

## Kritikan terhadap KBAT dan syor penggantinya

*Criticism of KBAT and its successor's recommendations*

**Shaharir bin Mohamad Zain**

Felo Pusat Dialog Peradaban, Universiti Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia

\*Corresponding author: [riramzain@yahoo.com](mailto:riramzain@yahoo.com)

**Received:** 13 December 2020; **Accepted:** 01 April 2021; **Published:** 02 April 2021

**To cite this article (APA):** Mohamad Zain, S. (2021). Criticism of KBAT and its successor's recommendations. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(1), 20-29. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.1.2.2021>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.1.2.2021>

### ABSTRAK

Pendekatan matematik (dan subjek lain juga) yang didukung oleh Kementerian Pendidikan yang terbaharunya, setelah gagal beberapa pendekatan impot selama ini, ialah yang diakronimkan sebagai KBAT (kemahiran berfikir aras tinggi) yang juga dimport dari Barat-Inggeris, *HOTS (high ordered thinking skill)* dan berasaskan teori pendidikan ciptaan Bloom lebih setengah abad yang lalu. Hujah dipaparkan tentang betapaanya barang impot pendidikan yang tidak disesuaikan dengan keperluan dan cita-rasa tempatan, iaitu kebudayaan tempatan, atau dengan kata-kata yang lebih sarat teorinya, tidak diperibumikan, terlebih dahulu semestinya akan menempah kegagalan, lebih-lebih lagi barang ini sebenarnya sudah pun ditolak oleh sesetengah penilainya di negara pembuat barang ini sendiri. Ciri-ciri ketidak-sesuaiannya KBAT dengan kebudayaan kita dan kritikan-kritikan sarjana Barat terhadapnya yang relevan dengan kebudayaan kita dibicarakan di sini. Di samping itu, oleh sebab KBAT tentunya akan diteruskan juga buat beberapa ketika sepertilah dengan pelaksanaan pendekatan-pendekatan lain sebelum ini, dibicarakan juga cara-cara KBAT patut diperbaiki agar lebih mendekati dengan kebudayaan kita.

**Kata kunci:** KBAT, taksonomi Bloom, pemberfikiran kritis, kaedah (daya pengayaan) dalam matematik, kaedah matematik

### ABSTRACT

*After realising failures in previous imported approaches in mathematics educations, the latest attempt to improve the situation, the Ministry of Education once again adopted an imported brand of mathematical method of education, HOTS, translated into KBAT (Kemahiran Berfikir Aras Tinggi), which was originally created by Blooms more than fifty years ago. It is argued that any imported educational product which is not tailored to local needs and culture of education or in short, not properly indigenised before hand will definitely face a failure. This is even more relevan in the case where the product has been subject to severe criticism by the Western scholars themselves. Features of inappropriateness and criticisms of HOTS methodically by the Western scholars vis-à-vis of our culture are discussed in details. We also highlight some of the features in HOTS which are irrelevant to the exact nature of the solving methods and development of mathematics; and some features which do not facilitates the nature of mathematics that we ought to develop based on our own mould. Furthermore, since KBAT is envisaged to be implemented for sometimes, we also provide some suggestions for modifying HOTS in order to make it nearer to our cultural needs.*

**Keywords:** *HOTS, Bloom taxonomy, critical thinking, methods (of creativity) in mathematics, mathematical methods*

## **PENDAHULUAN**

Sejarah penggelintaran kaedah pendekatan matematik sekolah bermula sejak 1970-an bermula dengan dukungan ‘barang impot’ menerusi kaedah deduksi/istidlal dalam Hisab Moden kepada kaedah ujikaji/tajrabah dalam Pendekatan Nuffield. Kemudian perubahan berlaku dengan pelaksanaan kaedah “balik kepada asas” dalam Kurikulum Baru Sekolah” (KBSR dan KBSM), dan seterusnya “pendekatan bersepadu” dalam kurikulum berakronim yang serupa (KBSR dan KBSM) tetapi B di pusingan ini mewakili “Bersepadu” (menggantikan “Baru”) dengan konsep “penerapan 16 nilai murni merentas kurikulum” diikuti dengan kaedah dalam projek “Sekolah Bestari”. Perubahan yang terbesar segi kewangan dan psikologi berlaku menerusi kaedah dalam perubahan bahasa pengantar (dari bahasa Melayu kepada bahasa Inggeris) dalam PPSMI pada tahun 2002 hingga kini. Kaedah ini berjalan selama 9 tahun dengan penuh tragedi dan suasana kegagalan yang luar biasa sehingga kerajaan berselindung di sebalik pemberhentiannya dengan mengarah penerbangan ke kayangan itu mendarat secara lembut dengan memperkenalkan wahana (dasar) baharu bernama MBMMBI (Memartabatkan Bahasa Malaysia Memperkukuh Bahasa Inggeris) pada 2011, dan hampir sekali gus kaedah dalam Kurikulum Standard Sekolah (KSS, iaitu KSSR untuk Sekolah Rendah, dan KSSM untuk Sekolah Menengah, yang diperkenalkan dalam tahun 2010). Setiap kaedah ini memang menjanjikan melangit kejayaannya tetapi ternyata “jatuh ke bumi” dengan kerasnya, seperti yang dibicarakan dalam Shahrir (2015) kecuali yang terakhir (buat masa ini), KSS itu. MBMMBI itu sebenar dan sepatutnya ditumpukan kepada penambah-baikkan pengajaran-pembelajaran sains dan matematik dalam bahasa Melayu sebelum PPSMI itu (seperti perbukuan, kebolehdiketahui, dan kesejagatan) kerana itulah sebab utamanya dasar itu diwujudkan, iaitu menangani faktor-faktor kegagalan pendidikan sains dan matematik dalam bahasa Melayu dahulu itu yang menyebabkan dengan mudahnya PPSMI diterima. Nampaknya ini tidak dilakukan tetapi sebaliknya hanya ditumpukan kepada masalah mata pelajaran Bahasa Melayu/Malaysia di sekolah pula. Jika ini tidak segera diperbaiki maka hantu PPSMI akan menjelma lagi dalam bentuk yang lebih dahsyat lagi seperti yang sudah nampak kenaannya (usikan dan sasauannya) sejak beberapa ketika kebelakangan ini, bahkan projek rintisnya penjelmaan ini sudah dimulai pada Januari 2016 dengan nama *DLP (Dual language Programme)*. Projek rintis *DLP* ini dijangka akan berjaya kerana dilakukan pada 300 buah sekolah yang terbaik lalu menjadi model dan modal untuk dikembangkan *DLP* ini ke seluruh negara, dan jika program ini tidak berjaya dihentikan, Malaysia akan menuju kepada dua aliran Sistem Pendidikan Kebangsaan, iaitu aliran Melayu dan aliran Inggeris. Baik-buruknya *DLP* memerlukan ruang dan peluang lain lagi untuk membicarakannya. Apa pun dipercayai KBAT akan diteruskan buat beberapa ketika dalam dua aliran pendidikan ini. KSS itu mungkin sukar berkecainya kerana begitu luwes bentuknya, iaitu apa pun kaedah baharu diperkenalkan, maka dikatakan kaedah itu sesuai dengan hasrat yang terkandung dalam KSS. Sehingga kini sudah dua perkara baharu yang diperkenalkan selepas pelancaran KSS, dan pihak berkuasa menegaskan kedua-duanya sesuai dengan prinsip KSS. Dua perkara itu ialah PBS (Penilaian Berasaskan Sekolah) dan kaedah KBAT (kemahiran berfikir aras tinggi). PBS sudah sekurang-kurangnya retak, walaupun belum berderai tetapi KBAT terlalu awal dan masih boleh didindingi agar tidak bergolek ke mana-mana pun. Kegagalan PBS itu memang dijangkakan dari awal-awal lagi disebabkan ketidak-sesuaian dengan kebudayaan dan prasarana tempatan, iaitu yang terpenting antaranya ialah tahap sadiq atau alamin (integriti) masyarakat (termasuklah yang terpentingnya, guru) kita. Bagaimana dengan KBAT? Sehingga kini KBAT memang disambut dengan baik bak “kecil tapak tangan nyiru ditadahkan”, seolah-olah tiadalah lagi kelemahan KBAT segi landasan, prinsip dsbnya tetapi hanya perlaksanaannya sahaja yang mungkin menimbulkan masalahnya. Padahalnya, kritikan ilmiah yang sering membuahkan penambah-baikkan ilmu, inovasi ilmu atau karya baharu ilmu. Dalam hal kritikan terhadap KBAT di Malaysia ini belumlah kami tmuinya, bahkan tulisan atau karangan tentangnya hanya berkisar pada pelaksanaan KBAT sahaja, misalnya yang agak baharunya karya Mazlini drk (2018) yang berbicara tentang bagaimana menerapkan KBAT dalam pengajaran pecahan Tingkatan Satu. Aspek metakognisi dalam KBAT pun hanya dibicarakan daripada perspektif keperluan dan kebaikan dalam penyelesaian masalah (PMeLMa) sebagaimana yang dibicarakan oleh Noorzeliana drk (2015). Dalam makalah ini dipaparkan bukan sahaja kritikan Barat terhadap KBAT (*HOTS*) tetapi juga kritikan kami terhadapnya yang belum ditonjolkan oleh sarjana Barat pun selama ini.

Isu nilai kemanusiaan dan nilai ilmu menerusi KBAT memanglah amat terabai tetapi tetap tiada kritikan terhadapnya oleh mana-mana sarjana pun. Karya-karya tentang nilai memang seringlah dibicarakan di negara kita tetapi ini dipaparkan semata-mata dalam konteks penerapan nilai yang diwarisi daripada kurikulum KBSM dahulu, walaupun ditambah beberapa nilai bukan yang tersenarai dalam nilai murni KBSM itu seperti objektisme, keterbukaan dan beberapa yang lain lagi. Ini dapat dilihat dalam karya Law dan Mazlini (2017) yang membicarakan penerapan nilai matematik di sekolah menengah luar bandar (daerah Kapit, Sarawak) tentang nilai objektisme, rasionalisme, dan keterbukaan. Serupalah juga dengan karya sebelumnya oleh Uzi drk (2016) dan Uzi (2012). Yang lainnya memang mewarisi nilai KBSM hampir sepenuhnya seperti dalam Sivagami drk (2014) yang membicarakan penerapan nilai keadilan (*justice*), Kerjasama (*operation*), hati-hati (*meticulously*) dan bersistem (*systematic*). Aisyah drk (2013) membicarakan penerapan nilai di sekolah Menengah dalam hal penerapan pelbagai nilai yang lebih komprehensif, iaitu nilai murni kamanusissn: jujur, rasa ingin tahu, teliti, dan disiplin; nilai-nilai matematik yang dianggapnya dominan (walaupun anggapan ini amat boleh dipersoalkan): rasionalisme, objektisme, nilai kawalan, dan nilai keterbukaan; dan nilai pendidikan matematik yang dianggapnya dominan (juga amat boleh dipersoalkan): nilai aktivis, instrumental, nilai pengetahuan relevan, nilai teori, nilai aksesibilitas, dan nilai penilaian. Apapa tiadalah dikaitkan dengan KBAT. Ini tiadalah menghairankan kerana dalam makalah ini ditunjukkan KBAT memang tiada aspek nilai ini yang terpahat dalam hierarki taksonominya.

## KONSEP KBAT

Konsep KBAT atau asalnya dalam bahasa Inggeris, *HOTS (High ordered thinking skill)*, adalah berasaskan pada konsep ilmu, epistemologi (kaedah ilmu diperolehditerbitkan/dicipta) dan kaedah seseorang pelajar beroleh ilmu (kaedah pengajaran-pembelajaran). Pendekatan ini direka dengan hasrat mementingkan pemberfikiran kritis (*critical thinking*) dalam pengajaran-pembelajaran dengan menggunakan konsep ilmu Barat yang memang sudah ramai dan lama diperkatakan tentang pertentangan atau tidak serasinya dengan konsep ilmu dalam Islam. Kemudian ditambah pula dengan andaian cara-cara ilmuwan menjanakan ilmunya (seperti yang relevannya di sini, matematikawan menjanakan matematikanya) yang meleset. Kemelesetan ini berlaku kerana mengandaikan tabii pengajaran-pembelajaran atau pendidikan yang lagi sekali sudah ramai dan lama yang mengulas tentang kurang ketepatannya dengan kehendak Islam atau yang dipercayai oleh ahli epistemologi kini. Ini memang dirasakan oleh para ilmuwan yang terlibat dengan penjanaaan ilmunya sendiri. Andaian meleset dalam KBAT itu mulanya diformulasikan oleh Benjamin Bloom dalam tahun 1956 (dalam Bloom drk. 1956) yang kemudiannya terkenal dengan nama teori itu sebagai taksonomi Bloom. Beliau mengelaskan tabii pendidikan kepada tiga ranah, iaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Setelah menerima kritikan demi kritikan sehingga tahun 2000, pencirian ini diperbaiki oleh muridnya, Lorin Anderson, dalam tahun 2001 dalam Anderson dan Krathwohl (2001). Namun begitu, penambah-baikkan Anderson ini tidak banyak mengubah struktur asas taksonomi Bloom itu hingga masih banyaklah kritikan dahulu dan baharu lagi yang dilemparkan ke arah teori Bloom-Anderson seperti yang dibicarakan di bawah ini. KBAT ialah terjemahan *HOTS* yang dinamai demikian kerana melibatkan tabii penjanaaan ilmu yang tentunya melibatkan kemahiran kognitif yang lebih tinggi (itulah datangnya ungkapan “berfikir aras tinggi”) yang bagi Bloom-Anderson hanya melibatkan analisis, penilaian dan sintesis. Perkara yang menjadi isu utamanya ialah maksud kemahiran kognitif itu kerana pandangan Bloom dan Anderson tentang hal ini dikritik oleh sarjana Barat sendiri dan di sini kritikan sarjana Barat ini dipaparkan semula dan ditambah lagi oleh penulis makalah ini sendiri yang sebahagiannya kerana kelainan pegangan makna ilmu dan maklumat yang digambarkan di atas.

## KRITIKAN BARAT

Bagi Bloom dan Anderson kemahiran kognitif itu ialah KBAT, iaitu kemahiran menganalisis, menilai dan menghasilkan sesuatu idea yang baharu setelah dilakukan sintesis. Kaedah dalam KBAT ini disinonimkan dengan kaedah dalam sejenis pemberfikiran yang dikenali sebagai pemberfikiran kritis

(*critical thinking*) dan pemberfikiran ini memang ada kelemahannya tersendiri lagi yang juga akan dibicarakan nanti. Kritikan sarjana Barat sendiri terhadap KBAT/HOTS berkisar pada struktur taksonomi Bloom-Anderson itu (iaitu tentang tentang enam tertib dan hierarki pemberfikiran itu: ingat, faham, guna, analisis, nilai yang melibatkan sintesis dan cipta) seperti yang kelemahannya dipaparkan oleh ramai sarjana Barat termasuklah Paul (1993), Marzano (2000), Sugrue (2002), Lewis (2004), Marzano dan Kendall (2007), Teacher Commons (2008), dan Fadul (2009). Sebenarnya, bingkangan kepada teori dan falsafah dalam taksonomi Bloom itulah yang melahirkan banyak falsafah pendidikan yang lain yang menjadi saingan taksonomi-Anderson itu hingga kini, seperti yang dibicarakan oleh Chomsky (1959), Stemmer (1990), dan Nik Aziz (1999).

Ringkasnya, kelakuanisme dalam taksonomi-Anderson seperti yang ditunjukkan oleh Lewis (2004) itu menjadikan pendidikan bersifat hadiah-denda dan berpusatkan guru (guru menentukan segalanya). Falsafah kelakuanisme memang bertentangan dengan falsafah sains dan matematik amnya, walaupun ada dakwaan bahawa dalam falsafah sains terutamanya yang dibawa oleh Wittgenstein (kerana hujah beliau tentang “kumbang dalam kotak” dalam Wittgenstein 1953/1967/1992), Turing dan Dennett adalah condong kepada kelakuanisme. Sebenarnya teori bahasa Wittgenstein itu lebih kuat menjadi sandaran tesis bahawa ilmu sains tabii dan matematik bukannya ilmu sintesis yang dijuarai oleh Kant (Richter 2004: 22) itu; dan Gier (1981: 136) berhujah dengan panjang-lebarnya betapa Wittgenstein bukannya seorang yang berpegang pada kelakuanisme. Turing pula tidak pernah bersetuju yang beliau seorang yang berpegang pada kelakuanisme, malah Draaisma (2000) berhujah tidak tepatnya Turing sebagai seorang kelakuanis semata-mata kerana beliau menggunakan intipati daripada kelakuanisme dalam membina mesin Turingnya. Dennett pula memang sukar diterima sebagai seorang kelakuanis kerana beliau membuat kritikan keras terhadap kelakuanisme (Dennett 1981). Sebahagiannya, kerana isu kelakuanisme dalam taksonomi Bloom-Anderson inilah, maka Bereiter dan Scardamalia (2005) membicarakan perlunya pendidik berfikir melampaui taksonomi Bloom itu.

Oleh sebab tidak tabiinya taksonomi Bloom-Anderson itulah maka sukarlah seseorang guru sebenarnya merancang pengajarannya atau penulisannya berasaskan kategori-kategori berhierarki mengikut KBAT itu dan sekali gus membiar pelajar berfikir secara buatan masing-masing sahaja. Demikian pendapat Biggs dan Collis (1982) dan Biggs dan Tang (2007). Katanya lagi teori Bloom-Anderson atau apa-apa teori lain yang seqiyas/seanalog dengannya itu, walaupun mahu bersetuju dengannya, perlulah digunakan secara kritis (berani mengubahsuainya), sedangkan jarang sekali guru yang bertindak demikian. Ini boleh merosakkan lagi pelajar. Oleh itu mereka ini mengesyorkan taksonomi baharu yang diberi namanya taksonomi *SOLO* (daripada ungkapan mereka, *Structured Observing Learning Outcomes*). Taksonomi *SOLO* mengesyorkan pembelajaran sebenarnya melalui tahap pra-struktur, unistruktur, multistruktur, dan abstrak hubungan dan perluasan yang memang lain sama sekali dengan teori Bloom-Anderson itu. Lagi sekali taksonomi *SOLO* ini tidaklah perlu dibicarakan dengan rincinya di sini tetapi sekadar menunjukkan adanya kritikan membina lain lagi terhadap KBAT sehingga ke tahap menawarkan alternatifnya. Sesuai juga dengan pandangan Biggs, Collis dan Tang di atas, sehingga setahun-dua yang lepas pun pandangan yang serupa dilemparkan kepada teori Bloom-Anderson itu seperti Case (2013) yang berpendapat teori Bloom (dan Anderson) adalah satu daripada teori pendidikan yang paling merosakkan kerana bertentangan sekali dengan cara-cara pelajar berfikir.

Taksonomi Bloom-Anderson di aras ke-5 dan ke-6 melibatkan analisis dan sintesis bagi melahirkan ciptaan ilmu itu menyebabkan “pemberfikiran kritis” (PBK), *critical thinking*, dikaitkan dengan teori Bloom-Anderson ini, iaitu teori Bloom-Anderson dijadikan landasan “pemberfikiran kritis”, atau sebaliknya. Walau bagaimanapun PBK itu bukanlah satu kaedah kelahiran ilmu yang ampuh sehingga kaedah itu beroleh kritikan yang hebat daripada pelbagai pihak, terutamanya dari pihak pencipta dan pengamal pemberfikiran berdaya karya (PBDK) atau pemberfikiran kreatif (*creative thinking*), PBKK, yang terkenal de Bono (1976, 1982, 1990, 1999, 2009). Edward de Bono berhujah bahawa pemikiran kritis yang biasa difahami menerusi teori Bloom-Anderson itu lebih mementingkan tolehan atau kelihan buritan (*hindsight*), iaitu hal ketekalan dan mantik ya-tidak (yang diistilahkan oleh de Bono sebagai mantik batuan atau *rock logic*), dan kurangnya perhatian pada kelihan dalaman (*insight*)

apatah lagi kelihan kelakan (*foresight*) lalu terlepaslah peluang perolehan idea baharu. Secara tak langsungnya ini menggambarkan kelemahan teori Bloom-Anderson itu.

## KRITIKAN BAHARU

Kaedah analisis-sintesis dalam KBAT itu bukan sahaja mencirikan paradigma pemikiran dalam *dilektikisme Hegelisme* (tesis-antitesis-sintesis seperti yang diperihalkan oleh Wheat 2012) atau pengubahsuaiannya, *dilektikisme Engelisme-Marxisme* (lihat Jordan 1967), tetapi kaedah analisis-sintesis ini jika tanpa hubungan dengan falsafah-falsafah ini, yang dikenali dengan turunisme/reduksisme pun, ternyata berupa sebahagian kecil sahaja matematik (bahkan sains) yang terbit mengikut kaedah ini. Kalau pun analisis dibuat terhadap sesuatu judul matematik maka yang timbulnya ialah kritikan terhadapnya (iaitu hasil “penilaian”, mengikut taksonomi Bloom-Anderson) yang berupa penilaian aspek ketekalan atau mantik, estetika (seperti kecanggihan, kecantikan dan keanggunan), kejangkauannya, atau kuasa penjelasan dan peramalannya. Oleh itu bagi mengatasi sesuatu kelemahannya tiadalah sintesis dilakukan tetapi dilakukan penambahan unsur lain dari luar judul matematik yang dianalisis itu, atau hanya diperbaiki komponen yang menerima kritikan itu. Ilmu baharu yang muncul sebegini bukannya boleh dikategorikan sebagai ilmu sintesisan (sintetik), walaupun Kant, pada tahun 1781, berhujah secara falsafahnya (Kant 1781/1998) bahawa matematik dan sains tabii adalah ilmu sintesisan. Memang hujah-hujah Kant itu lambat dapat dipatahkan sehingga terpaksa menunggu seabad selepas 1781 itu dengan datangnya Frege (1884/1980) dalam matematik, dan lebih lama lagi dalam sains tabii oleh para positifis mantik serta ahli falsafah analisisan seperti Carnap (1928/1967) dan Ayer (1934/1952) datang membuktikan sebaliknya, iaitu sains tabii dan matematik bukan ilmu sintesisan. Contoh tidak berlakunya “penciptaan” matematik menerusi analisis-sintesis dalam teori Bloom-Anderson itu ialah aritmetik nombor bulat: apabila dianalisis matematik nombor bulat, didapati dua nombor bulat tidak semestinya boleh dilakukan operasi tolak ke atasnya sehingga “penilaian” yang dicapai ialah lemahnya set nombor bulat. Penciptaan yang relevannya, ialah pembesaran nombor bulat itu supaya termasuk nombor bulat negatif. Contoh lainnya ialah analisis teorem Pithagoras. Penilaian ke atasnya menerbitkan percanggahan dengan ujikaji panjang sendeng sesebuah segi tiga tegak kerana umpamanya segi tiga tegak yang panjang sisi bersebelahannya 1 unit akan memberi sukatan sendengnya suatu pecahan di antara 1.140 dengan 1.142 jika alat yang digunakan tepat pada tiga tempat perpuluhan tetapi teorem Pithagoras memastikan panjang sendeng itu ialah suatu angka yang bukan perpuluhan yang berterminal seperti angka-angka dari alat sukatan itu. Penciptaannya ialah memastikan wujudnya nombor bukan nisbah dan pemastian ini tidak boleh dilakukan menerusi sintesis tetapi menerusi kaedah deduksi yang dibina oleh Cantor. Begitu juga persoalan yang terbit daripada analisis nombor pecahan (nisbah) dengan nombor bukan pecahan (bukan nisbah), iaitu “adakah wujud nombor lain lagi di antara nombor-nombor ini?”.

Kaedah analisis-sintesis yang mendapat tempat tertinggi dalam tahap penilaian dan penciptaan dalam teori Bloom-Anderson itu jelaslah hanya satu kaedah dalam penciptaan sains yang tidak pun lebih baik daripada kaedah-kaedah lain seperti kaedah klasiknya (analogi/qiyas, deduksi/istidlal, aruhan/istiqrak, ujikaji/eksperimen/tajribah dan intuisi/wijdan); dan kaedah-kaedah yang nisbi baharu lagi seperti colekan, pertentangan Fayerabend, refutasi Lakatos, kaedah Popper (peniadaan agama atau metafizik dalam sains), dialog Bohm, dan lain-lain yang dibicarakan dalam Shahrir (2010a) di samping beberapa yang lain lagi yang dibicarakan di bawah ini. Dalam matematik tulen, selain kaedah istidlal/deduksi (takrif, aksiom dan bukti), kaedah refutasi Lakatos (1976) itu jelas jauh lebih berkuasa daripada kaedah-kaedah lain itu khasnya kaedah analisis-sintesis dalam teori Bloom-Anderson itu. Ini mengesyorkan supaya di peringkat penciptaan dalam taksonomi Bloom-Anderson itu, untuk subjek matematik, kaedah refutasi Lakatos dan kaedah istidlal/deduksi, kaedah aruhan dan kaedah intuisi itu perlu dimasukkan di samping sintesis itu. Begitu juga dengan kaedah-kaedah lain seperti kaedah mantik Russell-Whitehead (Proops 2006) atau kaedah deduksi/istidlal Frege-Wittgenstein (Beaney 1997 dan Puhl 1993), atau kaedah psikologisme (Kush 1995) dalam pembinaan (penciptaan) aritmetik. Kaedah madilog (material-dialektika-logika) Tan Malaka (1943), yang berupa

kaedah yang diasaskan pada mazhab Engelisme-Marxisme, materialisme dilektika atau bendawanisme dilektika, ternyata bukan sahaja mampu menerbitkan teori dalam sains sosial bermazhab komunisme-sosialisme-Marxisme tetapi juga dapat diterapkan dalam pembinaan teori Einstein seperti yang ditunjuk oleh Tan Melaka sendiri di dalam bukunya itu. Tan Melaka menunjukkan menerusi analisisnya, pendekatan asal dalam teori Einstein itu sarat dengan idealisme Hegel yang dianggapnya tidak sesuai dengan masyarakat yang sepatutnya mendukung teori dialektika Engels dan Marx. Mengikut teori ini kaedah analisis-sintesis itulah yang dipercayai melahirkan teori kerana dalam analisis itulah dizahirkan segala pertentangan dalaman yang ada dan sintesis itu ialah cara meleraikan pertentangan itu. Dalam teori Bloom-Anderson analisis tidaklah ditekankan aspek penimbulan pertentangan tetapi cuma peleraian komponen-komponen kecil daripada perkara yang diminati, difahami atau dikaji (bagaimana komponen itu berhubung dengan seluruhnya yang asal, menzahirkan perbezaan, mengorganisasi/menyusun dan menzahirkan sifat/atribusi) dan kemudian komponen-komponen itu dicantumkan kembali dengan cara yang tidak menghasilkan benda yang asalnya. Ini falsafah Hegelisme tentang analisis-sintesis yang dikategorikan oleh Marxis sebagai pelahiran idealisme dalam tindakan kehidupan yang dianggap tidak sesuai dengan falsafah hidupnya. Apa pun asasnya sama sahaja, iaitu analisis dan sintesis itulah punca pelahiran ilmu. Yang lain lagi bersetuju atau tidaknya dengan teori Bloom-Anderson tidaklah dikaitkan dengan mana-mana teori delektika di atas tetapi kerana semata-mata atas pertimbangan berguna-tidaknya atau mengikut-tidaknya “kerumunan” (ramainya pengikut) ilmu sahaja yang berkait pula dengan psikologi kerumunan (*mob psychology*) itu. Dengan penjelasan ini, maka jika kita mahu bersifat liberal dalam pendidikan, sepatutnya pada peringkat “penciptaan” dalam taksonomi Bloom-Anderson itu perlulah diambil juga analisis-sintesis Hegelisme dan Engelisme-Marxisme ini.

Satu contoh penggunaan kaedah lain daripada sentesis yang dilakukan dalam matematik fizik ialah karya Whitehead. Whitehead (1929/1978), dengan falsafah keagamaannya (Kristian) yang diberi namanya organikisme, mengkritik (selepas membuat analisis) terhadap Teori Einstein kerana didapatinya teori itu sarat dengan nilai bendawanisme/materialisme (bertentangan dengan penilaian Tan Malaka 1943 yang disebut di atas) dan mengesyorkan pendekatan berasaskan falsafahnya itu lalu menerbitkan teori kenisbian baharu yang menjadi alternatif kepada teori Einstein itu. Kaedah Whitehead itu bukannya menerusi sentesis tetapi kaedah yang bertentangan dengan kaedah Popper itu, oleh itu layak dinamai *kaedah kontra-Popper* atau *kaedah penteisan ilmu* (pro atau kontra agama atau ideologi dengan ilmu yang sedia ada). Pengkristianan ilmu oleh Whitehead ini menjadi contoh terawal *penteisan yang kontra-ilmu* sedia ada sedangkan pengkristianan ilmu oleh Polkinghorne misalnya (dlm Clayton 2009) ialah contoh *penteisan pro-ilmu* kontemporer yang berlawanan dengan sarjana ciptais dan reka bentuk pintar dalam pengkristianan ilmu yang lebih menumpu kepada sains hayat (Davis dan Kenyon 1989/1993/2007). Memang *penteisan yang pro-ilmu* sedia ada bagi pihak agama lain pun ada seperti bagi pihak agama Tao dalam karya masyhur *the Tao of Physics* oleh Capra (1975/2010), bagi Hindu dapat dicontohi oleh Menon (dlm Clayton & Simpson 2006) dan Vasavada (2010, 2012), Buddha oleh Wallace, Yahudi/Judaisme oleh Samuelson, dan bagi pihak ateisme oleh Atkins yang semuanya dirakamkan di dalam Clayton (2009, bab-bab berkenaan dlm seksyen 2). Pengislaman yang proilmu kontemporer memang cukup banyak dan dikategorikan sebagai karya Bucailleis dan *i'jazis* oleh para sarjana Muslim (yang telah dibicara oleh Shahrir (2009a, 2010b), manakala pengislaman yang kontra ilmu kontemporer dapat disaksikan prinsipnya menerusi karya-karya Nasr sejak 1960-an dan terbaharunya dalam karyanya yang dimuatkan di dalam Clayton (2009) juga. Pengislaman yang kontra dengan teori pendidikan Bloom-Anderson menjadi sebahagian daripada hal yang paparkan di bawah ini.

Berhubung dengan hal ini, maka yang ingin diperkatakan ialah aspek penilaian (hierarki ke-5) dalam taksonomi Bloom-Anderson itu, khususnya perihal pengkritikan ilmu, atau pendekatan kritis terhadap ilmu kerana pengkritikan dalam tradisi Barat memang masih amat memerlukan perluasan maknanya terutamanya segi acuan di tempat “penilaian” itu dilakukan.

Satu lagi kelemahan besar kaedah analisis-sintesis diperoleh daripada matematik sendiri sehingga wujudnya “analisis sejagat” sebagai suatu bidang matematik yang besar dan canggih, iaitu matematik mengkaji benda secara seluruhnya, bukan dengan mengkaji komponennya. Satu daripada punca

munculnya ilmu ini ialah hasil daripada tabii “siri Fourier” bagi sesuatu fungsi yang kadang-kadang tidak sama dengan fungsi asal, jika fungsi yang hendak diwakili oleh siri Fourier itu tidak normal. Hasil ini juga menunjukkan jarangnyanya analisis-sintesis mampu melahirkan karya baharu.

## PERSPEKTIF ACUAN SENDIRI

Teori Bloom-Anderson berasaskan pada kefahamannya tentang pengetahuan atau ilmu, iaitu dari datangnya ilmu dan bagaimana ilmu itu diajar atau dipelajari. Islam mempunyai konsep yang berbeza tentang semua ini dengan yang didukung Barat, khususnya Bloom dan Anderson. Pertamanya, ilmu mengikut ajaran Islam ialah yang setara dengan iman atau yang mengukuhkan iman atau bagi Barat sekalipun ilmunya semestinya sarat dengan sistem kepercayaannya, ideologinya, doktrin kosmologinya atau nilai hidupnya, bahkan bagi sistem kepercayaan lain seperti Hindu seperti yang dihurai oleh Menon (2006) dan rujukan lain yang disebut di atas. Inilah puncanya, umpamanya Whitehead (1929/1978) berkarya dengan mendapat motivasi daripada agamanya, Kristian, dan untuk menegakkan agamanya itu. Jadi tidaklah kena mengkategorikan ilmu sebagai beranah tiga kategori berasingan: kognitif, afektif dan psikomotor. Ketiga-tiga ranah ini sebenarnya berbaur sehingga beroleh teori kognitif kompleks, bukan lagi yang berhierarki dan linear itu. Kemudian tentang enam hierarki KBAT itu (ingat, faham, guna, analisis, nilai dan cipta) memang tepat dengan kritikan sarjana Barat sendiri, tentang tidak berlakunya hal ini, dan daripada perspektif acuan kita sendiri pun, kita patut menegakkan yang taksonomi Bloom-Anderson itu tidak sepatutnya berlaku. Ini bukan sahaja orang boleh atau bisa guna ilmu tanpa kefahaman dahulu sekalipun, seperti yang diperkatakan oleh sarjana Barat (pengkritik teori ini), tetapi kita tambah lagi bahawa kefahaman itu sendiri memerlukan penilaian berasaskan sistem kepercayaan kita sendiri. Jikalau kita tunggu kita faham sesuatu ilmu dahulu kemudian baharulah kita boleh menggunakan ilmu itu, nescaya ilmu itu tidak akan boleh atau akan lambat digunakan. Russell (1952/1979/1992) berkata, seseorang itu beroleh rasa faham sesuatu benda kerana sudah biasa menggunakan benda itu, walaupun sebenarnya dia belum faham hakikat benda itu. Pendeknya kefahaman sesuatu itu sendiri memerlukan penilaian yang mendalam (bukan sekadar analisis sahaja), banyak kefahaman yang “datang mendadak” (menerima ilham, mendapat kecerahan, mendapat intuisi/wijdan atau mengikut peribahasa Melayu (Shaharir 2013): gerak hati; mata batin; mata hati; perhatian batin; suara batin; tergerak hati; dan terkalang di mata, terasa di hati), atau memerlukan tafakkur (berfikir dan merenung sambil mengingat Allah, atau beruzlah, bersuluk dan berkhalwat sufi). Setiap ahli matematik menggunakan wijdan/intuisi dalam karya-karya besarnya. Oleh itu wijdan/intuisi perlulah dimasukkan dalam tahap penciptaan mengikut taksonomi Bloom-Anderson itu.

Perihal aras analisis, nilai (membuat penilaian) dan cipta (yang dikatakan dalam KBAT hanya melibatkan sintesis sahaja) itu memang bolehlah kita bersetuju dengan pandangan sarjana Barat sendiri akan ketaktepatan, ketakcukupan dan ketiadaan hierarkinya. Yang perlu ditambah kritikan terhadapnya mengikut acuan kita ialah betapa penciptaan mengikut fahaman Bloom-Anderson ini langsung mengabaikan apa-apa doktrin kosmologi, falsafah atau nilai hidup seseorang pencipta ilmu itu. Ini tidaklah tepat bukan sahaja mengikut takrif ilmu dalam Islam tetapi juga ilmu Barat sendiri, walaupun mereka berusaha meniadakan nilai metafizik di dalam ilmunya, seperti yang telah disebut dalam seksyen sebelum ini. Ini bahagaian yang paling sukar untuk membaiki teori Bloom-Anderson itu kerana melibatkan peniadaan hierarkinya dan penambahan segala kaedah sains yang ada, dan bukan juga hanya analisis-sintesis seperti yang telah dihurai di dalam seksyen sebelum ini. Tidak cukup dengan itu pengajar/penulis buku yang ingin atau terpaksa mengikut teori Bloom-Anderson perlulah menonjolkan nilai sebenar (nilai asal yang dipegang oleh pencipta ilmu itu) dalam judul ilmu yang diajarnya itu, mengikut sejarah penciptaan judul ilmu itu, iaitu epistemologi sebenar sesuatu judul unsur ilmu, seperti yang telah dihurai dalam Shaharir (2009b, 2012, 2014a,b, 2015). Adakalanya nilai asal ilmu yang diajar itu bertentangan dengan nilai kita, seperti nilai asal dalam sejarah pembinaan kalkulus oleh Newton itu memaksa kita percaya bahawa “masa” ini selanjur (tidak putus-putus) sedangkan mengikut ajaran Islam, terutamanya ajaran ahli *kalam* atau kalamawan (*mutakallimun*) “masa” ini tidak demikian (iaitu diskrit, iaitu jika disukat dalam unit apa pun, katalah

saat, “masa” ini semuanya dalam pecahan sahaja; tiadalah “masa” seperti  $\pi$  saat,  $e$  saat atau  $\pi$  saat dan sebagainya). Contoh lainnya tentang nilai asal dalam sejarah pembinaan matematik pecahan ialah keiltizaman melaksanakan keadilan pembahagian harta pusaka (hukum *fara'idh*) yang memang tidak bertentangan dengan nilai kita orang Islam tetapi mungkin sekali bertentangan dengan nilai orang bukan Islam, bahkan dengan orang Islam moden-liberal atau orang Islam moden-Barat. Ini menunjukkan sifat seluruh benda tidak berjaya dikaji menerusi analisis kerana jumlah sifat-sifat setiap komponen yang dikaji tidak mewakili sebahagian daripada sifat seluruhnya.

## **KESIMPULAN**

KBAT, sebagai sebuah matalamat kaedah pengajaran yang berasaskan pada teori pendidikan Bloom-Anderson ditunjukkan kelemahannya mengikut ramai sarjana Barat sendiri dan dipaparkan juga kelemahan tambahannya mengikut perspektif kita sendiri, khususnya mengikut gagasan pendidikan sains dan matematik mengikut acuan Islam-Melayu yang dipelopori oleh penulis ini sendiri. Atas kepercayaan bahawa KBAT akan diteruskan buat beberapa ketika ini, maka disyorkan supaya satu pengubahsuaian KBAT dilakukan, iaitu peniadaan hierarkinya yang terpisah dan perluasan skop pelaksanaan makna istilah/konsep di setiap aras itu terutamanya aras analisis, penilaian dan penciptaan itu, setelah disatukan, perlulah memasukkan kaedah-kaedah sains yang lain yang lebih menepati dengan tabii subjek berkenaan dan keperluan pendekatan pengajaran dan penulisan buku teks secara penciptaan asal sesuatu judul dengan menonjolkan nilai-nilai yang melandasi penciptaan itu.

## **PENGHARGAAN**

Pengaryaan ini ditunjangi oleh gran penyelidikan Universiti Malaya, RP004A – 14HNE. Untuk itu penulis ini amatlah berterima kasih.

## **RUJUKAN**

- Mazlini, A., Najah, M. N., Faizal Lee, M.N.A., Che Nizam, C.A. & Syakirah, N. bt . A. (2018). Pembinaan item Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Matematik Tingkatan Satu untuk topik Pecahan Development of Higher Order Thinking Skill items for Topic of Fraction in Mathematics subject for Form One students. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia* 8 (1): 46-54
- Aisyah, N., Uzi, M.b.D. & Noor Shah, S. (2013). Kajian awal tentang penerapan nilai dalam pengajaran matematik di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia* 3(2): 13-23.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (Pnyut.). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn and Bacon.
- Ayer, A.J. (1934/1952). *Language, Truth and Logic*. New York: Dover.
- Beaney, M. (1997). *The Frege Reader*. Oxford: Blackwell.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (2005). *Beyond Bloom's Taxonomy: Rethinking Knowledge for the Knowledge Age*. Springer
- Biggs, J. & Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Press
- Biggs, J. & Tang, C. (2007). *Teaching for Quality Learning at University*, 3<sup>rd</sup> edn. Buckingham: SRHE and Open University Press
- Bloom, B.S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (Pnyut.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay Co Inc.
- Carnap, R. (1928/1967). *The Logical Structure of the World and Pseudoproblems in Philosophy*. Berkeley: University of California Press. Terj. oleh R. George terhadap karya aslinya dlm bahasa Jerman 1928
- Case, R. (2013). The unfortuante consequences of Bloom's taxonomy. *Social Education*, Number 4/ September, 196-200
- Chomsky, N. (1959). A review of B.F. Skinner's verbal behavior. *Language*, 35 (35), 26–58.



- Capra, F. (1975/2010). *The Tao of Physics: An Exploration of the Parallels between Modern Physics and Eastern Mysticism*. 5<sup>th</sup> Updated ed. Shambhala
- Clayton, P. (Pnyut.). (2009). *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford Univ. Press
- Clayton, P. & Simpson, Z. (Pnyut.). (2006). *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford Handbooks in Religion and Theology. Oxford Univ. Press
- Davis, P. & Kenyon, D.H. (1989/1993/2007). *The Design of Life: Discovering Signs of Intelligence in Biological Systems as a sequel*. 3<sup>rd</sup> ed. Texas-based Foundation for Thought and Ethics 2007. (1<sup>st</sup> ed. 1989 dan 2nd ed. 1993 dng judul, *Of Pandas and People: The Central Question of Biological Origins*.)
- de Bono, E. (1976). *Teaching Thinking*. London: Maurice Temple Smith
- (1982). *Learn-to-think: Coursework and Instruction Manual*. 2<sup>nd</sup> ed. Capra/New
- (1990). *New Thinking for the New Millenium*. Penguin Books
- (1999). *Six Thinking Hats*. 2<sup>nd</sup> ed. Back Bay Books
- (2009). *Think! Before it's too Late*. Random House
- Dennett, D. (1981). *Brainstorms: Philosophical Essays on Mind and Psychology*. Bradford Books. MIT Pres, p. 53.
- Draaisma, D. (2000). *Metaphors of Memory: A History of Ideas about the Mind*. CUP, pp. 152
- Fadul, J. A. (2009). Collective lerning: Applying distributed cognition for collective intelligence. *The International Journal of Learning*, 16 (4), 211-220.
- Frege, G. (1884/1980). *The Foundations of Arithmetic*, 2nd revised ed. London: Blackwell 1980. Terj. Karya asalnya dalam bahasa Jerman 1884.
- Gier, N.F. (1981). *Wittgenstein and Phenomenology: A Comparative Study of the Later Wittgenstein, Husserl, Heidegger, and Merleau-Ponty*. Albany: State University of New York Press
- Jordan, Z.A. (1967). *The Evolution of Dialectical Materialism*. London: Macmillan
- Kant, I. (1781/1998). *The Critique of Pure Reason*. Cambridge University Press 1998. Terj. oleh P. Guyer and A.W.Wood drp karya asalnya dalam bahasa Jerman 1781.
- Kush, M. (1995). *Psychologism (Philosophical Issues in Science)*. Routledge
- Lakatos, I. (1976). *Proofs and Refutations*. Cambridge: Cambridge University Press
- Law, H.N. & Mazlini, A. (2017). Penerapan nilai matematik dalam kalangan guru matematik Sekolah Menengah Kebangsaan luar bandarThe application of mathematical value among Secondary National Rural School maths teacher. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia* 7(2): 31-42.
- Lewis, R. (2004). Issues that concern e-learning environments. Seminar di Centre for Information Technology in Education. Fac. Of Educ., Univ. of Hongkong, 18 March 2004. Didapati kembali di <http://www.slidefinder.net/hk2004/hk2004/21232259> dan <http://hub.hku.hk/handle/10722/44016>
- Marzano, R.J. (2000). *Designing a New Taxonomy of Educational Objective*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press
- Marzano, R.J. & Kendall, J.S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*, 2nd ed.. Thousand Oaks, CA: Corwin Press
- Menon, S. (2006). Hinduism and science . Dlm. Clayton P. & Simpson Z.R. (pnyut.). *The Oxford Handbook of Religion and Science*. Oxford: Oxford University Press, pp. 19.
- Nik Aziz, N.P. (1999). *Pendekatan Konstruktivisme Radikal dalam Pendidikan Matematik*. Kuala Lumpur: Penerbit Universiti Malaya
- Noorzeliiana, I., Norazilawati, A. & Saniah, S. (2015). metacognition awareness and conceptual understandingofmathematical problem solving. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia* 5(2): 23-40
- Paul, R. (1993). *Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World*, 3rd ed.. Rohnert Park, California: Sonoma State University Press.
- Proops, I. (2006). Russell's reasons for logicism. *Journal of the History of Philosophy*, 44, 267–292.
- Puhl, K. (Pnyut.). (1993). *Wittgenstein's Philosophy of Mathematics*. Vienna: Verlag Holder-Pichler-Tempsky
- Richter, D. (2004). *The A to Z of Wittgenstein's Philosophy*. Plymouth, UK: Scarecrow Press
- Russell, B. (1952/1979/1992). *Dampak Sains ke atas Masyarakat*. K. Lumpur: DBP. Terj. buku asalnya, *The Impact of Science on Society* terbitan 1979. Terbitan pertamanya 1952
- Shaharir, b.M.Z. (2009a). Sains, bahasa Melayu dan PengIslaman Ilmu. Siasah 15-21 Mac 2009, Komentari: 15; Sains Islam bukan hasil Bucailleisme. Siasah 24-30 Mei 2009, Komentari: 15 dan Siasah 1-7 Jun 2009, Komentari: 15
- (2009b). Pembawaan dan Penyerlahan Jiwa Kemanusiaan yang Berbeza mengikut Penghayatan Bahasa dalam Sains Matematik. *MathsDigest* 2009, 3(1): 1-16
- (2010a). Tabii Kaedah Sains. *Kesturi* 20 (1): 124-142
- (2010b). Laris, Terhiris dan Tergores: Ulasan buku Quran Saintifik karya Dr. Danial Zainal Abidin. *Jurnal Peradaban* 3: 99-124

- (2012). Kaedah pendekatan beretnomatematik Malayonesia dalam pendidikan matematik sekolah di Malaysia. Seminar Mingguan INSPER, UPM, 2 Nov. 2012
- (2013). Istilah dan Konsep Pengukuran Tradisional Alam Melayu. P.Pinang: Penerbit USM
- (2014a). Sains Matematik dalam Acuan Bahasa Melayu dan Islam. Batu Caves, Selangor: PTS Akademia
- (2014b). Berakhir Sudahkah Ilmu dalam Acuan Sendiri? Ulang cetak. Kuala Lumpur: Pusat Dialog Peradaban, UM.
- (2015). Simbiosis Bahasa dengan Sains Matematik. *KOSIM* anjuran Fakulti Sains Maklumat dan Matematik, UMT pada 20 Okt. 2015
- Sivagami, S. T., Uzi, M.b.D., Noor Shah, S. & Qismullah, Y. (2014). The values planned by standard five mathematics teacher in teaching problem solving. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia* 4 (2): 27-38.
- Stemmer, N. (1990). Skinner's verbal behavior, Chomsky's review, and mentalism. *J Exp Anal Behav.*, 54 (3), 307–15.
- Sugrue, B. (2002). Problems with Bloom's Taxonomy. Didapati kembali di <http://www.performanceexpress.org/0212/mainframe0212.html#title3>; dan <http://www.performanceexpress.org/0212/>
- Tan Malaka. (1943). *Madilog*. Jakarta : TePLOK Press. Terbitan pertama 1946,... , terbaharu 2000
- Teacher Commons. (2008). Bloom's Taxonomy: Criticism. Didapati kembali di <http://teachercommons.blogspot.com/2008/04/bloom-taxonomy-criticisms.html>
- Vasavada, K. (2010). Modern physics and Hindu philosophy. The First International Conference on Holistic Vision and Integral Living, Oak Ridge (TN, U.S.) Aug. 27/28, 2010. Didapati kembali di <http://www.grahamhancock.com/forum/VasavadaK2.php>
- (2012). Science, creation and Hinduism. *Indianapolis Star* on April 14, 2012. Didapati kembali di <http://www.grahamhancock.com/forum/VasavadaK1.php>
- Wheat, L.F. (2012). *Hegel's Undiscovered Thesis-Antithesis-Synthesis Dialectics: What Only Marx and Tillich Understood*. Prometheus Books
- Whitehead, A. (1929/1979). *Process and Reality. An Essay in Cosmology*. New York Free Press 1979. Cetakan pertamanya 1929.
- Wittgenstein, L. (1953 /1967/1992). *Penyelidikan Falsafah*. K. Lumpur: DBP 1992. Terj. Terhadap karya terj. Ingerisnya dari karya asalnya dlm bahasa Jerman 1953, *Philosophical Investigations*, 3rd edition, Oxford: Blackwell 1967.
- Uzi, M.b.D. (2012). Challenges of Inculcating Mathematical Values in Teaching Mathematics at Secondary Schools. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia* 2(1): 38-50