



**KESAN PEMBELAJARAN SAINS BERASASKAN ISU SOSIOSAINTEFIK DENGAN
NILAI ISLAM KE ATAS SIKAP PELAJAR TERHADAP ISU SOSIOSAINTEFIK**

**[THE EFFECTS OF SCIENCE LEARNING BASED ON THE SOCIO-SCIENTIFIC
ISSUES WITH ISLAMIC VALUES ON LEARNERS' ATTITUDES TOWARDS THE
SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES]**

*¹Rahimawati Abd. Rahim & ²Mohd. Ali Samsudin

¹Jabatan Sains, Institut Pendidikan Guru Kampus Darulaman,
06000 Jitra, Kedah, Malaysia.

²Pusat Pengajian Ilmu Pendidikan, Universiti Sains Malaysia,
11800 Pulau Pinang, Malaysia.

*Corresponding author: alisamsudin@usm.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengkaji kesan pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik dengan nilai Islam (PSBIS-NI) ke atas sikap pelajar sekolah menengah tingkatan empat terhadap isu sosiosaintifik. Dalam kajian ini, sebuah modul pembelajaran dibina berasaskan Model Konseptual PSBIS-NI sebagai rujukan untuk intervensi PSBIS-NI. Reka bentuk Pra-eksperimen: Ujian Pra-Ujian Pos Satu Kumpulan digunakan dalam kajian ini. Kesan PSBIS-NI ke atas variabel sikap terhadap isu sosiosaintifik diukur dalam ujian pra, ujian pos dan ujian pos lanjutan. Kaedah pensampelan bertujuan digunakan bagi memilih 31 orang pelajar tingkatan empat aliran sains dan beragama Islam untuk menjalani intervensi PSBIS-NI. Seorang guru mata pelajaran Sains dan seorang guru Pendidikan Islam terlibat secara kolaboratif sebagai fasilitator semasa pelaksanaan intervensi. Soal Selidik Sikap Terhadap Isu Sosiosaintifik digunakan untuk mengukur sikap pelajar terhadap isu sosiosaintifik. Data diproses dan dianalisis berbantuan pakej statistik SPSS versi 19. Hipotesis kajian diuji secara statistik inferensi menggunakan Ujian Anova dengan Pengukuran Berulang. Dapatan kajian menunjukkan bahawa PSBIS-NI memberi kesan positif ke atas sikap pelajar terhadap isu sosiosaintifik. Kajian ini memberi sumbangan kepada pendidikan sains dalam menyediakan isi kandungan dan kaedah pelaksanaan PSBIS-NI melalui pembangunan Modul Bersepadu PSBIS-NI. Antara cadangan untuk kajian lanjutan adalah melaksanakan intervensi PSBIS-NI dengan menumpukan kepada kemahiran tertentu seperti kemahiran berhujah dan kemahiran membuat keputusan.

Kata kunci: Isu sosio-saintifik, Malaysia, nilai Islam, sikap, pembelajaran Sains

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effects of 'science learning based on the socio-scientific issues with Islamic values (PSBIS-NI)' on form four secondary school students' attitudes towards the socio-scientific issues. PSBIS-NI is a learning method that focuses on the socio-scientific issues with the integration of Islamic values. A learning module was developed based on PSBIS-NI conceptual model

as a reference for the intervention of PSBIS-NI. The Pre-experimental design: One Group Pre Test-Post Test Design was employed in this study. The effects of PSBIS-NI on the variable were measured in the pretest, posttest and extended posttest. The purposive sampling was used to select 31 form four Muslim students from the science classes to undergo the PSBIS-NI intervention. A Science teacher and an Islamic Education teacher were involved collaboratively as facilitators during the intervention. Attitudes towards Socioscientific Issues Scale was administered to the students. Hypotheses were tested for statistical inference by using ANOVA repeated measures. Findings of the study indicate that PSBIS-NI has positive effects on the learners' attitudes toward socio-scientific issues. This study contributes to science education in providing content and methods for implementation of PSBIS-NI through the development of PSBIS-NI Integrated Module. One of the suggestions for future research is to implement PSBIS-NI with a focus on specific skills such as argumentative and decision-making skills.

Keywords: Attitude, Islamic values, Malaysia, socioscientific issues, Science learning

1.0 PENGENALAN

Sains dan teknologi diibaratkan seperti senjata dua mata yang boleh membawa kesan positif dan negatif kepada masyarakat (Jho, Yoon, & Kim, 2014). Bahkan saling hubungan yang kompleks antara sains dan masyarakat telah menjadi semakin ketara dalam zaman moden ini (Sadler & Zeidler, 2005). Kemajuan dalam sains dan teknologi telah membawa inovasi dan pengubahsuaian yang besar dalam kehidupan seharian, namun pada masa yang sama banyak isu yang tidak diingini berkaitan dengan sains dan teknologi juga telah muncul. Dari sehari ke sehari semakin banyak timbul isu berkaitan interaksi sains dan masyarakat di mana isu-isu ini telah diistilahkan sebagai isu sosiosaintifik (Kolstø, 2001; Patronis, Potari, & Spiliotopoulou, 1999; Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler et al., 2002).

Bagi menangani situasi ini, pendidikan sains perlu memberi penekanan kepada kesepaduan ilmu dan nilai agar kegiatan sains yang kini banyak melibatkan etika kehidupan seperti bioteknologi dan teknologi genetik mempunyai hala tuju yang betul (Hashim, 1998). Oleh sebab itu, pendidikan sains yang hanya bergantung kepada sukatan pelajaran sahaja tidak memadai dalam menghasilkan pelajar yang peka dan dapat menangani isu-isu berkaitan sains dan teknologi dalam masyarakat. Menurut Burek (2012), terdapat garis pemisah antara apa yang dipelajari oleh pelajar dalam bilik darjah dengan pengalaman yang dilalui dalam dunia sebenar. Namun demikian, guru-guru kurang membincangkannya secara serius terutama dalam memberi ruang kepada pelajar melalui aktiviti-aktiviti yang melibatkan pelajar sendiri dalam membuat keputusan berkaitan isu-isu tersebut. Meskipun terdapat banyak negara yang mengiktiraf idea pengajaran sains menerusi topik-topik yang kontroversi (Zeidler & Nichols, 2009), terdapat kelemahan dari segi pelaksanaannya di mana aktiviti-aktiviti yang berfokus kepada isu-isu sosiosaintifik kurang dijalankan di dalam bilik darjah.

Dalam konteks pendidikan di Malaysia, sukatan pelajaran sains Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) (Kementerian Pendidikan, 2002) sendiri tidak memperlihatkan penekanan kepada isu-isu sosiosaintifik terutama yang bersifat kontroversi meskipun terdapat cadangan aktiviti penggabungjalinan melalui perbincangan tajuk-tajuk yang dilihat mempunyai perkaitan dengan isu-isu dalam masyarakat. Sebagai contoh, sukatan pelajaran sains dalam KBSM menunjukkan pengajaran sains lebih menfokuskan kepada penguasaan konsep-konsep sains. Berbeza dengan di negara luar contohnya di Taiwan, penekanan isu-isu sosiosaintifik telah berlaku sejak 1990-an (Chang & Chiu, 2008). Reformasi dalam kurikulum di Taiwan telah memperlihatkan bahawa di peringkat sekolah rendah lagi murid-murid telah dibimbing untuk meningkatkan kebolehan mengumpul maklumat, membuat pertimbangan dan

inferens berdasarkan isu sosiosaintifik dan menyelesaikan masalah yang relevan (Chang & Chiu, 2008).

Tinjauan yang dilakukan pengkaji terhadap pengetahuan dan sikap terhadap sosiosaintifik ke atas 249 orang pelajar sekolah menengah tingkatan empat mendapati bahawa pelajar-pelajar mempunyai tahap pengetahuan dan sikap yang sederhana mengenai isu sosiosaintifik. Pelajar-pelajar kurang berpengetahuan dalam mengenal pasti isu-isu kontroversi dalam masyarakat. Hampir 50% bilangan responden kurang berminat dengan isu-isu sosiosaintifik dan tidak berminat dengan perdebatan mengenai isu sosiosaintifik. Hampir 50% juga daripada bilangan responden tidak bersetuju tentang pelaksanaan isu sosiosaintifik dalam konteks yang berkaitan dengan agama dan juga bahawa pendekatan agama adalah perlu untuk menangani isu sosiosaintifik. Dapatan ini memberi gambaran bahawa pendidikan sains yang diterima di sekolah kurang berkesan untuk mendidik pelajar menghargai kerelevanan isu sosiosaintifik kepada kehidupan mereka seharian. Pendidikan sains juga tidak menyediakan pelajar yang menyedari peranan agama dalam menangani cabaran yang dihadapi dalam kemajuan sains dan teknologi (Stolberg & Teece, 2011). Justeru, kajian ini mencadangkan satu kaedah pembelajaran yang memfokuskan kepada isu-isu sosiosaintifik iaitu pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik dan disepadukan dengan nilai agama iaitu Islam (PSBSI-NI) untuk mengatasi permasalahan ini.

Menurut Sadler (2011), kekangan waktu dalam bilik darjah bagi menghabiskan sukatan pelajaran juga menyebabkan guru-guru kurang mampu mengendalikan pembelajaran isu sosiosaintifik secara eksplisit. Memandangkan isu sosiosaintifik adalah isu sebenar yang berlaku dalam masyarakat, waktu pembelajaran yang lebih fleksibel adalah perlu bagi mengupas isu-isu ini secara kritis dan mendalam kerana pembelajaran isu sosiosaintifik bukan sekadar mendedahkan kepada pelajar mengenai isu-isu yang wujud tetapi juga melibatkan pelajar dalam proses membuat keputusan dan pertimbangan dalam menilai isu-isu tersebut. Justeru dalam kajian ini, PSBSI-NI dilaksanakan menggunakan pendekatan pembelajaran informal iaitu sains selepas sekolah.

Berikut adalah definisi operasi bagi istilah utama kajian ini:

1.1 Isu Sosiosaintifik

Isu sosiosaintifik merupakan isu-isu sosial yang melibatkan permasalahan dunia sebenar yang berkait dengan sains, kontroversi, melibatkan komponen etika (Sadler, Barab, & Scott, 2007; Zeidler & Keefer, 2003) serta bersifat kompleks dan mempunyai pelbagai jalan penyelesaian (Sadler, 2004). Antara yang dikategorikan dalam isu sosiosaintifik ialah penggunaan kuasa nuklear (Ozturk & Yilmaz-Tuzun, 2017), kejuruteraan genetik, sumber tenaga alternatif, perubahan iklim global, penyelidikan sel stem, pembedahan kosmetik dan sebagainya (Zeidler et al., 2009). Dalam konteks kajian ini, isu-isu sosiosaintifik yang terlibat ialah penggunaan ganja sebagai ubatan, penerokaan angkasa lepas, pengklonan, pengubahsuaian genetik dan juga isu tenaga dan alam sekitar. Faktor pemilihan isu-isu ini adalah berdasarkan kerelevannya dengan konsep-konsep sains yang terkandung dalam sukatan pelajaran sains teras dan sains tulen KBSM serta sesuai dengan tahap pelajar sekolah menengah tingkatan empat.

1.2 Pembelajaran Sains Berasaskan Isu Sosiosaintifik

Pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik (PSBIS) merupakan pembelajaran sains yang memberi fokus kepada isu sosiosaintifik dan menekankan penglibatan aktif pelajar (Ogborn,

1997) dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan mengenai isu sosiosaintifik. Kaedah pembelajaran ini memerlukan pelajar menjalani aktiviti seperti perbahasan, forum, simulasi, main peranan, drama dan sebagainya dan memerlukan mereka berhujah berasaskan fakta-fakta yang boleh dipercayai. Aspek utama dalam merancang PSBIS termasuk (a) merangka topik pembelajaran yang berkisar kepada isu yang penting dan memaparkannya secara eksplisit dalam pengajaran; (b) menumpukan kepada pembelajaran bidang utama pelajar; (c) mencabar pelajar untuk mengumpul maklumat dan menganalisis data yang berkaitan isu; (d) menyediakan peluang kepada pelajar untuk berbincang dari aspek dimensi sosial bagi isu yang dikemukakan; (e) menggunakan media serta teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) sebagai satu cara pelajar mengumpul dan menyebarkan maklumat berkaitan isu (Sadler, Romine, & Topcu, 2016).

1.3 Nilai Islam

Nilai merupakan prinsip yang dipilih oleh seseorang untuk menentukan bagaimana kelakuannya dalam kehidupan seharian. Nilai Islam menurut Tajul Ariffin (1993) ialah nilai murni yang dirujuk kepada al-Quran dan Hadis. Nilai-nilai Islam yang diterapkan dalam pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik (PSBIS) dalam kajian ini merujuk kepada penggunaan ayat al-Quran, Hadis serta hukum Islam yang berkaitan pelaksanaan isu sosiosaintifik yang dibincangkan.

1.4 Sikap Terhadap Isu Sosiosaintifik

Sikap merupakan persepsi negatif atau positif seseorang terhadap sesuatu perkara. Sikap terhadap sains adalah kepercayaan dan nilai yang wujud terhadap sesuatu objek yang melibatkan sains, pendidikan sains dan juga kesan sains dalam masyarakat atau diri saintis itu sendiri (Osborne, Simon, & Collin, 2003; Topcu, 2010). Oleh itu, sikap terhadap isu sosiosaintifik ialah persepsi sama ada positif atau negatif, serta kepercayaan dan nilai yang wujud dalam diri pelajar terhadap isu-isu sosiosaintifik dan juga kesannya terhadap masyarakat dan diri pelajar itu sendiri. Dalam kajian ini, sikap terhadap isu sosiosaintifik diterangkan oleh tiga dimensi iaitu suka terhadap isu sosiosaintifik, minat dan manfaat isu sosiosaintifik dan kebimbangan terhadap isu sosiosaintifik (Topcu, 2010).

Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji kesan pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik dengan nilai Islam (PSBIS-NI) dalam meningkatkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar sekolah menengah tingkatan empat. Kajian ini juga bertujuan mengkaji kesan PSBIS-NI ke atas pengekalannya sikap positif terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar-pelajar sekolah menengah tingkatan empat. Pengekalannya sikap dikaji bagi memastikan bahawa perubahan yang berlaku adalah disebabkan oleh kesan intervensi yang diberikan.

Secara khususnya kajian ini menjawab persoalan-persoalan iaitu sama ada PSBIS-NI berkesan dalam meningkatkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar sekolah menengah tingkatan empat dan sama ada PSBIS-NI berkesan ke atas pengekalannya sikap positif terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar sekolah menengah tingkatan empat. Sebuah hipotesis alternatif (H_a) yang terbahagi kepada hipotesis utama dan sub-sub hipotesisnya dibentuk.

Hipotesis alternatif utama:

Ha: Terdapat kesan utama yang signifikan oleh waktu ujian (pra, pos, pos lanjutan) terhadap min skor soal selidik sikap terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar yang mengikuti pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik dengan nilai Islam.

Sub hipotesis:

Ha₁: Terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor soal selidik pra dan min skor soal selidik pos sikap terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar yang mengikuti PSBIS-NI.

Ha₂: Terdapat perbezaan yang signifikan pada min skor soal selidik pos dan min skor soal selidik pos lanjutan sikap terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar yang mengikuti PSBIS-NI.

Menurut Levinson (2006), pengajaran isu-isu sosiosaintifik terutamanya yang bersifat kontroversi tidak mudah dilaksanakan dan jarang didapati berjaya. Dalam kebanyakan masa, penglibatan pelajar dalam perbincangan amat kurang (Osborne, Duschl, & Fairbrother, 2002). Ratcliffe, Harris, and McWhirter (2004) mendapati tidak banyak bimbingan yang ada dari segi teori untuk menentukan jenis pedagogi yang bersesuaian untuk pengajaran isu-isu sosiosaintifik. Justeru kajian ini adalah signifikan kerana turut menyediakan garis panduan pelaksanaan pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik yang dapat melibatkan pelajar-pelajar dalam dialog, perbincangan, penghujahan dan perbahasan mengenai isu-isu sosiosaintifik.

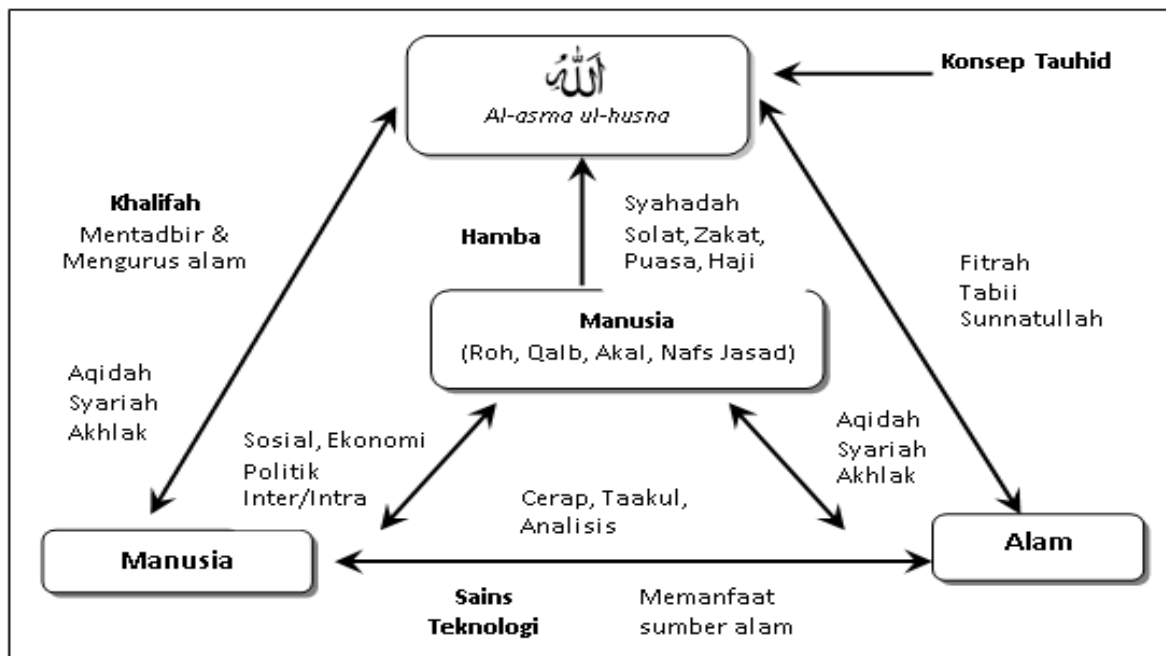
2.0 TINJAUAN LITERATUR

Penggunaan topik-topik saintifik yang memerlukan penglibatan pelajar dalam dialog, perbincangan, dan perbahasan (Zeidler et al., 2009) berpotensi menghasilkan sikap pelajar yang positif terhadap isu sosiosaintifik. Hal ini menjadikan isu-isu tersebut bermakna dalam melibatkan pelajar membuat penaaakuan berasaskan bukti saintifik, dan dalam masa yang sama menyediakan konteks untuk pelajar memahami maklumat-maklumat saintifik yang dipelajari dalam bilik darjah (Sadler, 2004).

Zeidler et al. (2009) telah menjalankan kajian ke atas pelajar sekolah tinggi bertujuan untuk meneroka hubungan antara pengajaran yang berpandukan isu sosiosaintifik selama setahun dan kemajuan dalam pertimbangan reflektif pelajar. Kurikulum ini memasukkan beberapa isu sosiosaintifik seperti pemindahan organ dan kelulusan ganja di sisi undang-undang. Dapatan kajian melaporkan bahawa pelajar yang melalui intervensi pembelajaran isu sosiosaintifik lebih berminat dalam pengajaran dan pembelajaran sains (Zeidler et al., 2009). Penyelidik-penyelidik lain turut melaporkan bahawa aktiviti pembelajaran sains yang berasaskan isu sosiosaintifik telah meningkatkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar (Albe, 2008; Sadler, 2009; Zeidler et al., 2009).

Bagi kurikulum yang berdiri atas falsafah yang berpaksikan ketuhanan (Sulaiman Ngah, 2000), unsur kerohanian harus diintegrasikan dalam semua mata pelajaran bagi mencapai hasrat menghasilkan insan yang seimbang dari segenap aspek termasuk kerohanian. Bagi mata pelajaran Sains, keperluan integrasi elemen kerohanian atau agama khususnya Islam tidak dapat disangkal memandangkan Sains itu sendiri adalah ilmu yang berusaha untuk memahami tabii alam secara sistematik, mantik dan objektif (Mohd Yusof, 2012). Ilmu sains dan teknologi tidak pernah dipisahkan daripada ilmu yang berhubung dengan ilmu ketuhanan, ilmu adab dan

akhlak, ilmu etika dan moral, dan ilmu yang berhubungan dengan pembangunan dunia ini keseluruhannya (Mohd Yusof, 2012). Justeru, sebagai satu cabang daripada pembelajaran sains, PSBIS juga harus disepadukan dengan nilai-nilai Islam bagi memecahkan benteng pemisah antara sains dan agama dan membebaskan masyarakat dari fahaman sains sekular. Penguasaan ilmu sains yang disepadu dengan nilai Islam menghasilkan pelajar yang akan memenuhi tanggung jawab pada masa hadapan yang dapat menggunakan sumber alam bagi memenuhi keperluan hidup dan menyelesaikan masalah dengan cara yang betul (Khalijah, 2011).



(Sumber: Mohd Yusof, 2014)

Rajah 1: Ekosistem ilmu dalam Islam yang membangunkan Sains Tauhidik

Bentuk kesepaduan yang wujud antara pendidikan sains dan agama Islam digambarkan dalam kerangka Sains Tauhidik (Mohd Yusof, 2014) yang dijadikan rujukan dalam merangka pendekatan pengajaran dan pembelajaran sains yang disepadukan dengan nilai Islam. Rajah 1 menunjukkan kerangka Sains Tauhidik yang menggambarkan bagaimana manusia, dalam menjalankan urusan dunianya berhubung dengan manusia lain, dengan alam dan dengan Allah s.w.t. Setiap hubungan tersebut menunjukkan peranan manusia yang berbeza-beza manakala setiap elemen juga mempunyai perhubungan di antara satu dengan lain.

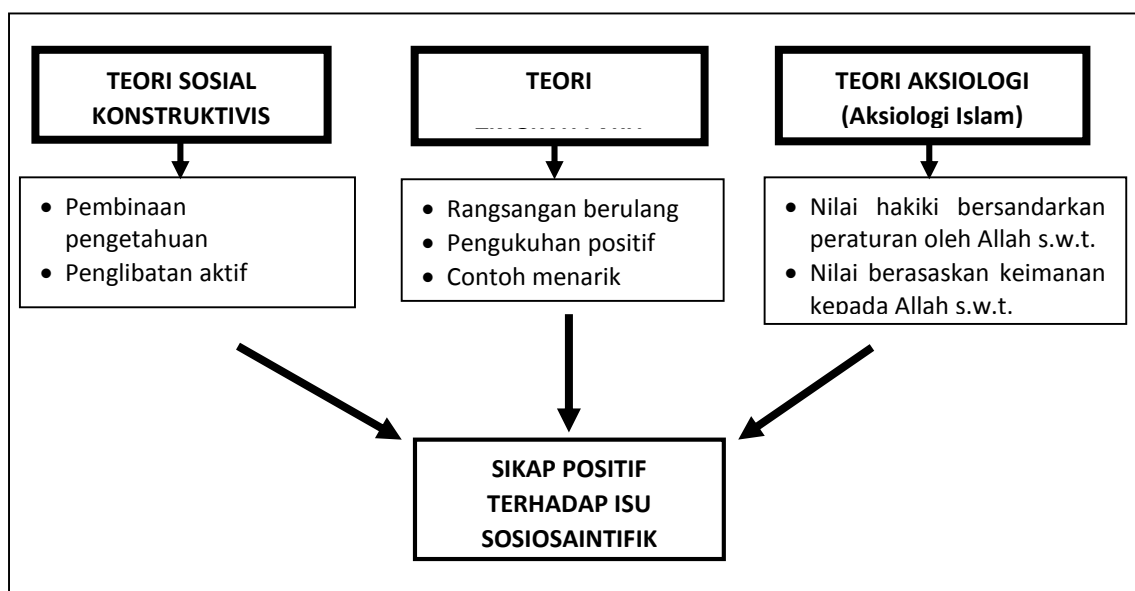
2.1 Kerangka Teori Kajian

Kajian ini didasari oleh tiga teori iaitu Teori Sosial Konstruktivis, Teori Tingkah Laku dan Teori Aksiologi. Teori sosial konstruktivis menekankan pembinaan pengetahuan oleh pelajar dalam persekitaran sosial (Bandura, 1977; Vygotsky, 1978). Justeru, teori sosial konstruktivis mencirikan persekitaran pembelajaran informal bagi PSBIS dalam kajian ini. Di samping itu, penggunaan pembelajaran koperatif dan pembelajaran berkumpulan yang merupakan ciri penting dalam PSBIS, adalah merupakan komponen utama teori sosial konstruktivis.

Teori kedua iaitu Teori Tingkah Laku yang dipelopori oleh Watson, Thorndike, Hull, Skinner dan Bandura (Slavin, 1994; Woolfolk, 1998) melihat nilai sebagai proses perkembangan perkaitan antara rangsangan-gerak balas seseorang terhadap sesuatu pengukuhan atau contoh

(*modelling*). Ringkasnya, teori ini menyatakan bahawa peningkatan nilai dalam seseorang sebenarnya melibatkan pola tingkah laku yang berterusan dengan cara memberi pengukuhan positif atau menyediakan contoh yang menarik bagi membolehkan proses peniruan berlaku. Dalam kajian ini, teori tingkah laku menjadi asas dari segi penyediaan rangsangan yang berulang melalui pemilihan beberapa isu sosiosaintifik yang menarik dan relevan dengan pelajar. Unit-unit pembelajaran dilaksanakan menggunakan strategi yang sama secara berulang iaitu perbincangan berkumpulan, perbahasan, main peranan, simulasi serta refleksi agar dapat memberi pengukuhan positif yang membawa kepada perubahan sikap yang positif terhadap isu sosiosaintifik.

Satu lagi teori yang mendasari kajian ini ialah Teori Aksiologi iaitu teori tentang nilai (Hart, 1971). Dalam aksiologi Islam, nilai adalah hakiki dan ia bersifat tekal dan tetap kerana sumber nilai ini adalah dari Allah s.w.t. Menurut pendekatan Islam juga, nilai mutlak yang menjadi asas kepada semua nilai dalam kehidupan manusia ialah keimanan kepada Allah s.w.t. Dalam semua bidang termasuk penyelidikan sains dan teknologi, telah sedia ada garis panduan serta peraturan yang merupakan nilai dan etika yang ditetapkan menurut syariah Islam (Md Zawawi et al., 2003). Dalam konteks kajian ini yang memfokuskan isu sosiosaintifik, penerapan aksiologi yang berkaitan dengan etika amat perlu contohnya isu yang melibatkan kejuruteraan genetik seperti pengklonan dan penggunaan makanan terubah suai genetik. Menurut Ziauddin (1990), penyelidikan yang dilakukan dengan mengetepikan soal nilai merupakan sains tanpa ilmu kerana ilmu itu sendiri berkait rapat dengan nilai. Justeru, penanaman nilai yang bersifat mutlak menurut agama Islam amat penting bagi mengarahkan keputusan dan tingkah laku yang wajar sebagaimana dituntut dalam Islam demi kesejahteraan umat manusia di dunia dan kebahagiaan di akhirat. Rajah 2 menunjukkan kerangka teori yang mendasari kajian ini dan hubungannya dengan sikap terhadap isu sosiosaintifik.



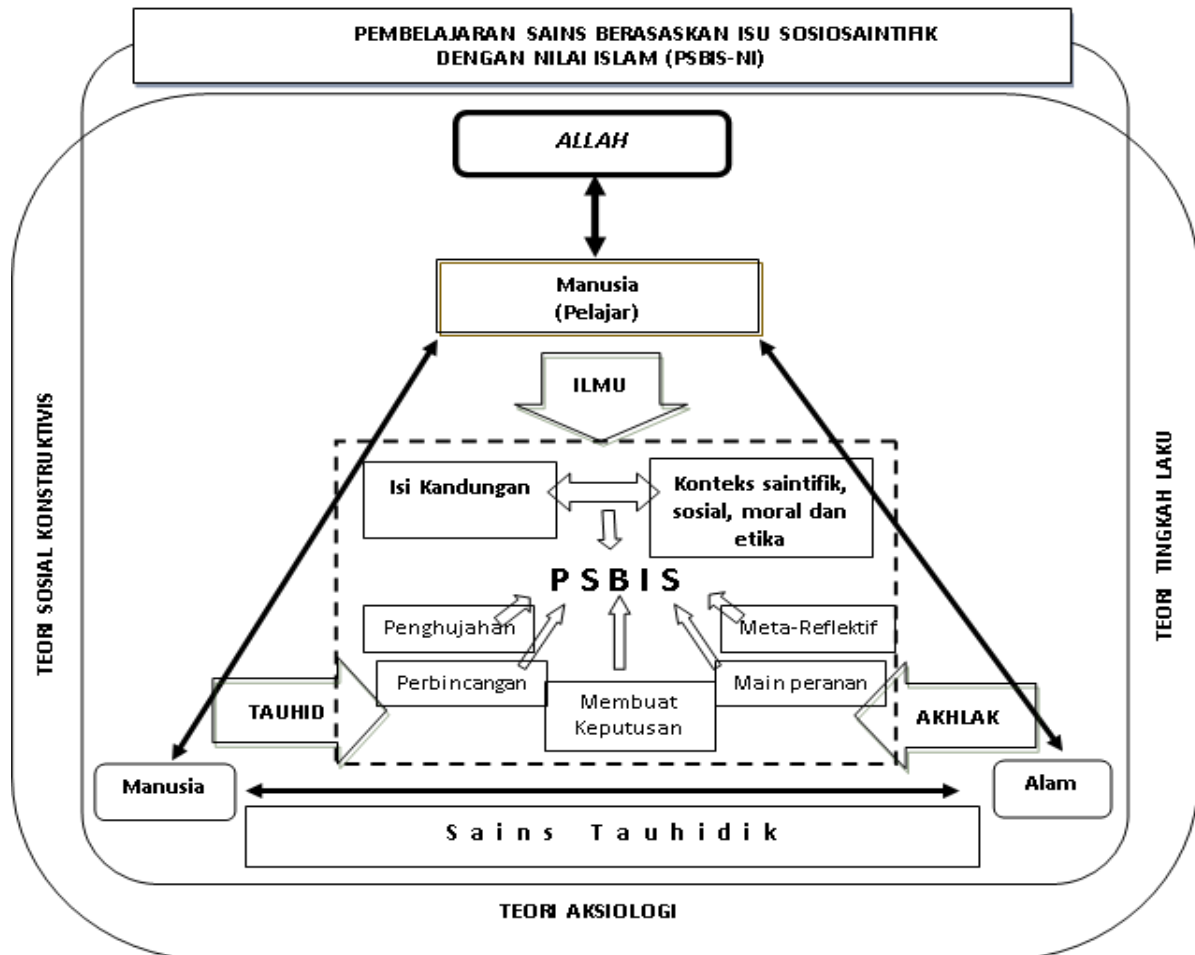
Rajah 2: Kerangka Teori Kajian

2.2 Model Konseptual PSBIS-NI

Berdasarkan perspektif teori yang mendasari kajian, pendekatan pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik (Zeidler et al., 2009) dan kerangka Sains Tauhidik (Mohd Yusof, 2014), satu model konseptual yang dinamakan Model Konseptual Pembelajaran Sains Berasaskan Isu

Sosiosaintifik dengan Nilai Islam telah dibina sebagai asas kepada pelaksanaan intervensi PSBIS-NI dalam kajian ini sebagaimana ditunjukkan dalam Rajah 3.

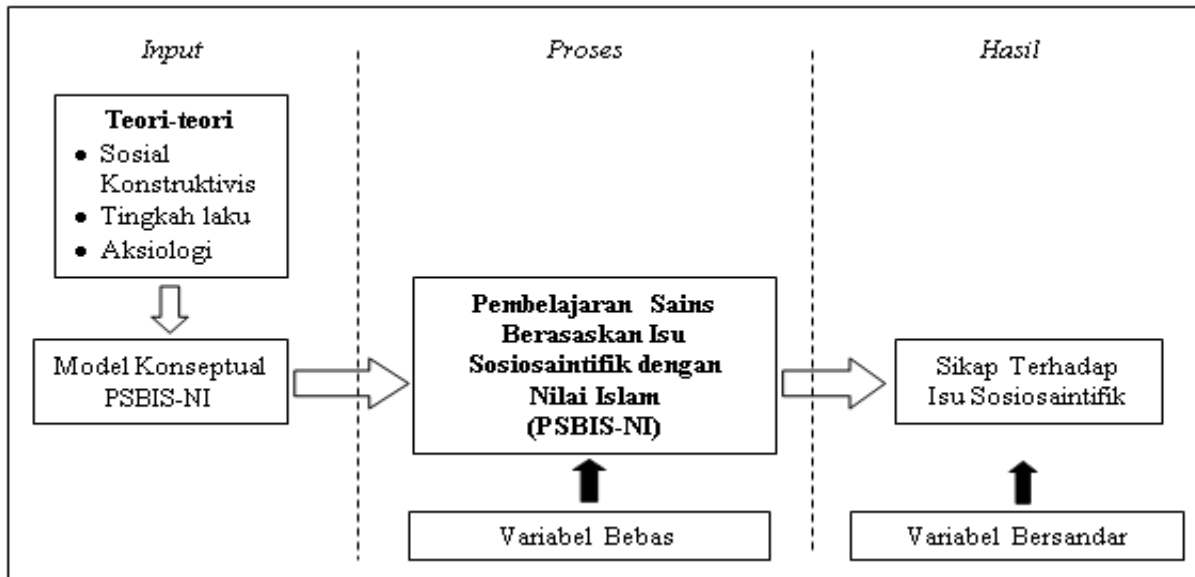
Dalam pembentukan model ini, pedagogi PSBIS dirangka terlebih dahulu berdasarkan perhubungan pedagogi wacana isu sosiosaintifik guru dan pelajar dalam pembelajaran isu-isu sosiosaintifik (Zeidler et al., 2009). Teori sosial konstruktivis menjadi asas dalam pemilihan isi kandungan dan aktiviti PSBIS berdasarkan fokus utama teori ini iaitu pembina pengetahuan, penglibatan aktif pelajar dalam persekitaran sosial (Bandura, 1977; Vygotsky, 1978) serta amalan refleksi. Isu-isu sosiosaintifik dipilih menggunakan kandungan dan fakta-fakta sains yang betul dan mempunyai konteks dari segi saintifik dan sosial.



Rajah 3: Model Konseptual PSBIS-NI

2.3 Kerangka Konsep Kajian

Hubungan antara teori dengan sikap terhadap isu sosiosaintifik, sebagaimana diringkaskan dalam kerangka teori (rujuk Rajah 2) menjelaskan kesan PSBIS-NI sebagai variabel bebas ke atas variabel bersandar berkenaan selepas pelajar menjalani intervensi. Hubungan tersebut membentuk kerangka konsep kajian ini sebagaimana yang diringkaskan dalam Rajah 4.



Rajah 4: Kerangka Konsep Kajian

3.0 METODOLOGI

Kajian ini menggunakan reka bentuk Pra-eksperimen: Ujian Pra-Ujian Pos Satu Kumpulan (*Pre-experimental design: One Group Pretest-Post-Test Design*) (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Melalui reka bentuk ini pengkaji mengukur pembolehubah bersandar iaitu sikap terhadap isu sosiosaintifik bagi sampel kajian dalam ujian pra. Seterusnya kumpulan ini melalui manipulasi intervensi PSBIS-NI selama 10 minggu. Selepas intervensi, pengkaji sekali lagi mengukur pembolehubah sikap terhadap isu sosiosaintifik melalui ujian pos dan kemudian menghitung perbezaan min antara skor ujian pra dengan ujian pos dengan merujuk kepada kesan intervensi. Pengukuran ujian pos lanjutan dilaksanakan selepas tempoh enam minggu daripada ujian pos bagi menjelaskan sama ada memberi kesan yang sama masih terdapat ke atas pembolehubah kajian selepas beberapa lama intervensi berakhir.

Populasi kajian ini melibatkan semua pelajar beragama Islam yang sedang belajar dalam tingkatan empat aliran sains tulen di sekolah menengah harian dalam daerah Kulim/Bandar Baharu, Kedah. Pemilihan pelajar-pelajar dalam kalangan aliran sains tulen adalah bagi memastikan keseragaman dalam pencapaian sains mereka iaitu berdasarkan pencapaian sekurang-kurangnya gred B bagi mata pelajaran Sains peperiksaan Penilaian Menengah Rendah (PMR). Dalam kajian ini, seramai 31 orang pelajar tingkatan empat beragama Islam yang sedang belajar di sebuah sekolah menengah dalam daerah Kulim, Kedah dipilih sebagai sampel menggunakan teknik pensampelan bertujuan. Seramai dua orang guru iaitu seorang guru Sains dan seorang guru Pendidikan Islam terlibat dalam kajian ini sebagai fasilitator dan menjalankan bimbingan secara kolaboratif sepanjang sesi pembelajaran. Guru Sains menumpukan kepada aspek-aspek pengetahuan konsep sains manakala guru Pendidikan Islam berperanan sebagai pakar rujuk bagi aspek-aspek yang memerlukan bimbingan lebih mendalam dari sudut agama Islam.

Prosedur kajian ini meliputi dua fasa yang mengandungi beberapa langkah iaitu:

3.1 Fasa I : Pembinaan Modul

Bagi menyediakan garis panduan pelaksanaan PSBIS-NI, pengkaji telah membina sebuah modul pembelajaran yang mengandungi bahan-bahan dan aktiviti-aktiviti pembelajaran yang telah dipilih dan disusun dengan teliti. Intervensi PSBIS-NI direka bentuk dengan merujuk kepada Model Konseptual PSBIS-NI (rujuk Rajah 3). Secara keseluruhannya modul ini dibina berasaskan teori dan model yang mendasari isu sosiosaintifik serta kaedah pembelajaran isu sosiosaintifik yang telah dikaji dan dibangunkan oleh pakar-pakar dalam bidang pendidikan isu sosiosaintifik (Herreid, Schiller, & Herreid, 2012; Ratcliffe & Grace, 2003; Sadler 2011; Sadler & Zeidler, 2004; Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler & Kahn, 2014; Zeidler & Nichols, 2009). Justeru, aspek-aspek penting dalam pemilihan modul ini seperti penentuan objektif pembelajaran, pemilihan isi kandungan, dan pemilihan strategi dibuat dengan teliti setelah merujuk kepada ciri-ciri penting pembelajaran isu sosiosaintifik.

Dalam PSBIS-NI, perbincangan isu sosiosaintifik yang memerlukan pelajar meneroka maklumat daripada pelbagai media serta membuat kajian mendalam mengenai isu merupakan elemen dalam pembentukan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik (Topcu, 2010). Selain itu, penglibatan pelajar dalam perbincangan serta pertimbangan agama dalam membincangkan isu sosiosaintifik juga menjadi faktor peningkatan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik. Isi kandungan modul ini dirangka dalam dua peringkat. Peringkat pertama ialah merangka isi kandungan bagi pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik (PSBIS) manakala peringkat yang kedua pula ialah menyepadukan nilai Islam dalam isi kandungan PSBIS. Kedua-dua peringkat dilaksanakan dengan mengambil kira keperluan dan latar belakang pelajar, keupayaan guru sebagai fasilitator, serta kesesuaian dengan objektif pembelajaran sains.

Proses pembinaan modul dilakukan berpandukan Model Pembangunan Modul Sidek (Sidek & Jamaludin, 2005) yang mengandungi langkah-langkah sistematik dalam proses pembinaan modul. Pandangan pakar-pakar dalam bidang pendidikan sains dan pendidikan Islam yang terdiri daripada guru-guru dan pensyarah-pensyarah yang berpengalaman dalam bidang masing-masing diperoleh bermula daripada peringkat analisis keperluan, pemilihan isi kandungan dan strategi pembelajaran yang sesuai sehinggalah kepada menilai dan mengesahkan sejauh mana isi kandungan modul mencapai objektif yang ditetapkan. Hasil daripada kajian rintis serta penilaian ke atas draf modul, maka modul ini telah disahkan oleh pakar untuk kegunaan di sekolah bagi menguji keberkesanan PSBIS-NI dalam kajian kuasi eksperimen.

3.2 Fasa II : Kajian Keberkesanan

Fasa kedua kajian ini terdiri daripada beberapa langkah yang dihuraikan seperti berikut:

Langkah 1: Perbincangan dan penyelarasan aktiviti intervensi dengan guru penyelaras merangkumi aspek-aspek tempoh, tarikh dan masa intervensi, keperluan logistik, serta pentadbiran ujian pra, pos dan pos lanjutan. Seterusnya, taklimat dan latihan diberikan kepada guru-guru fasilitator berpandukan modul yang dibina. Bahan-bahan rujukan dan sokongan pembelajaran juga disertakan untuk melicinkan tugas fasilitator. Taklimat terperinci kepada peserta kajian juga diberikan oleh guru penyelaras.

Langkah 2: Pentadbiran ujian pra.

Langkah 3: Pelaksanaan intervensi iaitu PSBIS-NI sebagai aktiviti pembelajaran informal. Aktiviti ini telah berlangsung selama 10 minggu dengan satu sesi dijalankan setiap minggu berpandukan Modul Bersepadu PSBIS-NI yang dibina. Modul pembelajaran mengandungi lima topik yang mewakili lima isu sosiosaintifik dan pembelajaran bagi setiap topik dilaksanakan dalam dua sesi. Setiap sesi mengambil masa antara dua hingga dua hingga setengah jam.

Langkah 4: Pentadbiran ujian pos menggunakan instrumen yang sama seperti ujian pra. Ujian pos dilaksanakan selepas satu minggu intervensi berakhir.

Langkah 5: Pentadbiran ujian pos lanjutan menggunakan instrumen yang sama seperti ujian pra. Ujian ini diberi selepas enam minggu daripada ujian pos.

Langkah 6: Penganalisan dan interpretasi data. Analisis kuantitatif digunakan untuk menganalisis skor ujian pra, ujian pos dan ujian pos lanjutan dan seterusnya menginterpretasi data bagi menjawab persoalan kajian mengenai keberkesanan intervensi.

Data kuantitatif dikumpulkan menggunakan Soal Selidik Sikap Terhadap Isu Sosiosaintifik atau AT SIS (*Attitudes towards Socioscientific Issues Scale*) (Topcu, 2010). AT SIS mengandungi 30 item yang mengukur sikap pelajar terhadap isu sosiosaintifik. Berdasarkan analisis faktor yang dibuat ke atas instrumen asal yang dibina, Topcu (2010) telah mencadangkan model tiga dimensi yang sesuai untuk menerangkan dimensi-dimensi sikap terhadap isu sosiosaintifik iaitu 'Minat dan Manfaat Isu Sosiosaintifik' (*Interest and usefulness of SSI*), 'Suka Isu Sosiosaintifik' (*Liking of SSI*) dan 'Kebimbangan terhadap Isu Sosiosaintifik' (*Anxiety towards SSI*). Ketiga-tiga dimensi ini adalah berdasarkan definisi sikap terhadap Sains yang dikemukakan oleh Pell dan Jarvis (2001) dan Hassan (2008).

Suka kepada isu sosiosaintifik didefinisi berdasarkan suka terhadap sains iaitu merujuk kepada perasaan keseronokan dalam pengalaman pembelajaran sains (Hassan, 2008). Topcu (2010) mengukur perasaan keseronokan pelajar terhadap isu-isu saintifik yang relevan kepada masyarakat. Minat pelajar terhadap sains boleh ditakrifkan sebagai sikap positif kepada penyiasatan, sains dan konteks sosialnya (Pell & Jarvis, 2001). Topcu (2010) mengubah suai definisi ini dengan memberi tumpuan khusus kepada sikap pelajar terhadap isu-isu sosiosaintifik. Manfaat sains merujuk kepada perasaan pelajar, nilai-nilai dan kepercayaan dalam aplikasi sains yang bermanfaat kepada diri dan masyarakat (Hassan, 2008).

Dalam soal selidik ini, minat terhadap isu sosiosaintifik dan manfaat isu sosiosaintifik digabungkan dalam satu dimensi iaitu 'Minat dan Manfaat Isu Sosiosaintifik' (Topcu, 2010). Gabungan ini menjadikan instrumen AT SIS mengukur sikap terhadap isu sosiosaintifik berdasarkan tiga dimensi iaitu Suka terhadap Isu Sosiosaintifik, Minat dan Manfaat Isu Sosiosaintifik, dan Kebimbangan terhadap Isu Sosiosaintifik. Kesemua 30 item dalam ketiga-tiga dimensi disebarkan secara rawak dalam soal selidik ini. Setiap item direspon di atas skala lima poin daripada sangat bersetuju kepada sangat tidak bersetuju.

Satu sesi ujian rintis bagi menentukan kesahan dan kebolehpercayaan instrumen telah diadakan di sebuah sekolah terpilih yang mempunyai latar belakang seperti sekolah yang dipilih sebagai sampel. Seramai 35 orang pelajar yang mempunyai latar belakang yang setara dengan sampel kajian telah dipilih sebagai responden kepada instrumen dalam ujian rintis ini. Bagi menentukan kesahan kandungan instrumen kajian ini, pengkaji mendapatkan pakar dalam bidang pengukuran dan penilaian pendidikan serta pendidikan sains untuk menilai kualiti item, padanan item-item dengan dimensi yang sepadan dan memberikan cadangan yang berguna

mengenai instrumen. Kesahan muka bagi instrumen ini telah dijalankan oleh pengkaji dengan menemu bual 10 orang pelajar yang menjadi responden ujian rintis ini. Kesahan muka diperoleh melalui temu bual dengan 10 orang responden. Dari segi kebolehpercayaan pula, nilai Cronbach Alpha 0.79 yang diperoleh menunjukkan soal selidik ini sesuai digunakan kerana kebolehpercayaannya yang tinggi.

4.0 ANALISIS DAN PERBINCANGAN

Jadual 4.1 menunjukkan min skor soal selidik pos sikap terhadap isu sosiosaintifik iaitu 129.87 (N=31, S.P.=10.42) lebih tinggi berbanding min skor soal selidik pra iaitu 115.55 (N=31, S.P.=9.90). Didapati juga min skor soal selidik pos lanjutan iaitu 131.61 (N=31, S.P.=11.24) lebih tinggi berbanding min skor soal selidik pos iaitu 129.87 (N=31, S.P.=10.42) dan secara relatifnya juga lebih tinggi daripada min skor soal selidik pra.

Secara keseluruhannya, ujian ANOVA dengan Pengukuran Berulang pada aras signifikan $p=0.05$ dijalankan untuk menentukan kesan utama waktu ujian terhadap pembolehubah bersandar sikap terhadap isu sosiosaintifik. Keputusan ujian *multivariate* (Jadual 1) menunjukkan kesan utama waktu ujian terhadap sikap terhadap isu sosiosaintifik adalah signifikan ($p < 0.05$) yang bererti terdapat sekurang-kurangnya satu pasangan ujian yang mempunyai perbezaan min skor soal selidik sikap terhadap isu sosiosaintifik yang signifikan.

Jadual 1: Keputusan Ujian Multivariate untuk Min Skor Sikap Terhadap Isu Sosiosaintifik

Kesan	Nilai	F	Darjah Kebebasan Hipotesis	Darjah Kebebasan Ralat	Sig.	Eta Separa Kuasa Dua	
Sikap terhadap isu sosiosaintifik	Wilks' Lambda	0.142	87.587	2.000	46.000	0.000	0.858

Ujian Sidak dijalankan bagi menentukan pasangan ujian yang mempunyai perbezaan yang signifikan. Jadual 2 menunjukkan keputusan Ujian Sidak.

Jadual 2: Keputusan Ujian Sidak Sikap Terhadap Isu Sosiosaintifik (Pairwise Comparisons)

Sikap Terhadap Isu Sosiosaintifik	Perbezaan Min	Ralat	Sig.*	
Soal selidik Pra	Soal selidik Pos	-14.32	1.35	0.000
	Soal selidik Pos Lanjutan	-16.07	1.26	0.000
Soal selidik Pos	Soal selidik Pra	14.32	1.35	0.000
	Soal selidik Pos Lanjutan	-1.74	1.25	0.436
Soal selidik Pos Lanjutan	Soal selidik Pra	16.07	1.26	0.000
	Soal selidik Pos	1.74	1.25	0.436

Berdasarkan *estimated marginal means*

*. Perbezaan min adalah signifikan pada aras 0.05

Perbezaan yang signifikan ($p < 0.05$) terdapat pada min skor soal selidik pra sikap terhadap isu sosiosaintifik dengan min skor soal selidik pos sikap terhadap isu sosiosaintifik. Dapatan ini menunjukkan terdapat kesan PSBIS-NI ke atas sikap terhadap isu sosiosaintifik. Keputusan ujian yang tidak signifikan ($p=0.436$) pada pasangan min skor soal selidik pos sikap terhadap isu sosiosaintifik dengan min skor soal selidik pos lanjutan sikap terhadap isu sosiosaintifik

menunjukkan bahawa terdapat pengekaln pada sikap terhadap isu-isu sosiosaintifik selepas intervensi. Rumusnya, peningkatan signifikan pada sikap terhadap isu sosiosaintifik selepas menjalani intervensi menunjukkan bahawa intervensi PSBIS-NI berkesan dalam meningkatkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik pelajar. Pengekaln sikap selepas beberapa lama intervensi berakhir mencadangkan bahawa peningkatan sikap adalah disebabkan oleh kesan intervensi yang diberikan.

Dapatan kajian menunjukkan PSBIS-NI memberi kesan ke atas sikap terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan pelajar sekolah menengah tingkatan empat. Dalam kajian ini, pelaksanaan PSBIS-NI adalah berpandukan Modul Bersepadu PSBIS-NI yang dibangunkan berasaskan teori dan prinsip yang mendasari PSBIS dan kesepaduan nilai Islam dalam pembelajaran sains. Dapatan kajian ini selaras dengan dapatan kajian-kajian lalu mengenai kesan pelaksanaan pendekatan berasaskan isu sosiosaintifik ke atas beberapa variabel kognitif dan afektif termasuk sikap terhadap isu sosiosaintifik (Albe, 2008; Lindahl et al., 2011; Movahedzadeh, 2011; Prokop et al., 2007; Sadler, 2009; Šorgo & Ambrožič-Dolinšek, 2010; Zeidler et al, 2009).

Kajian-kajian lalu yang menggunakan isu-isu sosiosaintifik sebagai intervensi telah mencapai kesepakatan bahawa isu-isu saintifik yang relevan dengan masyarakat telah mendatangkan hasil yang positif dari segi afektif (Sadler, 2009). Dapatan kajian ini mencadangkan bahawa peningkatan sikap terhadap isu sosiosaintifik disumbangkan oleh beberapa faktor. Antaranya ialah pemilihan isu-isu dalam PSBIS-NI yang relevan dengan isi kandungan sukatan pelajaran sains yang dipelajari dalam kelas telah mencetuskan minat dan seterusnya motivasi pelajar terhadap pembelajaran isu sosiosaintifik. Hal ini berdasarkan dakwaan Moore (2006), bahawa pelajar yang sangat bermotivasi biasanya juga mempunyai sikap positif terhadap subjek atau perkara yang dipelajarinya.

Kelima-lima isu sosiosaintifik yang digunakan dalam Modul Bersepadu PSBIS-NI iaitu ganja sebagai ubatan, penerokaan angkasa lepas, pengklonan, pengubahsuaian genetik dan tenaga dan alam sekitar mempunyai perkaitan dengan topik-topik yang dipelajari dalam kelas. Isu seperti ganja juga dipelajari dalam mata pelajaran Pendidikan Islam. Kajian oleh Movahedzadeh (2011) juga telah mendapati penggunaan isu-isu sosiosaintifik yang relevan dengan pelajar dapat meningkatkan sikap positif terhadap sains. Oleh itu, kajian ini mencadangkan PSBIS-NI sebagai satu daripada pendekatan pembelajaran yang berupaya menghasilkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik melalui topik-topik isu sosiosaintifik yang relevan dengan pelajar dan dengan kehidupan harian.

Selain memastikan isu yang dipilih relevan dengan masyarakat dan dekat dengan pelajar, kajian ini memilih isu berdasarkan cirinya yang kontroversi. Kajian Leonard (2010) yang menggunakan isu kontroversi untuk memperkenalkan topik dan konsep dalam biologi mendapati ianya telah membantu mencetuskan persoalan-persoalan yang memerlukan pandangan yang mencapah dalam kalangan pelajar dan telah menjana minat dalam kalangan pelajar. Minat yang tinggi boleh meningkatkan motivasi pelajar untuk mempelajari biologi (Leonard, 2010; Moore, 2006). Oleh itu, PSBIS-NI yang menggunakan topik-topik kontroversi dan relevan dengan kehidupan pelajar telah memperlihatkan kepada mereka nilai isu sosiosaintifik dan hasilnya dapat memotivasi mereka untuk mengembangkan sikap yang lebih positif terhadap pembelajaran sains dan isu sosiosaintifik. Sebagai contoh, isu pengklonan (Herreid et al., 2012; Sadler, 2004) yang terdapat dalam Unit Pembelajaran 3 modul melibatkan pengklonan makhluk hidup iaitu haiwan dan manusia telah mencetuskan kontroversi kerana ia melibatkan penghasilan zuriat di luar cara semula jadi walaupun mempunyai tujuan yang baik. Dari perspektif Islam, ia dikaitkan dengan hukum melakukan perkara-perkara yang dilarang

walaupun mendatangkan hasil yang baik. Ia turut dikaitkan dengan sikap saintis yang cuba sedaya upaya menunjukkan kehebatan mereka untuk mencipta makhluk sebagaimana Pencipta asalnya iaitu Allah s.w.t. (Mohd Yusof, 2011).

Pemilihan isu-isu sosiosaintifik dalam Modul Bersepadu PSBIS-NI yang dekat dengan pelajar dan difahami dengan baik oleh pelajar turut menyumbang kepada peningkatan sikap positif pelajar terhadap isu sosiosaintifik dalam kajian ini. Dapatan ini selaras dengan kajian Rundgren (2010) yang telah memilih tiga topik isu sosiosaintifik yang mempunyai ciri-ciri yang berbeza. Dapatan kajian mendapati bahawa sikap terhadap isu sosiosaintifik peserta berkait dengan topik isu sosiosaintifik di mana individu menunjukkan sikap positif terhadap isu yang mereka ketahui kesan bahayanya tetapi menunjukkan sikap negatif terhadap isu yang bahayanya tidak diketahui. Dalam PSBIS-NI, pembelajaran isu sosiosaintifik dimulai dengan memberi kefahaman terhadap konsep sains yang mendasari isu tersebut sebelum pelajar membincangkannya dalam konteks sosial dan membuat keputusan mengenainya. Sebagai contoh, dalam Unit Pembelajaran 3 dan 4 yang membincangkan isu-isu berkaitan pengklonan dan pengubahsuaian genetik, pelajar terlebih dahulu berbincang dan mengumpul maklumat mengenai kejuruteraan genetic. Justeru, pelajar yang mempunyai kefahaman yang baik tentang isu yang dibincangkan telah menunjukkan sikap yang positif terhadap isu-isu sosiosaintifik yang dibincangkan dalam kajian ini.

Kesepaduan nilai Islam dalam PSBIS-NI adalah berdasarkan sikap terhadap isu sosiosaintifik yang ditunjukkan oleh sejauh mana seseorang individu menerima bahawa agama turut memainkan peranan dalam perbincangan isu sosiosaintifik (Topcu, 2010). Dapatan kajian lalu oleh Sadler dan Fowler (2006) telah menunjukkan bahawa pelajar-pelajar daripada kumpulan-kumpulan dengan tahap pengajian dan pengetahuan sains yang berbeza telah menggunakan justifikasi dari sudut sosial dan juga agama semasa membincangkan mengenai situasi dalam isu sosiosaintifik yang dikaji. Mereka telah menolak penggunaan teknologi tertentu kerana prosesnya yang bercanggah dengan keyakinan agama, sosial dan moral.

Dalam kajian ini, kesepaduan nilai Islam dengan pembelajaran isu sosiosaintifik melalui pelaksanaan aktiviti dan isi kandungan Modul PSBIS-NI yang memuatkan penjelasan isu dari sudut pandangan Islam membolehkan pelajar lebih memahami kerelevanan antara Islam dengan sains. Keadaan ini dilihat terutamanya dalam proses membuat keputusan melibatkan isu yang kontroversi seperti pengambilan makanan hasil pengubahsuaian genetik, pengklonan, penggunaan ganja untuk tujuan perubatan dan lain-lain. Pelaksanaan PSBIS-NI berdasarkan kerangka Sains Tauhidik (Khalijah, 2011; Mohd Yusof, 2011; Mohd Yusof, 2014) yang menerima dan memperakui Tuhan yang Maha Esa sebagai pencipta manusia dan alam serta apa juga yang terkandung dalam alam dijelmakan dalam konsep Tauhid yang terdiri daripada akidah, syariah dan akhlak.

Pemilihan ayat-ayat al-Quran yang relevan dengan isu sosiosaintifik dalam Modul Bersepadu PSBIS-NI di bawah bimbingan guru telah memberi panduan kepada pelajar untuk mempertimbangkan hukum Islam dalam menangani isu-isu yang berlaku di sekeliling mereka terutama yang berkait dengan akidah dan juga isu halal dan haram pelaksanaannya. Sebagai contoh, isu mengenai pengklonan telah difirmankan oleh Allah s.w.t. di dalam al-Quran melalui ayat 119 Surah an-Nisa' (yang bermaksud);

Dan demi sesungguhnya, aku (syaitan) akan menyesatkan mereka (dari kebenaran), dan demi sesungguhnya aku (syaitan) akan memperdayakan mereka dengan angan-angan kosong, dan demi sesungguhnya aku (syaitan) akan menyuruh mereka (mencacatkan binatang-binatang ternak),

lalu mereka membelah telinga binatang-binatang itu dan aku (syaitan) akan menyuruh mereka mengubah ciptaan Allah". Dan (ingatlah) sesiapa yang mengambil syaitan menjadi pemimpin yang ditaati selain dari Allah, maka sesungguhnya rugilah ia dengan kerugian yang terang nyata
(Surah an-Nisa' 4:119).

Setiap isu yang dibincangkan dalam PSBIS-NI telah dianalisis dari pelbagai konteks termasuk agama manakala dalam proses membuat keputusan, pelajar dikehendaki mempertimbangkan pandangan agama merujuk kepada panduan yang terdapat dalam ayat-ayat al-Quran atau Hadis di bawah bimbingan guru. Hal ini kerana sains tauhidik dibina daripada entiti-entiti asas iaitu Allah s.w.t., alam, manusia, al-Quran dan Hadis. Justeru, dalam membuat keputusan yang berkait dengan manusia dan alam seperti penggunaan sains dan teknologi, semua entiti ini harus disepadukan (Mohd Yusof, 2014).

Panel penyemak modul juga telah mengesahkan bahawa ayat-ayat al-Quran yang dimasukkan adalah sesuai dan relevan dengan konteks isu sosiosaintifik yang dibincangkan. Bahan-bahan sokongan seperti artikel, buku dan video ceramah agama juga menunjukkan kerelevanan isu-isu sosiosaintifik dibincangkan dalam konteks Islam. Hal ini menunjukkan kesesuaian nilai Islam disepadukan dalam pembelajaran sains berasaskan isu sosiosaintifik. Dengan meletakkan hukum agama sebagai pertimbangan utama dalam membuat keputusan berkait dengan isu yang dibincangkan, pelajar perlu menyetepikan kepentingan lain yang dibawa oleh perkembangan teknologi jika didapati tidak mematuhi syariat dan peraturan yang ditetapkan oleh agama. Justeru, pelaksanaan PSBIS-NI yang memperlihatkan kesepaduan nilai Islam dengan semua isu sosiosaintifik yang dibincangkan dalam Modul Bersepadu PSBIS-NI meningkatkan penerimaan pelajar terhadap pelaksanaan isu sosiosaintifik dalam konteks agama dan ini telah menyumbang kepada peningkatan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik secara amnya.

Selain aspek agama, Topcu (2010) juga mengaitkan sikap terhadap isu sosiosaintifik dengan minat untuk mendalami isu, minat untuk mengikuti perbincangan dan terlibat dalam perbincangan, serta minat untuk terlibat dalam membuat kajian, menulis dan membaca bahan-bahan berkenaan isu sosiosaintifik. Justeru, peningkatan sikap pelajar selepas mengikuti PSBIS-NI dalam kajian ini dapat dikaitkan dengan aktiviti yang dijalankan yang memerlukan pelajar berbahas tentang isu dan juga membuat kajian mendalam melalui pembacaan sebagai asas untuk berhujah dalam perbincangan tersebut. Dapatan ini selaras dengan kajian lalu (Fowler, Zeidler & Sadler, 2009; Lindahl et al., 2011; Zeidler & Keefer, 2003) yang juga menggunakan penghujahan, perbincangan, dan perbincangan dalam melaksanakan pembelajaran isu sosiosaintifik. Sebelum itu, Patronis, Potari, dan Spiliotopoulou (1999) juga telah melaporkan kejayaan dalam penggunaan penghujahan sebagai panduan kepada pelajar sekolah menengah untuk membuat keputusan mengenai isu-isu yang berlaku dalam persekitaran sekolah mereka. Zeidler dan Kahn (2014) juga mengaitkan perbincangan isu sosiosaintifik dalam pembelajaran sains dengan perkembangan domain afektif pelajar termasuk sikap manakala Osborne, Erduran, dan Simon (2004) juga berpendapat bahawa pelaksanaan pembelajaran berasaskan isu sosiosaintifik menawarkan pelbagai peluang untuk mengembangkan kemahiran berhujah pada pelajar.

Penggunaan kaedah perbincangan bukan sahaja meningkatkan kemahiran berhujah bahkan ianya menampilkan kelainan dari segi rutin pembelajaran sains dalam kelas. Melalui respon yang diterima dalam temu bual peringkat pembinaan Modul Bersepadu PSBIS-NI, responden yang terdiri daripada guru dan pensyarah Sains telah mengulas bahawa isu atau kes yang dipilih dalam setiap tajuk dalam modul ini adalah menarik dan disampaikan dengan cara yang berbeza

daripada yang biasa dialami oleh pelajar dalam kelas contohnya dalam aktiviti Perbahasan Mini (Unit Pembelajaran 1: Ganja sebagai Ubatan). Selain itu, watak-watak yang dipegang oleh pelajar dalam aktiviti simulasi forum (Unit Pembelajaran 2: Penerokaan Angkasa Lepas) dan main peranan (Unit Pembelajaran 4: Pengubahsuaian Genetik) mendekati pelajar dengan situasi sebenar bagaimana isu-isu yang kontroversi dibahaskan oleh pelbagai golongan dan lapisan masyarakat termasuk orang awam. Aktiviti seumpama ini dapat menarik minat pelajar kepada perbincangan isu sosiosaintifik seterusnya meningkatkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik. Hal ini selaras dengan dakwaan Zeidler et al. (2009) menegaskan bahawa penggunaan topik-topik saintifik yang memerlukan penglibatan pelajar dalam dialog, perbincangan, dan perbahasan berpotensi untuk menimbulkan minat pelajar dan menghasilkan sikap yang positif terhadap isu sosiosaintifik.

Satu lagi dimensi sikap terhadap isu sosiosaintifik ialah kebimbangan iaitu persepsi yang mempengaruhi proses membuat keputusan dalam kehidupan berkaitan dengan isu sosiosaintifik (Topcu, 2010). Kebimbangan terhadap isu sosiosaintifik mendorong pelajar untuk tidak hanya melihat masalah dan keburukan yang dibawa oleh pelaksanaan isu sosiosaintifik sebaliknya terus meneroka dan membincangkan penyelesaian kepada masalah yang wujud dalam masyarakat berkaitan isu sosiosaintifik. Hal ini kerana kebimbangan telah meningkatkan rasa ingin tahu pelajar dan akhirnya menimbulkan minat pelajar untuk menerokai sains dan melakukan penyiasatan dalam konteks sosial (Pell & Jarvis, 2001). Sebagai contoh, penggunaan teknologi kejuruteraan makanan (rujuk Unit Pembelajaran 4: Pengubahsuaian Genetik) turut mendatangkan kebimbangan dalam kalangan pelbagai pihak dalam memilih bahan makanan iaitu makanan berasaskan jagung dan perasaan ini mendorong mereka untuk mendalami, membaca bahan rujukan atau berbincang mengenai isu-isu sosiosaintifik berkaitan teknologi makanan. Keadaan ini meningkatkan sikap positif terhadap isu sosiosaintifik dalam kalangan masyarakat. Justeru, kajian ini mencadangkan bahawa penyiasatan yang mendalam melalui pembacaan, perbincangan dan perbahasan mengenai manfaat dan juga kesan buruk yang disebabkan oleh pelaksanaan isu sosiosaintifik seperti pengubahsuaian genetik, penggunaan ganja dan sebagainya yang terdapat dalam pelaksanaan aktiviti-aktiviti PSBIS-NI telah meningkatkan sikap pelajar yang positif terhadap isu sosiosaintifik yang dibincangkan.

5.0 KESIMPULAN

Dapatan kajian telah memperlihatkan kesan positif PSBIS-NI dalam meningkatkan sikap terhadap isu sosiosaintifik pelajar sekolah menengah tingkatan empat. Dapatan ini menunjukkan bahawa pelaksanaan PSBIS-NI dapat membantu ke arah menyediakan masyarakat yang berliterasi sains iaitu yang mempunyai pengetahuan sains serta mampu menangani isu-isu sains yang wujud dalam masyarakat setempat mahupun global hasil dari sikap yang positif terhadap isu sosiosaintifik.

Selain menjawab persoalan mengenai keberkesanan PSBIS-NI dalam meningkatkan sikap terhadap isu sosiosaintifik pelajar, kajian ini telah memberi sumbangan dalam menyediakan isi kandungan dan kaedah pelaksanaan PSBIS-NI dalam bentuk modul iaitu Modul Bersepadu PSBIS-NI. Hal ini kerana pelaksanaan PSBIS-NI memerlukan panduan yang amat jelas dan terperinci bagi memenuhi kriteria atau ciri pembelajaran isu sosiosaintifik dengan merujuk kepada teori dan model yang mendasarinya. Kesepaduan nilai Islam dalam sains juga memerlukan suatu kerangka yang jelas yang dapat menghubungkan individu dengan isu sosiosaintifik dan prinsip-prinsip yang terkandung dalam nilai Islam.

Beberapa cadangan untuk kajian lanjutan dibuat berdasarkan limitasi yang ada. Dalam kajian ini, aktiviti PSBIS-NI dipelbagaikan merangkumi beberapa strategi seperti kajian kes, perbincangan, perbahasan, penghujahan, main peranan dan membuat keputusan. Dapatan kajian ini tidak dapat menjelaskan secara khusus dari segi strategi yang mana memberi kesan tertentu kepada variabel yang dikaji. Justeru, kajian ini mencadangkan agar PSBIS-NI diteruskan dengan memberi tumpuan secara khusus kepada kemahiran tertentu seperti kemahiran berhujah, kemahiran membuat keputusan dan sebagainya. Data-data kualitatif dikumpul menerusi pemerhatian, analisis dokumen hasil kerja pelajar dan temu bual sampel kajian dan guru-guru yang terlibat dalam kajian. Dengan itu dapatan kajian lanjutan dapat memberi penjelasan secara lebih terperinci tentang sejauh mana pelaksanaan sesuatu strategi PSBIS-NI memberi kesan kepada variabel kajian supaya dapat mengukuhkan dapatan daripada data-data kuantitatif.

Kajian selanjutnya juga boleh dijalankan untuk mengetahui ketahanan kesan PSBIS-NI, contohnya kesan kepada perubahan dalam sikap dalam tempoh yang lebih panjang contohnya enam bulan, iaitu sama ada kesannya hilang atau semakin bertambah. Dapatan ini akan membekalkan bukan sahaja maklumat berguna mengenai keberkesanan dalam pendidikan sains, tetapi juga terhadap ketahanan dalam perubahan sikap.

RUJUKAN

- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students' argumentation in group discussions on a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 38(1), 67-90.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Burek, K.J. (2012). *The impact of socioscientific issues based curriculum involving environmental outdoor education for fourth grade students*. (Published doctoral dissertation). University of South Florida.
- Chang, S.N. & Chiu, M.H. (2008). Lakatos' scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1753-1773.
- Cohen, L., Manion, L., & Morisson, K. (2007). *Research methods in education*. 6th ed. London: Routledge.
- Fowler, S.R., Zeidler, D.L., & Sadler, T.D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Teacher Education*, 31(2), 279-296.
- Hart, S.L. (1971). Axiology: Theory of values. *Philosophy and Phenomenological Research* 32(1), 29-41.
- Hashim, R. (1998). *Kajian keberkesanan strategi pengajaran dan pembelajaran dalam penyerapan nilai-nilai murni dalam KBSM*. Kuala Lumpur: Embun Muhibbah.
- Hassan, G. (2008). Attitudes towards science among Australian tertiary and secondary school students. *Research in Science and Technological Education*, 26(2), 129-147.
- Herreid, C.F., Schiller, N.A., & Herreid, K.F. (2012). *Science stories: Using case studies to teach critical thinking*. Arlington, Virginia: NSTA Press.

- Jho, H., Yoon, H.-G., & Kim, M. (2014). The relationship of science knowledge, attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science & Education*, 23(5), 1131-1151.
- Kementerian Pendidikan, Malaysia. (2002). *Sukatan pelajaran Sains KBSM*. Kuala Lumpur: Pusat Perkembangan Kurikulum.
- Khalijah, M.S. (2011). *Sains tauhidik dan implikasi terhadap pendidikan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Kolstø, S.D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science & Education*, 85(3), 291-310.
- Leonard, B. (2010). Controversial issues in biological education? You bet! Here are some. *The American Biology Teacher*, 72(7), 401-407.
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201-1224.
- Lindahl, B., Rosberg, M., Ekborg, M., Ideland, M., Malmberg, C., Rehn, A., Ottander, C., Silfver, E., & Winberg, M. (2011). Socio-scientific issues: A way to improve students' interest and learning? *US-China Education Review B*, 1(3), 342-347.
- Md Zawawi, A.B., Mahyuddin, A.B., Azman, M.Z., Mohamad Khadafi, R., & Mohd Khairul Anwar, O. (2003). Etika Islam dalam usaha penerokaan Sains dan Teknologi. *Kertas Keija Seminar Islam Antarabangsa. Masjid Sultan Ismail UTM di Hotel Putri Pan Johor Bahru pada 7-9 September 2003* (pp. 7-21). Retrieved from http://eprints.utm.my/38377/1/WanHassanWanEmbong2013_PenggunaanBBMdalamPendidikanAkidah.pdf
- Mohd Yusof, O. (2011). *Sains Islam: Mengimbau zaman silam, meneroka masa depan*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mohd Yusof, O. (2012). *Gagasan 1Malaysia: Kreativiti & inovasi*. Kuala Lumpur: Akademi Kenegaraan BTN.
- Mohd Yusof, O. (2014). *Pengenalan sains tauhidik*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Moore, R. (2006). Class attendance: How students' attitudes about attendance relate to their academic performance in introductory Science classes. *Research and Teaching in Developmental Education*, 23(1), 19-33.
- Movahedzadeh, F. (2011). Improving students' attitudes towards science through blended learning. *Science Education and Civic Engagement*, 3(2), 13-19.
- Ogborn, J. (1997). Constructivist metaphors of learning science. *Science & Education*, 6(1-2), 121-133.
- Osborne, J., Duschl, R., & Fairbrother, R. (2002). *Breaking the mould? Teaching science for public understanding*. London, UK: Nuffield Foundation.
- Osborne, J., Simon, S., & Collin, S. (2003). Attitude toward science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.

- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Ozturk, N. & Yilmaz-Tuzun, O. (2017). Preservice science teachers' epistemological beliefs and informal reasoning regarding socioscientific issues. *Research in Science Education*, 47(6), 1275-1304.
- Patronis, T., Polari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making in socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21(7), 745-754.
- Pell, T. & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23(8), 847-862.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M., & Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal of Science Education*, 29(7), 895-907.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship*. Milton Keynes: Open University Press.
- Ratcliffe, M., Harris, R., & McWhirter, J. (2004). Teaching ethical aspects of science: Is cross-curricular collaboration the answer? *School Science Review*, 86(315), 39-44.
- Rundgren, S.N.C. (2010). How does background affect attitudes to socioscientific issues in Taiwan? *Public Understanding of Science*, 20(6), 722-732.
- Sadler, T.D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*. 41(5), 513-516.
- Sadler, T.D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.
- Sadler, T.D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research*. Netherlands: Springer.
- Sadler, T.D., Barab, S.A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371-391.
- Sadler, T.D. & Fowler, S.R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sadler, T.D. & Zeidler, D.L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science & Education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T.D. & Zeidler, D.L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetics engineering issues. *Science & Education*, 89(1), 71-93.
- Sadler, T.D., Romine, W.L., & Topcu, M.S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education* 38(10), 1622-1635.
- Sidek, M.N. & Jamaludin, A. (2005). *Pembinaan modul: Bagaimana membina modul latihan dan modul akademik*. Bangi: As Syabab Media.

- Slavin, R.E. (1994). *Educational psychology: Theory into practice (4th ed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Šorgo, A. & Ambrozic-Dolinsek, J. (2010). Knowledge of, attitudes toward, and acceptance of genetically modified organisms among prospective teachers of biology, home economics, and grade school in Slovenia. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 38(3), 141-150.
- Stolberg, T. & Teece, G. (2011). *Teaching religion and science*. New York. Routledge.
- Sulaiman Ngah, R. (2000). *Kurikulum pendidikan Sains KBSM*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Tajul Ariffin, N. (1993). *Perspektif falsafah dan pendidikan di Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Topcu, M.S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation & Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the Development of Children*, 23(3), 34-41.
- Woolfolk, A.E. (1998). *Educational psychology*. Boston: Allyn & Bacon.
- Zeidler, D.L. & Kahn, S. (2014). *It's debatable!: Using socioscientific issues to develop scientific literacy, K-12*. USA: NTSA Press.
- Zeidler, D.L. & Keefer, M. (2003). *The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education*. Netherlands: Springer.
- Zeidler, D.L. & Nichols, B.H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Applebaum, S., & Callahan, B.E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101.
- Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., & Simmons, M.L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science & Education*, 86(3), 343-367.
- Ziauddin, S. (1990). *Masa hadapan Islam: Bentuk idea yang akan datang*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.