x	x	x	x	x	/	/	x	/	x	/
C2	x	x	x	x	x	x	x	x	/	x	x	/	x	x
D1	/	/	x	x	x	x	x	x	/	/	/	/	x	/
D2	/	/	x	x	x	x	x	/	/	/	/	/	x	/
E1	/	/	x	x	x	x	x	/	x	/	x	x	x	x
E2	/	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
F1	x	x	x	x	x	x	x	x	/	x	x	x	x	x
F2	x	x	x	x	x	x	x	x	/	/	/	x	x	x
Jumlah	4	3	0	0	0	0	1	5	10	6	4	6	0	4

Petunjuk

PD	Pemikiran Divergen	RIT	Rasa Ingin Tahu
MM	Menyelesaikan Masalah	Y	Keyakinan
U	Keunikan	x	Tiada
I	Imaginasi	/	Ada
B	Keterbukaan		

Jadual 6: Dapatan Akhir Responden Mengikut Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik Berdasarkan Data Pemerhatian Dan Data Temubual

Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik	Taburan Responden	Jumlah Responden
Pemikiran Divergen	D1,D2,E1	3
Menyelesaikan Masalah		0
Keunikan		0
Imaginasi	A1,B1,B2,D2,E1	5
Keterbukaan	B2,C1,D1,D2,E1,F2	6
Rasa Ingin Tahu	A1,A2,C1,C2,D1,D2	6
Keyakinan	B2,C1,D1,D2	4

Berpandukan Jadual 6, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahawa ciri kreativiti yang berjaya ditonjolkan oleh bakal guru fizik semasa menjalankan latihan amali adalah ciri keterbukaan dan ciri rasa ingin tahu iaitu seramai 6 orang diikuti ciri imaginasi seramai 5 orang manakala ciri keyakinan seramai 4 orang. Seterusnya adalah ciri pemikiran divergen iaitu seramai 3 orang. Setelah diamati dan dikaji, responden tidak menunjukkan ciri menyelesaikan masalah dan keunikan sepanjang menjalankan latihan amali fizik di dalam makmal.

Analisis Ciri-Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik
Bahagian 1: Keputusan Pemerhatian Lapangan

Hasil analisis data pemerhatian yang telah dibuat semasa responden menjalankan projek inovasi telah diringkaskan dan dipaparkan seperti dalam Jadual 7.

Jadual 7: Taburan Responden Mengikut Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik Berdasarkan Analisis Data Pemerhatian Lapangan

Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik	Taburan Responden	Jumlah Responden
Pemikiran Divergen	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2, E1, E2, F1, F2	12
Menyelesaikan Masalah	A1,A2,C1,C2,D1,D2,E1,E2, F1, F2	10
Keunikan	A1,A2	2
Imaginasi	D1,D2	2
Keterbukaan	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2, E1, E2, F1, F2	12
Rasa Ingin Tahu	A1,A2,B1,B2,D1,D2,F1, F2	8
Keyakinan	A1,A2,C1,C2,D1,D2,E1,E2	8

Jadual 7 menunjukkan taburan responden berserta jumlah responden mengikut ciri kreativiti yang ditonjolkan semasa melaksanakan projek inovasi fizik berdasarkan analisis data daripada senarai semak pemerhatian lapangan dan bukti-bukti yang berjaya dicatat sepanjang kajian dijalankan di makmal. Daripada analisis tersebut, didapati kesemua 12 orang responden menunjukkan ciri pemikiran divergen dan ciri keterbukaan. Seterusnya, ciri menyelesaikan masalah telah ditonjolkan oleh 10 orang responden manakala ciri rasa ingin tahu dan keyakinan telah ditunjukkan oleh 8 orang responden. Hasil analisis seterusnya menunjukkan hanya terdapat 2 orang responden yang menunjukkan ciri keunikan dan imginasi. Daripada hasil analisis ini didapati ciri pemikiran divergen dan ciri keterbukaan merupakan ciri kreativiti yang paling banyak ditonjolkan oleh responden manakala ciri imaginasi dan keunikan merupakan ciri kreativiti yang paling kurang ditonjolkan oleh responden sepanjang menjalankan projek inovasi fizik.

Bahagian 2: Keputusan Temubual

Berdasarkan analisis data temubual yang telah dibuat, kesimpulan dan pengesahan yang telah dibuat bagi setiap ciri kreativiti dapat diringkaskan seperti dalam Jadual 8. Berdasarkan ringkasan dalam Jadual tersebut, keputusan analisis data temubual menunjukkan ciri menyelesaikan masalah dan ciri keterbukaan ditunjukkan oleh 11 orang responden manakala seramai 10 orang responden menunjukkan ciri imaginasi dan rasa ingin tahu. Seramai 9 orang responden menunjukkan ciri pemikiran divergen diikuti ciri keunikan dengan hanya 3 orang responden. Keputusan analisis temubual ini menunjukkan ciri menyelesaikan masalah dan ciri keterbukaan merupakan ciri yang paling ditonjolkan oleh bakal guru fizik semasa melaksanakan projek inovasi fizik diikuti ciri imaginasi serta rasa ingin tahu dan seterusnya ciri pemikiran divergen. Ciri kreativiti yang paling sedikit ditonjolkan adalah ciri keunikan.

Jadual 8: Taburan Responden Mengikut Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik Berdasarkan Analisis Data Temubual

Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik	Taburan Responden	Jumlah Responden
Pemikiran Divergen	A1,A2,B1,C1,C2,D1,D2,E1,F2	9
Menyelesaikan Masalah	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2,E1,F1,F2	11
Keunikan	C1,C2,E1	3
Imaginasi	B1,B2,C1,C2,D1,D2,E1,E2,F1,F2	10
Keterbukaan	A1,A2,B1,B2,C1,C2/D1,D2,E1,E2,F1	11
Rasa Ingin Tahu	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2,F1,F2	10
Keyakinan	A1,A2,B1,C1,C2,D1,D2,E1,E2,F1,F2	11

Kesimpulan Analisis Ciri-Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik

Bagi menjawab persoalan kajian yang kedua, keputusan analisis data pemerhatian sekali lagi di analisis bersama dengan keputusan analisis data temubual untuk mendapatkan kesimpulan secara keseluruhan ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru semasa melaksanakan projek inovasi fizik. Analisis perbandingan ciri-ciri kreativiti semasa melaksanakan projek inovasi fizik yang dibuat melalui pemerhatian lapangan dan temubual dipaparkan dalam Jadual 4.9.

Jadual 9: Perbandingan Ciri Kreativiti Menerusi Pemerhatian Lapangan Dan Temubual Bagi Projek Inovasi Fizik

	PD		MM		U		I		B		RIT		Y	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
A1	/	/	/	/	/	x	x	x	/	/	/	/	/	/
A2	/	/	/	/	/	x	x	x	/	/	/	/	/	/
B1	/	/	x	/	x	x	x	/	/	/	/	/	x	/
B2	/	x	x	/	x	x	x	/	/	/	/	/	x	x
C1	/	/	/	/	x	/	x	/	/	/	x	/	/	/
C2	/	/	/	/	x	/	x	/	/	/	x	/	/	/
D1	/	/	/	/	x	x	/	/	/	/	/	/	/	/
D2	/	/	/	/	x	x	/	/	/	/	/	/	/	/
E1	/	/	/	/	x	/	x	/	/	/	x	x	/	/
E2	/	x	/	x	x	x	x	/	/	/	x	x	/	/
F1	/	x	/	/	x	x	x	/	/	/	/	/	x	/
F2	/	/	/	/	x	x	x	/	x	/	/	/	x	/
Jumlah	12	9	10	1	2	3	2	1	1	1	8	1	8	1
				1			0	2	1	1	0	0	1	1

Petunjuk

PD	Pemikiran Divergen	RIT	Rasa Ingin Tahu
MM	Menyelesaikan Masalah	Y	Keyakinan
U	Keunikan	x	Tiada
I	Imaginasi	/	Ada
B	Keterbukaan		

Dalam proses untuk membuat kesimpulan akhir bagi menentukan ciri-ciri kreativiti yang ditonjolkan oleh para bakal guru fizik dalam projek inovasi fizik, penyelidik telah mengkaji dan mengamati dapatan yang diperolehi daripada temubual dan pemerhatian. Penjelasan yang diperolehi semasa sesi temubual diambil mengambil kira kerana penjelasan responden semasa temubual dapat menerangkan situasi sebenar yang berlaku disebalik tingkah laku yang dapat diperhatikan semasa sesi pemerhatian lapangan. Pemerhatian lapangan juga diamati dan dipertimbangkan bagi membantu mengukuhkan penjelasan yang diberikan oleh responden. Dengan itu, ciri-ciri kreativiti bakal guru fizik dalam projek inovasi fizik dapat disimpulkan dan diringkaskan seperti dalam Jadual 4.26.

Jadual 10: Dapatan Akhir Responden Mengikut Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik Berdasarkan Data Pemerhatian Dan Data Temubual

Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik	Responden	Jumlah
Pemikiran Divergen	A1,A2,B1,C1,C2,D1,D2,E1,F2	9
Menyelesaikan Masalah	A1,A2,C1,C2,D1,D2,E1,F1,F2	9
Keunikan	C1,C2,E1	3
Imaginasi	B1,B2,C1,C2,D1,D2,E1,E2,F1, F2	10
Keterbukaan	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2,E1, E2,F1	11
Rasa Ingin Tahu	A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2,F1, F2	10
Keyakinan	A1,A2,B1,C1,C2,D1,D2,E1,E2, F1,F2	11

Jadual 4.10 menunjukkan taburan responden berserta jumlah responden mengikut ciri kreativiti dalam projek inovasi fizik berdasarkan data pemerhatian dan data temubual. Berpandukan Jadual 4.26, keseluruhan dapat disimpulkan bahawa ciri kreativiti yang berjaya ditonjolkan oleh bakal guru fizik semasa menjalankan projek inovasi fizik adalah ciri keyakinan dan ciri keterbukaan iaitu seramai 11 orang. Seterusnya adalah ciri imaginasi dan ciri rasa ingin tahu iaitu seramai 10 orang responden manakala ciri pemikiran divergen dan menyelesaikan masalah adalah seramai 9 orang responden. Ciri keunikan pula ditunjukkan oleh 3 orang responden sahaja. Daripada dapatan ini dapat diketahui bahawa ciri kreativiti yang paling banyak ditonjolkan oleh responden adalah ciri keyakinan manakala ciri kreativiti yang paling sedikit ditonjolkan adalah ciri keunikan.

Analisis Perbandingan Ciri-Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik Dan Projek Inovasi Fizik

Jadual 11 menunjukkan perbandingan ciri-ciri kreativiti yang dapat ditonjolkan oleh responde semasa menjalankan latihan amali fizik dan projek inovasi fizik. Hasil analisis menunjukkan bahawa kesemua ciri-ciri kreativiti dapat ditonjolkan oleh para responden yang mana ciri keterbukaan dan keyakinan paling banyak dapat ditonjolkan (11 responden) diikuti ciri imaginasi dan rasa ingin tahu (10 responden), ciri menyelesaikan masalah dan pemikiran divergen (9 responden) manakala ciri keunikan paling sedikit ditonjolkan (3 responden). Berbanding latihan amali fizik, hanya 5 ciri kreativiti yang dapat ditonjolkan iaitu keterbukaan dan rasa ingin tahu (6 responden), imaginasi (5 responden), keyakinan (4 responden) dan pemikiran divergen (3 responden). Manakala ciri menyelesaikan masalah dan keunikan tidak ditonjolkan. Sekiranya membandingkan jumlah responden pada setiap ciri, didapati walaupun ciri kreativiti dapat ditonjolkan tetapi perbezaan bilangan responden dalam latihan amali fizik adalah amat ketara berbanding projek amali fizik. Bilangan responden pada latihan amali fizik tidak melebihi separuh. Ini menunjukkan walaupun ciri kreativiti boleh diamalkan tetapi tidak ramai yang dapat menonjolkan ciri kreativiti tersebut semasa menjalankan latihan amali fizik berbanding projek inovasi fizik.

Jadual 11: Perbandingan Ciri-Ciri Kreativiti Dalam Latihan Amali Fizik Dan Projek Inovasi Fizik

Ciri Kreativiti Dalam Projek Inovasi Fizik	LAF		PIF	
	Responden	Jumlah	Responden	Jumlah
Pemikiran Divergen	A1,A2,B1, C1,C2,D1, D2,E1,F2	9	D1,D2,E1	3
Menyelesaikan Masalah	A1,A2,C1, C2,D1,D2, E1,F1,F2	9		0
Keunikan	C1,C2,E1	3		0
Imaginasi	B1,B2,C1, C2,D1,D2, E1,E2,F1, F2	10	A1,B1,B2, D2,E1	5
Keterbukaan	A1,A2,B1, B2,C1,C2, D1,D2,E1, E2,F1	11	B2,C1,D1, D2,E1,F2	6
Rasa Ingin Tahu	A1,A2,B1, B2,C1,C2, D1,D2,F1, F2	10	A1,A2,C1, C2,D1,D2	6
Keyakinan	A1,A2,B1, C1,C2,D1, D2,E1,E2, F1,F2	11	B2,C1,D1, D2	4

PERBINCANGAN

Berdasarkan keputusan analisis senarai semak pemerhatian dan transkrip temubual, secara statistiknya mendapati bahawa ciri-ciri kreativiti lebih banyak dapat ditonjolkan oleh bakal guru semasa menjalankan projek inovasi fizik berbanding latihan amali fizik. Sekiranya melihat pada bilangan responden pada setiap ciri-ciri kreativiti, didapati bilangan bakal guru lebih banyak pada projek inovasi fizik. Sebagai contoh, ciri keterbukaan dan ciri keyakinan ditonjolkan oleh hampir semua responden semasa menjalankan projek inovasi fizik manakala ciri kreativiti pada latihan amali yang paling banyak ditonjolkan iaitu ciri keterbukaan dan ciri rasa ingin tahu hanya ditonjolkan oleh separuh daripada jumlah bilangan responden.

Daripada hasil analisi yang telah dibuat, tiada seorang bakal guru fizik yang menunjukkan ciri menyelesaikan masalah walaupun terdapat banyak masalah yang dihadapi sepanjang menjalankan latihan amali fizik. Rata-rata

bakal guru peka terhadap masalah yang dihadapi dan mampu mengenal pasti masalah tersebut. Walaupun terdapat bakal guru yang berusaha dan memberikan komitmen mencari penyelesaian tetapi akhirnya masalah tersebut tidak berjaya diselesaikan dan seterusnya menjejaskan keputusan eksperimen. Berdasarkan hasil temubual, dapat dikenal pasti beberapa perkara yang menjadi punca bakal guru gagal menunjukkan ciri menyelesaikan masalah iaitu masalah pada peralatan eksperimen yang dikatakan gagal untuk berfungsi dengan baik, tidak memberikan komitmen untuk menyelesaikan masalah kerana telah sedia maklum bahawa eksperimen tersebut mempunyai masalah daripada kumpulan yang telah menjalankan eksperimen tersebut terlebih dahulu, tidak berminat dan tidak arif dengan topik elektrik dan elektronik, tiada penekanan daripada pensyarah untuk menyelesaikan masalah sebaliknya boleh melaporkan masalah dan memberikan cadangan dalam laporan eksperimen serta masa yang tidak mencukupi untuk membuat pencarian dan seterusnya menyelesaikan masalah.

Ciri keunikan juga tidak dapat dicerap daripada mana-mana bakal guru semasa mereka menjalankan latihan amali fizik. Latihan amali ini boleh merujuk pada buku manual (buku teks) dan juga buku rujukan. Rata-rata bakal guru menyatakan bahawa buku rujukan telah lengkap dengan segala maklumat yang diperlukan untuk menulis laporan dan ini memudahkan tugas sekiranya tidak mendapat keputusan eksperimen kerana hanya perlu menulis laporan dan seterusnya dihantar kepada pensyarah. Penggunaan buku teks dan rujukan menjadi faktor utama kebimbangan mereka untuk membuat suatu yang lain daripada yang lain dan seterusnya gagal menunjukkan ciri keunikan. Situasi ini dapat dihubungkan dengan kenyataan oleh Torrance (1970) iaitu, sekiranya buku manual disediakan untuk dirujuk maka sukar untuk individu berfikir sesuatu yang luar daripada bahan yang dirujuk. Faktor lain yang menjadi penyebab bakal guru tidak menunjukkan ciri keunikan adalah faktor masa di mana terdapat bakal guru menyatakan mereka kesuntukan masa untuk memikirkan sesuatu yang lain untuk digantikan dengan yang terdapat dalam manual. Terdapat juga bakal guru yang menyatakan mereka tidak dapat membuat sesuatu yang unik kerana kebanyakan eksperimen yang mereka jalankan telah pun dibuat oleh ahli kumpulan lain. Oleh sebab itu mereka lebih cenderung untuk meminta bantuan rakan-rakan dan sekiranya rakan juga gagal maka eksperimen akan ditinggalkan tanpa penyelesaian. Keadaan ini menjadi penyebab kebanyakan bakal guru tidak memikirkan penyelesaian dengan lebih bersungguh-sungguh. Sekiranya mereka menunjukkan kesungguhan kemungkinan bakal guru mampu menghasilkan sesuatu yang berbeza daripada buku teks. Ini kerana keunikan bukanlah merujuk pada sesuatu yang asli tetapi kombinasi idea yang baru atau menghubungkan satu idea dengan idea lain (Byron, 2009).

Projek inovasi fizik merupakan satu contoh terbaik pembelajaran fizik yang aktif yang dapat memupuk budaya kreatif. Hong dan Kang (2009) menyokong bahawa pembelajaran berasaskan projek dapat menggalakkan kreativiti dalam kalangan pelajar. Ini disokong oleh Forest dan Faucheux (2011) di mana projek inovasi merupakan amalan pembelajaran yang lebih rasional sekiranya sistem pendidikan inginkan tenaga kerja yang mampu memiliki kecemerlangan dari segi akademik dan kebolehan lain. Ini kerana, pelajar lebih berpeluang untuk mengeluarkan banyak idea yang baru, paradigma baru dan budaya pembelajaran yang baru (Forest dan Faucheux, 2011). Tambahan lagi, projek inovasi yang dilihat lebih mencabar telah memaksa bakal guru untuk berdaya kreatif dan sememangnya adakala paksaan memberi kesan positif termasuklah untuk memupuk kreativiti (Torrance, 1970).

Ciri kreativiti dalam latihan amali fizik masih lagi dapat ditonjolkan oleh bakal guru tetapi bilangannya adalah kurang berbanding projek inovasi. Latihan amali fizik sememangnya menimbulkan banyak kritikan sebagai satu kaedah pembelajaran fizik yang dikatakan kurang berkesan dan mempunyai kelemahan kerana dikatakan bersifat 'buku resepi' (Abu Hasan Husin, 2004). Tindakan bakal guru yang bergantung kepada buku teks mungkin merupakan salah satu punca ciri-ciri kreativiti sukar untuk ditonjolkan oleh bakal guru. Vidal (2010) berpendapat pelajar boleh meningkatkan kemahiran diri sekiranya mereka diberi peluang merasai pengalaman dan disiplin baru dalam pembelajaran. Caranya adalah dengan memberi peluang kepada pelajar untuk menggunakan kemampuan minda sepenuhnya dengan meninggalkan amalan pembelajaran tradisional termasuklah mengikut arahan "resepi" dalam buku teks.

Menerusi perbincangan yang telah dibuat dari awal lagi, terbukti bahawa projek inovasi fizik iaitu aktiviti yang memberikan kebebasan kepada pelajar untuk menjana idea, bekerja dengan masalah sehingga menghasilkan satu produk dengan masa yang mencukupi serta dapat mendorong individu untuk menonjolkan ciri kreativiti dan memberi kesan positif dalam usaha memupuk kreativiti bakal guru. Masalah utama yang menarik penyelidik menjalankan kajian adalah masalah yang timbul apabila didapati sebahagian besar guru di Malaysia tidak berusaha memupuk kreativiti pelajar dalam bilik darjah tetapi sebaliknya banyak melumpuhkan kreativiti pelajar (Mohamad Mohsin dan Nasruddin, 2008). Oleh itu, sekiranya guru-guru ingin berusaha memupuk kreativiti pada diri murid maka aktiviti seperti projek inovasi adalah salah satu aktiviti yang amat sesuai untuk dijalankan dalam kelas atau di makmal.

KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa ciri kreativiti yang berjaya ditonjolkan oleh bakal guru fizik semasa menjalankan latihan amali fizik adalah ciri keterbukaan, rasa ingin tahu, imaginasi, keyakinan dan pemikiran

divergen manakala ciri menyelesaikan masalah dan keunikan tidak ditonjolkan. Bagi projek inovasi pula, kesemua ciri kreativiti dapat ditonjolkan oleh responden. Perbandingan antara ciri kreativiti dalam latihan amali fizik dan PIF pula menunjukkan ciri kreativiti lebih cenderung ditonjolkan semasa menjalankan projek inovasi fizik. Secara ringkasnya, keputusan kajian mendapati bahawa projek inovasi fizik telah berjaya memupuk ciri kreativiti yang dikaji bagi tujuan kajian ini dengan lebih ketara berbanding latihan amali fizik. Dicapai agar bakal guru fizik UTM diberikan lebih pendedahan dalam aktiviti yang berbentuk inkuiri penemuan seperti projek inovasi fizik memandangkan aktiviti tersebut lebih menggalakkan ciri kreativiti berbanding latihan amali fizik yang berpandukan buku manual.

RUJUKAN

- Aboukinane, C. (2007). *A Qualitative Study of Creative Thinking Using Experiential*. Tesis Doktor Falsafah: Texas A&M University.
- Abu Hassan Husin (2004). *Status Makmal dan Pelaksanaan Amali Fizik Di Sekolah-Sekolah Daerah Kuala Pilah, Jelebu dan Jempol (KPJJ)*. Laporan Projek Penyelidikan: Universiti Teknologi Mara.
- Alimen, R. A. (2009). Attitude towards Physics and Physics Performance, Theories of Learning, and Prospects in Teaching Physics. *Liceo Journal of Higher Education Research*. 6(1), 301-321.
- Azhar Abd. Hamid, Mohd. Koharuddin Balwi, Mohammad Fauzi Othman & Othman A. Kassim (2006). *Reka Cipta & Inovasi Dalam Perspektif Kreativiti*. Skudai: Penerbit UTM.
- Cheng, V. M. Y. (2004). Developing Physics Learning Activities for Fostering Student Creativity in Hong Kong. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 5(2), 1-15.
- Creswell, J. W. & Clark, V. C. P. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. Thousand Oaks, California: SAGE Publication.
- Cropley, D. & Cropley, A. (2010). Recognizing and Fostering Creativity in Technological Design Education. *International Journal Technology Design Education*. 20(1), 345-335.
- Forest, J. & Faucheux, M. (2011). Stimulating Creative Rationality to Stimulate Innovation. *Creativity and Innovation Management*. 20(3), 207-212.
- Forrester, M. A. (ed.) (2010). *Doing Qualitative Research in Psychology*. London: SAGE Publications Ltd.
- Foursight Consulting Group Inc. (2004). How Would You Rate Your Creativity? Dicapai pada September 12, 2011 daripada <http://www.foursightconsulting.com>
- Haigh, M. (2007). Can Investigative Practical Work in High School Biology Foster Creativity? *Research in Science Education*. 37(2), 123 - 140.
- Haigh, M., France, B. & Forret, M. (2005). Is 'Doing Science' in New Zealand Classrooms an Expression of Scientific Inquiry? *International Journal of Science Education*. 27(2), 215-226.
- Haryanti Mohd Affandi (2009). *Ketekunan, Kreativiti dan Inovasi Di Kalangan Pelajar UTHM*. Tesis Sarjana: Universiti Teknologi Malaysia.
- Hong, M. & Kang, N. H. (2009). South Korean and the US Secondary School Science Teachers' Conceptions of Creativity and Teaching for Creativity. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 8(1), 821-843.
- Karkockiene, D. (2005). Creativity: Can it be Trained? A Scientific Educology of Creativity. *cd-International Journal of Educology*. Special Issue, 51-58.
- Kim, M. & Chin, C. (2011). Pre-Service Teachers' Views On Practical Work With Inquiry Orientation In Textbook-Oriented Science Classrooms. *International Journal of Environmental and Science Education*. 6(1), 23-37.
- Lim, C. H. (2007). *Penyelidikan Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif*. Selangor: McGraw Hill.
- Miles, M. B. & Huberman, M. A. (1994). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills : SAGE Publication.
- Mohd Majid Konting (2000). *Kaedah Penyelidikan Pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mohd Majid Konting, Azura Adam, Siti Norziah Abdullah, Nor Azirawani Man & Norfaryanti Kamaruddin (2007). *Penilaian Perkhidmatan Makmal*. Monograf 4. Serdang: Pusat Pembangunan Akademik (CADE) Universiti Putra Malaysia.
- Mohamad Mohsin & Nasruddin Yunus (2008). *Halangan-Halangan Kepada Usaha Memupuk Kreativiti Di Kalangan Pelajar*. Seminar Kebangsaan Kemahiran Insaniah dan Kesejahteraan Sosial (SKIKS) pada 8-19 Ogos 2008 di Hotel Mahkota, Melaka.
- Mohamad Najib Abdul Ghafar (1999). *Penyelidikan Pendidikan*. Skudai: Penerbit Universiti Teknologi Malaysia.
- Nor Fadila Mohd Amin & Mohd Fairul Mohamad Nawawi (2010). *Amalan Penyelesaian Masalah Secara Kreatif Di Dalam Mata Pelajaran Reka Cipta Di Kalangan Pelajar SPH*. Laporan Penyelidikan: Universiti Teknologi Malaysia.
- Pedersen, E. L. & Burton, K. L. (2009). A Concept Analysis of Creativity: Uses of Creativity in Selected Design Journals. *Journal of Interior Design*. 35(1), 15-33.

- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*. 93(3), 223-231.
- Rabari, J. A., Indoshi, F. C. & Omusonga, T. O. (2011a). Correlates of Divergent Thinking Among Secondary School Physics Students. *International Research Journals*. 2(3), 982-996.
- Rabari, J. A., Indoshi, F. C. & Okwach, T. (2011b). Differences in Divergent Thinking among Secondary School Physics Students *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS)*, 2(4), 216-227.
- Revelle, W. (1995). *Some People Are The Same: The Study of Individual Differences and Similarities*. Dicapai pada Desember 8, 2011 daripada <http://personality.org/revelle/publications/AnnRev/some.html>
- Ruggiero, V. R. (2001). *The Art of Thinking: A Guide to Critical and Creative Thought (6th ed.)* New York: Longman Publisher.
- Sriraman, B. (2004). The Characteristics of Mathematical Creativity. *The Mathematics Educator*. 14(1), 19-34.
- Treffinger, D. J., Isaken, S. G. & Firestein, R. L. (1992). Theoretical Perspectives On Creative Learning and Its Facilitation: An Overview. *The Journal of Creative Behaviour*, 17(1), 9-17.
- Torrance, P. E. (1970). *Creative Learning and Teaching*. New York: Harper and Row.
- Torrance, H. (2010). *Qualitative Research Methods in Education*. Los Angeles: SAGE Publication.
- Vidal, R. V. V. (2010). Creative Problem Solving: An Applied University Course. *Pesquisa Operacional*. 30(2), 405-426.
- Villalba, E. (2008). *On Creativity: Toward an Understanding of Creativity and its Measurements*. Luxembourg: European Communities.