

MENJANA KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI(KBAT) DALAM PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIK TAMBAHAN

Mohamad Nizam Arshad¹ dan Abdul Halim Abdullah²

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia
mnizam67@live.utm.my

²Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia
p-halim.utm.my

ABSTRACT

Kertas kerja ini membincangkan bagaimana murid boleh menjana kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dan seterusnya melihat pentingnya unsur KBAT ini dalam penyelesaian masalah khususnya yang melibatkan topik pembezaan. Kertas kerja ini juga membincangkan sama ada terdapat hubungan antara KBAT dan penyelesaian masalah matematik tambahan bagi topik pembezaan. Turut dibincangkan adalah impikasi kepada murid dalam penyelesaian masalah dengan menggunakan KBAT.

Keywords: KBAT, Penyelesaian Masalah

1. PENGENALAN

Matematik Tambahan adalah salah satu daripada subjek elektif pakej Sains Tulen yang penting dalam era menuju ke arah kasih. Kemajuan teknologi dan sains serta menjadi asas kepada bidang-bidang berkaitan dengan teknologi sains. Ini bertepatan dengan perubahan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang akan dilaksanakan pada tahun 2017 yang dirancang supaya murid dapat mencapai matlamatnya, iaitu bukan sahaja untuk mempertingkatkan pengetahuan, keterampilan dan minat murid malah menerapkan unsur kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kurikulum tersebut (KPM, 2013)

Matematik adalah satu mata pelajaran yang berkait rapat dengan penyelesaian masalah. Sama ada penyelesaian masalah rutin mahupun bukan rutin. Bahagian Pembangunan Kurikulum (2014) dalam Huraian Sukatan Pelajaran Matematik menggariskan lima elemen utama yang menjadi fokus dalam pengajaran dan pembelajaran di mana elemennya yang pertama adalah penyelesaian masalah. Penyelesaian masalah mempunyai kaitan dengan PdP matematik (Andreas Ryve, 2007). Memang tidak dapat dinafikan matematik merupakan amalan yang berasaskan kepada situasi dengan matlamat untuk penyelesaian masalah yang telah menjadi keperluan dalam pembelajaran. Keupayaan pelajar untuk menyelesaikan masalah dalam matematik menjadi satu isu penting kepada pendidik dan mereka yang terlibat dengan dunia pendidikan. *National Council of Teacher* (1981) menegaskan bahawa penyelesaian masalah perlu difokuskan dalam mata pelajaran matematik di sekolah. Dalam kurikulum matematik yang

disemak semula, fokus baru telah diberikan kepada PdP matematik yang mengaplikasikan KBAT dalam penyelesaian masalah (KPM, 2013)

Penyelesaian masalah semakin diambil berat dan ditekankan dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Ramai penyelidik dan kajian telah memberi fokus kepada proses dan kemahiran penyelesaian masalah. NCTM (2000) dalam piawai kurikulum dan penilaian matematik sekolah telah meletakkan penyelesaian masalah sebagai visi utama pendidikan matematik disamping penaaakulan, komunikasi dan perkaitan.

Menurut Salwati (1998), kemerosotan dalam Matematik Tambahan antaranya pencapaian awal, kemahiran asas, minat, motivasi dan kemahiran menyelesaikan masalah dalam kalangan murid. Jika dilihat faktor yang dinyatakan di atas, jelas sekali menunjukkan bahawa keupayaan murid dalam menyelesaikan masalah matematik masih rendah kerana guru tidak cuba untuk memupuk minat yang mendalam pada murid terutamanya ketika proses penyelesaian masalah itu berlaku.

Antara lain kemerosotan Matematik Tambahan ialah ketidakseragaman pendekatan pengajaran yang diterima dengan keperluan dan gaya pembelajaran murid yang murid tidak tahu belajar dengan cara yang berkesan (Rohani, 1993). Guru sendiri sebenarnya masih mencari-cari pendekatan yang sesuai dalam pengajaran mereka dan disebabkan faktor inilah pelajar tidak dapat menguasai mata pelajaran tersebut (Noor Shah, 2010). Jadi di sini adalah menjadi tanggungjawab pihak yang berwajib bagi mengatasi masalah ini agar murid mampu pada era teknologi ini mampu menguasai Matematik Tambahan ini dengan baik.

2. PENCAPAIAN MALAYSIA DALAM LAPORAN TIMSS DAN PISA

Pelbagai faktor penyebab telah dikemukakan oleh pakar dalam bidang penyelidikan bagi menerangkan kemerosotan dan permasalahan pembelajaran Matematik Tambahan. Faktor utama yang menyebabkan kemerosotan dalam Matematik Tambahan ialah tekanan peperiksaan yang secara tidak langsungnya menghalang penggalakkan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) (Zohar, 2008; Zawojewski & McCarthy, 2007; Craft, 2005; Maisuria, 2005; Hayes, 2004).

TIMSS (Trend in International Mathematics and Science Study) merupakan pentaksiran antarabangsa yang bertindak untuk melihat pola pencapaian matematik dan sains untuk murid-murid gred empat dan gred lapan di seluruh dunia. Laporan TIMSS (2011) menunjukkan 40 hingga 45 peratus daripada murid gred lapan dari negara-negara Asia yang terdiri daripada Singapura, Taipei, Korea dan China mencapai tahap kecemerlangan yang menghampiri atau melepasi penanda aras peringkat antarabangsa berbanding Malaysia yang hanya mampu mencapai kedudukan purata 474 berbanding 500 di bawah purata TIMSS. Situasi ini sangat membimbangkan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) kerana ia menunjukkan pencapaian Malaysia dalam bidang pendidikan masih jauh ketinggalan terutamanya dari segi KBAT dalam kalangan pelajar. Oleh itu bagi mengatasi masalah ini sebelum menjadi lebih parah, Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia PPPM (2013-2025) telah mula dilaksanakan agar masalah ini dapat di atasi. Intipati utamanya adalah melengkapkan generasi muda dengan persediaan secukupnya bagi menghadapi cabaran abad ke-21.

Penilaian TIMSS yang telah dilakukan secara berterusan adalah berbentuk penyelesaian masalah bukan rutin yang menguji murid untuk berfikir secara kritikal. Pemberatan utama dalam TIMSS adalah soalan yang berbentuk aplikasi (40%) dan penaakulan (25%) manakala hanya 35% sahaja soalan yang melibatkan domain kognitif . Dalam konteks pendidikan matematik di Malaysia, salah satu matlamatnya ialah untuk memperkembangkan pemikiran pelajar supaya berfikir secara sistematik, analitis, kritis dan logik, mampu menyelesaikan masalah, berkebolehan mengaplikasikan pengetahuan matematik dalam kehidupan dan mampu melihat alam ini daripada perspektif yang sebenar (KPM, 2013).

Dalam Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang bakal diperkenalkan pada tahun 2017, unsur KBAT ditekankan dalam semua mata pelajaran . Bagi Matematik Teras yang wajib diambil daripada tingkatan satu hingga lima ia bersifat umum dan merangkumi bidang Nombor, Bentuk dan Perkaitan. Manakala Matematik Tambahan pula dijadikan mata pelajaran elektif kepada pelajar tingkatan empat dan lima dan dimasukkan unsur KBAT untuk setiap matapelajaran ini (KPM, 2013). Kajian awal menunjukkan pelajar tiada masalah untuk mencapai prestasi yang tinggi untuk Matematik Teras dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) tetapi mempunyai masalah dalam pencapaian Matematik Tambahan (Hamidah & Merza, 2001).

Oleh itu perlu guru matematik khususnya perlu mengubah amalan pengajaran matematik supaya tidak tertumpu kepada penguasaan kandungan matematik sahaja. Pengajaran mereka harus memfokuskan ke arah pembinaan pengetahuan dan kemahiran berfikir pada aras tinggi. Jika dilihat persamaan antara TIMSS dan Matematik Tambahan , soalan yang diuji adalah datangnya daripada soalan berbentuk aplikasi dan penaakulan. Murid seharusnya mempunyai pemikiran aras tinggi untuk menganalisis dan mensintesis maklumat di samping menggunakan strategi pengajaran yang berkesan untuk mencapai matlamat tersebut (Peggy, 2003) .

3 MENJANA KBAT DALAM PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIK TAMBAHAN BAGI TOPIK PEMBEZAAN

Sangat kurang kajian di Malaysia yang mengkaji mengenai topik pembezaan jika hendak dibandingkan dengan kajian luar negara. Dalam Laporan Prestasi SPM (2010), jelas menunjukkan bahawa pembezaan merupakan satu topik penggal kepada pelajar berikutan peratusan menjawab yang lemah dalam kalangan murid. Ini menjelaskan bahawa para pelajar masih lemah dalam tajuk Pembezaan (R.Skemp, 1978 : Norzarina, 2000 : Keith Weber, 2002 & Ismail Kailani & Ruslina Ismail @ Nawi (2010)

Dapatan kajian Ismail Kailani & Ruslina Ismail @ Nawi (2010) iaitu hasil diagnosis yang dijalankan menunjukkan penguasaan konsep dan kaedah pelajar masih lagi tidak dapat menguasainya. Masih ramai pelajar menjawab ujian diagnostik dengan tidak menguasai konsep dan kaedah untuk menyelesaikan soalan Pembezaan . Dalam penyelesaian masalah Pembezaan, murid biasanya akan menggunakan model polya namun gagal dalam mematuhi fasa-fasa dalam model tersebut. Ini adalah disebabkan kemampuan murid untuk berfikir secara kritikal yang sangat rendah.

Keith Waber (2005) pula mendapati melalui kajiannya bahawa murid membuat interpretasi sendiri bagi penyelesaian masalah Kalkulus manakala R.Skemp (1978) pula mendapati kefahaman kalkulus hanya difahami secara konsep sahaja oleh murid iaitu tidak menyeluruh. Dengan timbulnya permasalahan yang seumpama ini, pengkaji melihat perlu adanya satu kaedah yang lebih berkesan untuk mengajar topik pembezaan ini. Pengajaran topik pembezaan lebih berkesan apabila ia diajar dengan kaedah yang betul dengan menggunakan strategi metakognitif yang banyak menerapkan unsur KBAT semasa proses penyelesaian masalah yang terbukti berkesan (Kelly Y.L,Ku & Irene, 2010; K.Tony et-all, 2013 & A.Rahman,K.Mohammad & A. Jamal, 2014).

Dalam Matematik Tambahan pula, kelemahan ini menjadi semakin ketara apabila melalui topik yang lebih sukar seperti pembezaan. Menurut Faridah (2009), kebanyakan murid lemah dalam tajuk pembezaan walaupun keputusan yang di perolehi dalam SPM adalah baik. Pembezaan merupakan satu cabang kalkulus dalam matematik. Terdapat beberapa kajian yang menyatakan kesukaran tajuk ini untuk dikuasai oleh murid antaranya (R.Skemp, 1987; Norzarina, 2000 dan Keith Weber, 2002). Beberapa faktor yang dikenal pasti kesukaran murid bagi menguasai tajuk ini adalah kerana murid tidak menguasai sepenuhnya tajuk tersebut ialah aspek kognitif yang lemah (Liew.S.T & Wan Muhammad Saridan.W.H., 1999) . Aspek ini sangat penting bagi menjana kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan murid bagi menyelesaikan masalah yang lebih sukar dan kompleks. Penggunaan kalkulus menjadi semakin sukar apabila kurikulumnya meningkat (Rosnick.P., 1981).

Perkins & Tishman (1990) menyatakan memperkenalkan strategi kognitif atau metakognitif akan menambah beban kognitif (*cognitive load*) yang sedia ada dan memerlukan sedikit akomodasi untuk diterima.Oleh itu guru seharusnya bersedia dengan situasi ini dengan menerapkan kemahiran ini serta menggalakkan murid menggunakan kemahiran ini setiap kali PdP agar murid dapat berfikir secara kritikal dan seterusnya dalam menyelesaikan masalah matematik tambahan (A.Rahman, K. Mohammad & A.Jamal, 2014). Kemahiran metakognisi yang merangkumi komponen perancangan, pemantauan, penilaian dan pengawalaturan membantu pelajar dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan lebih baik. Metakognisi memainkan peranannya dalam penyelesaian masalah seperti menetapkan matlamat, menilai dan membuat pembetulan (Mcneil, 1987). Menurut Wilson(1999) apabila kemahiran metakognitif wujud, kebolehan murid dalam penyelesaian masalah boleh dipertingkatkan dan ianya secara tidak langsung akan menjadikan proses pembelajaran itu menjadi lebih bermakna dan seterusnya dapat membantu pelajar berfikir secara kritikal semasa menyelesaikan masalah. Oleh itu, pengkaji berpendapat perlunya aspek KBAT ini agar pada tahap yang lebih tinggi, pelajar berupaya menyelesaikan soalan kalkulus dengan baik asalkan pelajar dapat menguasai konsep kalkulus dengan baik.

4. IMPLIKASI

Pengkaji melihat kajian ini sangat penting dalam konteks Pendidikan Matematik kerana jika kita lihat dari segi kefahaman prosedural murid, secara keseluruhannya, murid yang cemerlang dalam matematik tidak mempunyai masalah untuk menyelesaikan masalah matematik yang bersifat rutin (R.Skemp, 1978). Namun begitu, apabila melihat penyelesaian masalah dalam Matematik Tambahan yang melibatkan masalah bukan rutin yang memerlukan murid menggunakan

kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), murid mengalami kesukaran dan tidak mampu untuk menyelesaikan soalan tersebut dengan baik (Marisol, Kalou Cheong & Avinash Nath, 2007).

Menurut (Kalchman, 2011), proses pengajaran dan pembelajaran mestilah dapat membentuk kefahaman Matematik Tambahan yang menyeluruh kepada murid, iaitu mereka seharusnya mampu menzahirkan kefahaman mereka dalam situasi yang berbeza dan berkomunikasi secara bertulis ataupun lisan dengan yakin tentang kefahaman tersebut. Murid perlu di didik agar dapat menguasai KBAT. Apabila pengajaran dan pembelajaran Matematik Tambahan mementingkan keseimbangan antara pengetahuan, kefahaman konsep dan kemahiran mengaplikasi maka seharusnya asas matematik menjadi kuat untuk dikuasai oleh murid (Faridah & Mohini, 2006). Ia juga secara tidak langsung akan meningkatkan kemahiran berfikir dalam kalangan murid. Murid yang berfikir bagaimana menyelesaikan masalah dengan menggunakan segala pengetahuan matematik yang mereka ada melalui pemikiran kritikal (Kazuhiko Nunokawa, 2006)

Jadi di sini jelas menunjukkan dapatan daripada penyelidik terdahulu bahawa KBAT ini dapat membantu murid menyerlahkan potensi kognitif yang baik dalam penyelesaian masalah matematik tetapi tidak dapat menonjolkan potensi tersebut dalam kemahiran penyelesaian masalah Matematik Tambahan. Seterusnya ia juga dapat mengubah cara belajar iaitu penekanan kemahiran penyelesaian masalah dengan menggunakan KBAT dalam bilik darjah adalah satu langkah ke arah mengubah cara belajar matematik.

5 KESIMPULAN

Perubahan dalam reka bentuk kurikulum iaitu KSSR (kurikulum Standard Sekolah Rendah) dan KSSM (Kurikulum Standard Sekolah Menengah) pada Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025) bermaksud guru tidak lagi perlu meramal bentuk soalan dan topik yang akan diuji, dan pada masa yang sama tidak perlu melaksanakan latih tubi terhadap topik terhadap topik tertentu. Sebaliknya murid dilatih berfikir secara kritis dan mengaplikasi ilmu yang dipelajari dalam pelbagai konteks keperluan. Penilaian berasaskan sekolah juga memberikan tumpuan untuk kemahiran berfikir aras tinggi. Maka dengan itu, sebagai seorang pendidik, kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) perlu diterapkan dalam penyelesaian masalah kepada pelajar agar ianya seiring dengan kehendak dan aspirasi KPM untuk melahirkan pelajar yang berdaya saing . Maka di sini penyelidik melihat bahawa setiap penyelesaian masalah khususnya Matematik Tambahan bagi tajuk pembezaan mestilah digabungkan dengan unsur KBAT agar ianya dapat mencetuskan konflik kognitif dalam pemikiran pelajar tersebut.

RUJUKAN

- Adnan Kamis.(1998).*Modul: Pendekatan Pengajaran Pengajian Am. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.*
- Anderson.J dan Holton,D.(1997).*Problem Solving In Mathematics, Where Are We?*The Mathematics Educator.2(2)
- Azizi Hj. Yahaya, Jamaluddin Ramli dan Yusof Boon (2007). *Sumbangan Sikap Terhadap Pencapaian Pelajar Dalam Matapelajaran Matematik: Sejauhmanakah Hubungan Ini Relevan?*communication Skills. New York: Academic Press
- Davidson, B., & Dunham, R. (1996b). *Assessing EFL student progress in critical thinking with the Ennis-Weir Critical Thinking Essay Test.* Paper presented at the Annual International Conference of the Japan Association for Language Teaching (21st, Nagoya, Japan, November 5, Higher Order Thinking Skills Page 106 1995)
- De Corte, E. (2003). “*Intervention Research : A Toll For Bridging The Theory-Practice Education : The Mathematics Education into the 21st Century Project.*” Czech
- John.F.H. (2006). *The Effect Of A Framework For Procedural Understanding On College Algebra Students’ Procedural Skill And Understanding.* A Dissertation Submitted In Particular Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Phd.Montana State Universiti.
- Kamaruddin Husin.(1988).*Pedagogi Bahasa.* Kuala Lumpur. Longman Malaysia Sdn.Bhd.
- Krulik, S. and Rudnick , J. A. (1980). *Problem Solving. A Handbook for Teachers.* Boston: Allyn and Bacon
- Lester, F. K., (1985), *Methodological Considerations in research on Mathematical problem-Solving Instruction,* in Silver, ed. , págs. 41-69
- N.S. Rajendran.(2008).*Teaching & Acquiring Higher Order Thingking Skills: Theory & Practice.*Tanjong Malim: Penerbit Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- National Council of Teachers of Mathematics, NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston. VA: Au
- Ng, S.B. (2012).*The role of teachers in thoughtful classrooms.* Jurnal Penyelidikan Pendidikan Bahagian Perancangan dan Penyelidikan Dasar Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia, 13, 59-74.

Nik Azis Nik Pa (1995). *Agenda Tindakan: Penghayatan Matematik KBSR dan KBSM* Kuala Lumpur : DBP

Nik Azis Nik Pa (1999). *Potensi Intelek*. Kuala Lumpur: DBP

Noor Shah Saad (2010). *Pengajaran matematik sekolah menengah dan sekolah rendah:Teori dan pengkaedahan*. Petaling Jaya: Harmoni Publication & Distributors Sdn.Bhd.

Noraini Idris (2001). *Pedagogi Dalam Pendidikan Matematik*. Selangor: Utusan Publication

Orton, A. (2006).Students Understanding of Integration.*Educational Studies*

Polya, G. (1957). *How to Solve It*. London: Open University.

Pusat Perkembangan Kurikulum. (2010). *Kurikulum Baru sekolah Menengah (KBSM) Matematik Tambahan Tingkatan 4*. Kuala Lumpur: KPM

Schoenfeld A. H. (1987). *Cognitive Science and Mathematics Education*. Hillsdale, New Jersey:J : Erlbaum. 189-215

Roslina Radzali , and T. Subahan Mohd Meerah, and Effandi Zakaria, (2010) *Hubungan kepercayaan matematik, metakognisi dan perwakilan masalah dengan kejayaan penyelesaian masalah matematik*. Jurnal Pendidikan Malaysia, 35 (2). pp. 1-7.

Sumarni Abu Bakar.(2002).*Analisis Kesilapan Pelajar Dalam Menyelesaikan Masalah Pra-Kalkulus*.Universiti Malaya: Tesis Sarjana Pendidikan.

Faridah Sulaiman & Mohini Mohamed.(2012).*Kerangka Pengetahuan Guru Cemerlang Matematik Dan Bagaimana Ia Digunakan Bagi Memilih Contoh Dalam Pengajaran Matematik*.Asia Pasific Journal of Educators. Vol. 27, 69–86, 2012 . Universiti Sains Malaysia.