

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kecakapan matematis adalah salah satu syarat mencapai kemajuan di jaman modern (NRC, 2002:16; Hudojo, 2004:45). Kecakapan ini merupakan bekal untuk menghadapi abad ke-21 yang serba kompetitif (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001:1). Oleh karena itu, kecakapan tersebut merupakan hal yang perlu dicapai agar menjadi kompetitif dan tidak ketinggalan jaman.

Pentingnya kecakapan matematis membuat bangsa-bangsa memprioritaskan matematika sebagai pelajaran utama di sekolah yang perlu diperhatikan (NRC, 2002). Hanya sayang, kebanyakan siswa di sekolah sulit untuk menguasai matematika (Susilo, 2004:4). Walaupun, kadang kesulitan tersebut sengaja dibuat secara sengaja untuk melatih dan membiasakan siswa agar terbiasa dalam aktifitas berpikir dan aktifitas memecahkan masalah (Reys, dkk., 2009:1; Hudojo, 2001:45). Oleh sebab itu, wajar kemudian bila kecakapan matematika menjadi wahana untuk menjadikan seseorang menjadi kompetitif karena di dalamnya ada pembiasaan menghadapi masalah sulit.

Kesulitan dalam menguasai matematika sangat beralasan karena matematika merupakan mata pelajaran yang menuntut siswa untuk berpikir logis, sistematis, dan reflektif, serta membutuhkan usaha-usaha yang tekun, teliti, dan sungguh-sungguh (NRC, 2002:16; Reys, dkk., 2009:1-3). Sekalipun kadang persoalan matematika sengaja dibuat sulit untuk tujuan latihan menghadapi masalah dan menyelesaikannya tetapi perlu ada pembekalan pada siswa bagaimana tips dan trik agar mereka terbiasa dan dapat memecahkan masalah dengan baik atau setidaknya memahami langkah-langkah apa saja yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah.

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk mencapai kecakapan matematis diperlukan lima komponen, yaitu: pemahaman konseptual (*conceptual understanding*), kompetensi strategis (*strategic competence*), kelancaran dalam prosedur pengerjaan (*procedural fluency*), penalaran adaptif (*adaptive reasoning*), dan disposisi yang produktif (*productive disposition*) (NRC, 2002:16; Kilpatrick, Swafford, dan Findell, 2001:1). Pemahaman konseptual, yaitu: pemahaman konsep matematika, operasinya, serta membuat hubungan antara konsep. Kelancaran dalam prosedur pengerjaan adalah kelancaran dalam melakukan operasi yang bisa dilakukan atau dengan kata lain kemampuan memecahkan masalah yang rutin. Kompetensi strategis, yaitu: kemampuan untuk merumuskan, merepresentasikan, dan memecahkan masalah matematika yang tidak rutin. Penalaran adaptif adalah bagaimana siswa dapat menilai apakah suatu pemecahan masalah benar dan masuk akal. Oleh karena itu, Kemampuan ini mempunyai kemiripan dengan berpikir reflektif. Selanjutnya, disposisi matematis adalah sikap positif terhadap matematika. Sikap positif ini tidak lepas dari penguasaan pemahaman konseptual, kompetensi strategis, kelancaran prosedur, dan penalaran adaptif matematis yang baik sebagaimana pendapatnya Feuerstein (2009) bahwa disposisi matematika berkembang menjadi baik ketika pengelolaan domain kognitif dicapai secara baik.

Dua komponen dari lima komponen kecakapan matematis yang penting untuk dicermati lebih mendalam, yaitu: Pemahaman Konseptual Matematis (PKM) dan Kecakapan Strategis Matematis (KSM). Sekalipun lima komponen itu saling berkaitan erat, namun dua komponen ini memiliki peran lebih penting dari kecakapan lainnya. Pemahaman konseptual matematis (PKM) memiliki peran penting karena dengan kemampuan ini siswa dapat mengingat kembali suatu konsep dengan baik ketika lupa. Selanjutnya, penguasaan PKM yang baik akan menjadikan siswa mudah dalam membangun hubungan untuk memahamai ide dan konsep baru (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001:120). Oleh karena itu, kemampuan PKM yang lemah akan menjadikan siswa menjadi bingung, frustrasi, dan cemas ketika menghadapi konsep baru dari matematika. Akibat berikutnya,

tidak tercapainya kemampuan ini akan menjadikan siswa menolak untuk belajar matematika karena pembelajaran tidak memberi makna pada mereka (Orton, 2004:2). Sebagai ilustrasi, ketika siswa dihadapkan persoalan mencari luas jajargenjang sementara mereka tidak hafal rumus mencari luasnya maka mereka tidak kesulitan mencari luas jajargenjang tersebut asalkan mereka paham konsep kekekalan luas (gambar 1.1).



Gambar 1.1. Mencari Luas Jajarangjang.

Kesulitan siswa dalam menghadapi persoalan matematika seringkali juga terjebak dengan miskinnya kecakapan dalam pemecahan masalah (Kinard & Kozulin, 2008:7). Ini artinya bisa jadi siswa dapat memahami, mengoperasikan, dan merelasikan konsep tetapi siswa tidak dapat memecahkan masalah karena tidak mempunyai kecakapan dalam pemecahan masalah yang baik. Adapun, kecakapan pemecahan masalah pada kecakapan matematika disebut kompetensi strategis matematis (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001).

Kompetensi Strategis Matematis (KSM) dibangun dari tiga komponen kemampuan, yaitu: merumuskan, merepresentasikan dan memecahkan masalah (Kilpatrick, Swafford, dan Findell, 2001:126). Tiga komponen kemampuan ini merupakan aktifitas penting untuk mencapai kompetensi dalam kehidupan nyata. Pertama, kemampuan merumuskan adalah penting karena kebanyakan persoalan yang ada di dunia nyata merupakan persoalan belum dalam bentuk model matematika sehingga perlu ada kecakapan untuk merumuskan dalam bentuk matematika. Untuk itu, kemampuan merumuskan memiliki peran sangat penting untuk memahami masalah. Kedua, kemampuan merepresantasikan adalah kecakapan untuk menghadirkan persoalan dalam bentuk tabel, gambar, ataupun diagram. Kemampuan ini memberi jembatan untuk memperlihatkan bentuk abstrak ke bentuk konkrit atau semi konkrit. Dengan representasi ini, masalah lebih tergambar dan lebih konkrit sehingga tampak lebih mudah untuk

dipahami dan diselesaikan. Ketiga, kecakapan pemecahan masalah adalah kecakapan menyelesaikan masalah yang tidak langsung diketahui apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukannya berdasarkan pengalaman. Untuk itu, pencapaian kemampuan kompetensi strategis bagi siswa adalah penting untuk menjadi manusia yang kompetitif.

Sekolah merupakan salah satu lembaga formal untuk mencapai kemampuan pemahaman konseptual dan kompetensi strategis matematis siswa. Dua kemampuan itu dapat ditumbuh-kembangkan melalui pembelajaran di kelas. Untuk mencapai kecakapan tersebut, pembelajaran perlu memperhatikan keberagaman siswa (OECD, 2010a) karena pembelajaran yang mengakomodasi keberagaman menjadi lebih efektif, efisien, dan menarik (Paas, van Merriënboer, & van Gog, 2011: 3). Untuk itu, pembelajaran yang memperhatikan keragaman siswa merupakan tuntutan dalam sistem pendidikan di Indonesia (Sisdiknas, 1989). Tidak heran juga bila satu prinsip dari pembelajaran matematika adalah memperhatikan keberagaman siswa (NCTM, 2000:12-13). Keberagaman tersebut dapat berupa Latar Belakang Ekonomi Orang Tua (LBEOT), Gender (G), Kemampuan Awal Matematis (KAM) dan Gaya Belajar Matematis (GBM) siswa.

Keberagaman LBEOT siswa berpotensi mempengaruhi pemerolehan kecakapan belajar matematika siswa (OECD, 2010b). Orang tua yang mempunyai kemampuan ekonomi yang cukup akan cenderung memfasilitasi anaknya dengan fasilitas belajar agar anaknya mencapai kemampuan-kemampuan yang diharapkan. Fasilitas yang diberikan orang tua dapat berupa: (1) buku pegangan, (2) buku pengayaan, (3) fasilitas pendukung seperti komputer dengan aplikasi belajar dan koneksi internetnya, dan (4) pendampingan mediasi belajar berupa bimbingan belajar atau bimbingan *private* (individual). Sedangkan orang tua yang tidak mempunyai kemampuan yang cukup mempunyai potensi untuk tidak dapat memfasilitasi anaknya dengan baik. Hal ini dapat memunculkan potensi masalah bagi anak sehingga anak tersebut tidak dapat mencapai kemampuan-kemampuan yang diharapkan secara optimal.

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Selain keberagaman LBEOT, keberagaman KAM siswa juga dapat berkontribusi pada pemerolehan kemampuan PKM dan KSM siswa. Siswa dengan KAM tinggi lebih mudah untuk mencapai kecakapan tersebut karena siswa dengan KAM ini telah mempunyai banyak skema tentang konsep matematika (Sweller, 1988). Akibatnya, mereka lebih mudah untuk mencapai kecakapan PKM dan KSM. Sedangkan bagi KAM sedang dan rendah itu tidak mudah karena skema pembangun kecakapan dari PKM maupun KSM belum lengkap. Dengan kondisi ini, pembelajaran tidak hanya memberikan konsep baru tetapi juga harus dapat melengkapi prasyarat skema untuk mencapai kecakapan PKM dan KSM agar dapat juga mengakomodasi siswa KAM sedang dan rendah.

Keragaman GBM harus juga mendapat perhatian dari guru. Keberadaan GBM siswa ini tidak terlepas dari faktor lingkungan belajar, pendekatan pembelajaran, dan fasilitas belajar yang tersedia (Pritchard, 2009:42). Faktor-faktor tersebut membentuk siswa untuk mempunyai GBM tertentu. Siswa yang biasa melakukan sesuatu secara mandiri dan sering dihadapkan pada soal *problem solving* (soal tidak rutin) maka mereka berpotensi mempunyai GBM *Self-expressive Learning* (SL). Siswa yang terbiasa berkolaborasi dengan rekan berpotensi menjadi siswa mempunyai GBM *Interpersonal Learning* (IL). Siswa yang terbiasa untuk menunggu penjelasan dan prosedur pengerjaan setahap demi setahap sampai jelas berpotensi mempunyai GBM *Mastery Learning* (ML). Dan siswa yang dibiasakan untuk bertanya dan bernalar terkait konsep yang diberikan dan biasa berhadapan dengan soal *problem solving* berpotensi mempunyai GBM *Understanding Learning* (UL). Untuk itu, aktifitas pembelajaran perlu mempertimbangkan keempat gaya belajar siswa kalau tidak maka pembelajaran tidak menciptakan keadilan dilihat dari sisi GBM.

Masalah keragaman siswa terjadi di semua sekolah. Namun, masalah keragaman yang dapat memunculkan masalah besar ada di sekolah berasrama berbasis islam. Hal itu terjadi karena sekolah berasrama berbasis islam (*islamic boarding school*) menuntut untuk mendisiplinkan siswanya agar terbiasa dengan

kebiasaan dan fasilitas yang relatif sama (Ulfiani, 2012). Sementara itu, siswa datang dari latar belakang keluarga, fasilitas, dan kebiasaan yang berbeda sehingga hal ini dapat menimbulkan *shock* (kekagetan yang cenderung negatif), khususnya bagi siswa baru masuk. Hal ini dapat berakibat buruk pada siswa, seperti: tidak fokus belajar, sakit-sakitan, dan bahkan memilih untuk pindah sekolah, khususnya pada siswa yang tidak mempunyai kesiapan mental yang kuat untuk berada di sekolah berasrama dan tidak mendapat dorongan yang kuat dari keluarga. Selain dari itu, kondisi siswa seperti ini dapat berakibat *homesick* (rindu dengan kondisi di rumah) yang berlebihan yang dapat berakibat buruk pada siswa. Gejala *homesick* dapat berupa sakit-sakitan dan meminta keluar dari sekolah (Boyce dan Boyce, 1983; Fisher, Eurelings-Bontekoe, Vingerhoets, & Fontijn, 1994). Akibat dari itu, banyak siswa pada tahun pertama di sekolah model ini mempunyai masalah dalam belajar di kelas dan tidak tuntas dalam mengerjakan tugas (Frazer & Murray, 1984). Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di tiga sekolah berasrama di Indonesia, ada temuan bahwa selalu ada siswa yang pindah sekolah dan intensitas ijin siswa sangat tinggi karena sakit di semester pertama pada setiap tahunnya.

Siswa di sekolah berasrama akan memunculkan beberapa masalah belajar yang berbeda dengan siswa pada sekolah umum. Pertama, pemberlakuan kebiasaan dan fasilitas belajar yang cenderung sama akan memunculkan masalah dalam kecakapan belajar, khususnya matematika (NCTM, 2000, 11). Kedua, banyak siswa yang terbiasa berkolaborasi dengan rekan beda Gender (G) sedangkan di sekolah berasrama siswa beda gender dipisah dengan alasan religi dan ada kesan menomorduakan gender wanita (Haini, 2013). Ketiga, sebagian anak sudah terbiasa dengan pembelajaran tidak langsung, sebagian lagi terbiasa dengan pembelajaran langsung. Keempat, sebagian anak dengan KAM tertentu mempunyai skema lengkap, sebagian lagi tidak. Terakhir, sebagian anak biasa belajar dengan GBM tertentu yang membutuhkan fasilitas dan pendekatan yang

berbeda tetapi di sekolah berasrama kecenderungan mereka diperlakukan sama baik di kelas maupun di luar kelas.

Permasalahan belajar matematika siswa di sekolah berasrama perlu diperhatikan dan didapatkan solusinya oleh sekolah, khususnya oleh guru. Bila tidak diperhatikan maka siswa akan terus menumpuk kesulitan belajarnya. Kesulitan belajar akan menimbulkan persepsi diri yang tidak baik (Nurhadi, 2013). Persepsi tidak baik ini dapat memunculkan masalah akademik dan non akademik. Selain dari itu, kesulitan belajar tidak hanya berakibat pada prestasi belajar semata tetapi juga pada hubungan sosialnya (Octyvera, Siswati, & Sawitri, 2010). Kondisi ini akan membuat siswa menjadi putus asa dengan dua akibat, yaitu keluar sekolah tidak pada waktunya atau tidak mencapai kompetensi yang diharapkan pada akhir masa studi, contohnya tidak lulus Ujian Nasional (UN). Pada akhirnya, orang tua akan menuntut sekolah karena peran pendidikan dan pembimbingan siswa hampir semuanya diserahkan pada sekolah berasrama. Untuk itu, guru harus dapat memilih dan menerapkan pendekatan pembelajaran berorientasi pada kondisi keragaman yang terjadi di sekolah berasrama sehingga siswa tidak kesulitan dalam menerima materi pelajaran.

Secara umum, pemilihan pendekatan pembelajaran yang diadopsi oleh guru di sekolah agar siswanya mencapai kompetensi yang diharapkan terdiri dari tiga kelompok, yaitu: pembelajaran langsung, tidak langsung, dan gabungan (Suryadi, 2007). Pembelajaran langsung adalah pembelajaran yang mengenalkan pemahaman konsep dan kompetensi strategi dengan memberitahukan ke siswa secara langsung, baik melalui metode penjelasan (*ekspositori*) maupun metode demonstrasi. Selanjutnya, pembelajaran tidak langsung adalah pembelajaran yang mengenalkan pemahaman konsep dan kompetensi strategi dengan memberikan masalah yang kemudian siswa dapat menemukannya sendiri ataupun berkelompok melalui bimbingan (*guided*) atau tanpa bimbingan guru. Pembelajaran gabungan adalah pembelajaran yang mengambil kelebihan dari pembelajaran langsung dan tidak langsung.

Aan Hendrayana, 2015

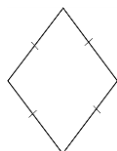
PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Terkait dengan pembelajaran pendekatan langsung, banyak penelitian yang telah dilakukan menganalisis hasil dari pembelajaran ini. Dari penelitian-penelitian itu berkesimpulan bahwa pembelajaran pendekatan langsung tidak meninggalkan pemahaman yang mendalam dan membuat makna yang berakibat pada kompetensi matematika siswa yang lemah (Hiebert, Stigler, & Manaster, 2009; Kinard & Kozulin, 2008;6). Selain dari itu, ketidakbermaknaan dalam pembelajaran langsung membuat siswa tidak dapat menyerap pengetahuan dengan baik (Ausubel & Robinson, 1969:53). Untuk itu, pendekatan pembelajaran ini tidak terlalu diapresiasi dalam matematika. Namun perlu dicatat, pembelajaran ini mempunyai kelebihan, yaitu tidak banyak meninggalkan salah konsep, mengenai matematika, khususnya siswa dengan kemampuan rendah (Peterson & Fennema, 1985; Kinard & Kozulin, 2008;6).

Terkait dengan pembelajaran pendekatan tidak langsung, pembelajaran ini sedang mendapat apresiasi di kalangan akademisi dan praktisi pembelajaran, guru maupun dosen. Banyak penelitian pada pelajaran matematika dan lainnya mengunggulkan pendekatan pembelajaran ini (Tarmizi & Bayat, 2012). Pendekatan pembelajaran ini berkembang dengan baik karena sesuai dengan aliran perkembangan psikologi belajar dari Piaget yang merupakan aliran psikologi kognitif yang juga mendapat tempat baik dari para akademisi (Tobias & Duffy, 2009:i; Sweller, 2009: 127). Sekalipun begitu, ada beberapa penelitian pembelajaran yang menyimpulkan bahwa pembelajaran pendekatan tidak langsung merugikan siswa KAM rendah. Menurut Kirschner, Sweller & Clark, (2006) bahwa banyak penelitian pada pembelajaran tidak langsung menyimpulkan siswa dengan kemampuan sedang dan rendah mencapai kompetensi yang tidak diharapkan, bahkan dalam beberapa penelitian hasil tes awal lebih baik dari tes akhir. Selain dari itu, pembelajaran tidak langsung yang mengedepankan soal *problem solving* cenderung tidak mengakomodasi GBM siswa ML dan UL (Strong, dkk, 2004).

Salah satu contoh pembelajaran pendekatan tidak langsung yang populer adalah pembelajaran berbasis masalah (PBL). Banyak penelitian menyimpulkan bahwa PBL berhasil meningkatkan kompetensi matematik siswa (Tan, 2003). Namun, bagi siswa dan guru yang tidak siap dengan pembelajaran ini ternyata meninggalkan Beban Kognitif Matematis (BKM) pada siswa KAM rendah. Beban kognitif adalah kelebihan informasi pada memori kerja (*working-memory*) (Kirschner, Sweller dan Clark, 2006). Pada PBL misalnya, siswa dihadapkan dengan persoalan di awal pembelajaran. Persoalan yang diberikan adalah persoalan dunia nyata dan tipe soal pemecahan masalah. Contoh, siswa kelas VII diberi persoalan luas dengan bentuk belah ketupat (gambar 1.2), sebelumnya mereka sudah dibekali konsep luas. Mereka diminta untuk menemukan cara menghitung luas daerah belah ketupat dengan cara beragam, yang kemudian dapat menghasilkan generalisasi. Pada kasus tersebut akan muncul beberapa kesulitan. Kesulitan pertama, mereka membuat manipulasi geometri tidak mengarah pada konsep yang telah mereka kuasai sebelumnya. Siswa dituntut untuk mengaktifkan materi prasyarat terkait masalah yang diberikan dan dapat mengarahkan diri (Tan, 2003:35). Padahal, tidak semua siswa mempunyai pemahaman yang baik dan skema yang lengkap terkait dengan materi prasyarat, khususnya bagi siswa dengan kemampuan rendah dan sedang (Kinard & Kozulin, 2008).



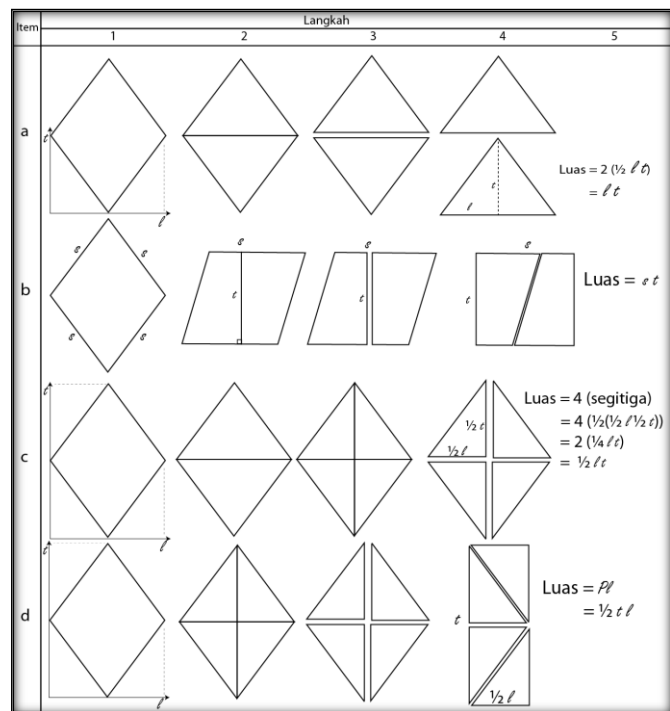
Gambar 1.2. Belah Ketupat

Kesulitan kedua, siswa tidak mudah membuat perumusan ke dalam bentuk formal matematika, seperti memberikan ukuran panjang dengan p atau lebar dengan l atau tinggi dengan t atau sisi dengan s . Intinya, mereka akan sering terjebak dengan keengganan dengan penggunaan simbol sebagai bagian dari bahasa matematika. Hal ini diakibatkan karena mereka kesulitan mentransfer bahasa sehari-hari ke bahasa matematika (Kinard & Kozulin, 2008).

Kesulitan ketiga, anak dengan kemampuan kurang sering terjebak dengan kesalahan-kesalahan penghitungan yang berakibat tidak dihasilkannya solusi yang benar. Guru biasanya tidak telalu mengindahkan persoalan ini, padahal kelancaran dalam penghitungan dapat berakibat fatal pada pencapaian pemecahan masalah dan dapat berakibat buruk pada pengembangan konsep berikutnya (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001:160).

Kesulitan keempat, siswa dengan kemampuan lemah tidak dapat menilai apakah suatu pekerjaan sudah benar atau tidak karena mereka tidak mempunyai skema yang lengkap mengenai matematika. Sebagai gambaran, ketika mereka diminta untuk membandingkan pekerjaan rekannya, yang guru anggap benar, mereka akan kesulitan memberikan membenaran terhadap hasil yang berbeda-beda dengan persoalan yang sama karena kapasitas kemampuan mereka untuk menilai tidak cukup lengkap (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001:164).

Kesulitan-kesulitan siswa dalam menghadapi masalah matematika, khususnya pada siswa yang kurang, diyakini akibat kurang lengkapnya skema yang ada pada memori jangka panjang (Sweller, 1988). Ketidaklengkapan skema mengakibatkan kelambatan dalam menyelesaikan masalah. Ketika masalah diminta diselesaikan dalam waktu singkat dan pada saat itu dibutuhkan banyak informasi dan konsep matematika maka memori kerja (*working-memory*) mereka kelebihan muatan, padahal memori kerja terbatas pada 7 ± 2 informasi yang diproses (Miller, 1956). Semakin rumit masalah maka akan menimbulkan beban kerja memori kerja semakin tinggi. Dan sebaliknya, semakin mudah masalah akan menimbulkan efek bosan (*expertise reversal effect*) pada siswa dengan kemampuan tinggi (Sweller, dkk., 2003)



Gambar 1.3. Beragam Manipulasi Siswa dari Belah Ketupat

Kesulitan-kesulitan siswa berkemampuan lemah akibat dari kurangnya kecakapan dalam mengelola memori kerja (Shell, 2010:1). Kurang cakap dalam mengelola memori kerja akan berakibat pada kelebihan muatan pada memori kerja. Kondisi ini disebut beban kognitif (Sweller, 1988). Semakin besar beban kognitif pada suatu pembelajaran maka pembelajaran tidak efektif (Paas, 1992). Untuk itu, bila dalam pembelajaran mempunyai tingkat beban kognitif yang tinggi maka perlu ada evaluasi dan perbaikan yang dilakukan agar tingkat beban kognitif menjadi lebih rendah. Memperhatikan hal ini, temuan dari Kirschner, Sweller, & Clark (2006) yang mengatakan bahwa proses pembelajaran tidak langsung meninggalkan beban kognitif yang tinggi adalah beralasan karena siswa dengan kemampuan yang kurang tidak mempunyai skema yang lengkap terkait masalah yang mereka hadapi. Ketidaklengkapan skema berakibat pada pengelolaan informasi tidak bagus yang berujung pada bertumpuknya informasi pada memori kerja (Sweller, 1988). Kondisi ini sejalan dengan temuan Pass (1992) bahwa beban kognitif dapat menjadi prediktor bagi siswa berkemampuan rendah.

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dengan paparan di atas berakibat pada target pencapaian kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran tidak langsung perlu dikaji ulang, khususnya untuk siswa KAM rendah. Sweller (1994) mengatakan bahwa ketika siswa dapat menyelesaikan soal pemecahan masalah tetapi tidak membuat pembentukan skema pada mentalnya maka pencapaian tersebut tetap tidak menjadi bekal yang berpengaruh secara signifikan pada pencapaian kemampuan berikutnya. Artinya bahwa ketika siswa dapat menyelesaikan suatu persoalan pemecahan masalah bukan dengan spontan disimpulkan bahwa ada progres pencapaian kemampuan yang signifikan pada siswa.

Memperhatikan kasus pembelajaran tidak langsung, semestinya pembelajaran memberikan aktifitas yang memfasilitasi siswa untuk mengaktifkan skema terkait materi, perangkat, dan strategi prasyarat terlebih dahulu sehingga siswa kemampuan rendah tidak tertinggal jauh dalam pembelajaran. Padahal, satu prinsip dalam pembelajaran adalah siswa dapat mengaktifkan skema terkait dengan pembelajaran yang diberikan (Merrill, 2007; Tan, 2003). Untuk itu, kesiapan skema merupakan hal penting dalam pemecahan masalah matematika.

Pembentukan skema sangat bergantung dengan prasyarat kognitif (Kinard & Kozulin, 2008:81). Atau dengan kata lain, ketiadaan skema bukan dari kurangnya pengetahuan matematika saja tetapi bagaimana kesiapan prasyarat kognitif dalam mengembangkan skema siswa terkait dengan matematika yang mereka pelajari. Untuk itu, pembangunan dan pengembangan kemampuan matematika dibutuhkan pemahaman siswa tentang kultur matematika untuk kesiapan prasyarat kognitif dan pengembangan skema yang baik (Kinard & Kozulin, 2008:81).

Ciri kultur dalam matematika, yaitu: memahami bahasa, peralatan psikologis, dan strategi untuk membangun konsep dan memecahkan masalah matematika (Hmelo-Silver, Chernobilsky & DaCosta, 2004; Tan, 2004:205). Peralatan psikologis yang digunakan dalam matematika, di antaranya: simbol, tabel, koordiant katesius, gambar, dan garis bilangan (Kinard & Kozulin, 2008).

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Adapun, beberapa strategi dalam matematika berupa membaca pola, membandingkan, menganalisis, mensintesis dan menggeneralisasi (Suherman, 2001). Kemudian bahasa dalam matematika adalah bagaimana membahasakan masalah sehari-hari ke bahasa matematika dan sebaliknya.

Pemahaman dan penguasaan tentang kultur dan alat psikologis matematika seharusnya dapat dikuasai oleh setiap siswa yang ingin sukses dalam mencapai kecakapan matematika (Kinard & Kozulin, 2008:16; Tan, 2004:205), dalam hal ini pemahaman konseptual dan kompetensi strategis matematis. Pemahaman dan penguasaan yang baik terkait kultur dan alat psikologis matematika juga dapat memberikan skema untuk menata informasi yang ada pada *long-term memory* dan mengelolanya secara efisien di *working-memory* (Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011:vii). Akibat dari ini, BKM pada anak ketika belajar matematika tidak terlalu besar. Dengan beban kognitif yang tidak terlalu besar maka diharapkan ada manfaat langsung atau tidak langsung pada siswa ketika mereka menata skema untuk mencapai kemampuan pemahaman konseptual dan kompetensi strategisnya. Kemudian pemahaman dan penguasaan tentang kultur dan alat psikologis matematika juga akan memberi manfaat langsung pada kemampuan pemahaman konseptual dan kompetensi strategis matematis karena skema untuk mencapai kemampuan tersebut sudah dipunyai (Hmelo-Silver, Chernobilsky & DaCosta, 2004).

Pendekatan pembelajaran yang memediasi siswa memahami kultur serta mendorong siswa untuk menguasai alat psikologis matematika agar terjadinya pembentukan skema terkait matematika adalah pembelajaran pendekatan *Rigorous mathematical thinking* (RMT). Prinsip mediasinya mengadopsi dari Feuerstien (2000), yaitu: *intentionality* (kesengajaan) dan *reciprocity* (interaksi), *transcendence* (menjembatani), dan *meaning* (memberi makna) pada setiap tahap pembelajarannya (Kinard & Kozulin, 2008). Dengan begitu, RMT memantau aktivitas siswa untuk siap dalam memahami dan membangun konsep serta pemecahan masalah dalam matematika.

Aan Hendrayana, 2015

**PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT)
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF
MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Rangkaian pembelajaran RMT merupakan pembelajaran yang menjembatani antara pembelajaran langsung dan tidak langsung. RMT menekankan perlunya kematangan konsep dan materi prasyarat dalam pembelajaran dengan memberikan skema (Kinard & Kozulin, 2008). Pembekalan skema memudahkan siswa dalam mengolah pengetahuan yang berakibat pada ringannya beban memori kerja (Sweller, 1994). Selain dari itu, siswa dipantau dan diarahkan selama proses pembelajaran dengan agar siswa mencapai kecakapan dalam matematika sesuai harapan. Intensitas pemantauan dan pengarahan diturunkan secara bertahap sampai akhirnya terbentuk kemandirian dalam pemerolehan pengetahuan dan pemecahan masalah (Kinard & Kozulin, 2008). Pada saat kemandirian dicapai maka kesulitan dalam pemerolehan pengetahuan dan pemecahan akan lebih mudah karena skema sudah menyatu dalam jiwa. Akibatnya, ketika informasi atau skema dipanggil tidak memerlukan usaha sadar dari siswa. Kondisi seperti ini disebut otomatisasi, yaitu pemanggilan informasi atau skema dari memori jangka panjang diambil secara tidak sadar (Sweller, 1994), akibatnya memori kerja tidak terbebani sehingga kinerjanya menjadi ringan dan ruangnya dapat digunakan untuk menampung informasi baru dan juga prosesnya.

Pembelajaran yang secara filosofis sama dengan RMT ini telah banyak dilakukan pada sekolah dengan karakteristik siswa yang berkemampuan lemah dan imigran dengan kultur yang berbeda-beda (Feuerstein, 2007). Hasil dari beberapa penelitian di luar negeri menghasilkan pemahaman dan penerapan konsep matematika siswa yang mendapat pembelajaran pendekatan RMT lebih baik dari pembelajaran pendekatan langsung (Kinard & Kozulin, 2008). Di Indonesia, penelitian pembelajaran pendekatan RMT belum pernah ada yang melakukan baik itu di sekolah berasrama maupun bukan walaupun ada baru pada konteks pengembangan media pembelajaran seperti yang telah dilakukan oleh Khabib & Manoy (2013). Kemudian, penelitian lain yang pernah dilakukan di Indonesia adalah penelitian RMT sebagai suatu kompetensi siswa bukan sebagai

rangkaian pembelajaran seperti yang telah dilakukan Fitriyani(2013) dan Zubaidah (2012).

Salah satu kelebihan dari pembelajaran pendekatan RMT adalah mengakomodasi keberagaman karakteristik siswa yang datang dari kultur berbeda, hal ini sesuai dengan karakteristik siswa sekolah berasrama di Indonesia. Untuk itu, baik adanya bila ada penelitian yang mendalami pemahaman koseptual, kompetensi strategis, dan beban kognitif matematis siswa dengan melihat aspek gender, KAM, dan GBM melalui penerapan pendekatan pembelajaran RMT di sekolah berasrama.

Untuk itu penulis tertarik untuk meneliti “Pengaruh Pembelajaran Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) terhadap Pemahaman Konseptual, Kompetensi Startegis, dan Beban Kognitif Matematis Siswa SMP *Boarding School* (Sekolah Berasrama)”. Tentu saja, penelitian ini akan memperluas kajian PKM, KSM, dan BKM siswa dengan melihat faktor gender, KAM, GBM, unsur-unsur pembangunnya, dan kaitan dari ketiganya.

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengetahui pengaruh RMT terhadap pemahaman konseptual, kompetensi strategis matematis, dan beban kognitif matematis siswa SMP *boarding school*. Adapun, rumusan masalah secara khusus, yaitu:

1. Bagaimana fenomena pada sekolah berasrama, ditinjau dari:
 - a. Sekolahnya?
 - b. Alasan memilih sekolah?
 - c. Pembelajaran?
2. Apakah kemampuan Pemahaman Konseptual Matematis (PKM) siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan RMT lebih besar dari siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan langsung, ditinjau dari:
 - a. Keseluruhan siswa?
 - b. Gender?

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- c. KAM siswa?
 - d. GBM siswa?
 - e. KAM dengan memperhatikan GBM siswa?
3. Apakah kemampuan Kompetensi Strategis Matematis (KSM) siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan RMT lebih besar dari siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan langsung, ditinjau dari:
 - a. Keseluruhan siswa?
 - b. Gender?
 - c. KAM siswa?
 - d. GBM siswa?
 - e. KAM dengan memperhatikan GBM siswa?
 4. Apakah Beban Kognitif Matematis (BKM) siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan RMT lebih kecil dari siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan langsung, ditinjau dari:
 - a. Keseluruhan siswa?
 - b. Gender?
 - c. KAM siswa?
 - d. GBM siswa?
 - e. KAM dengan memperhatikan GBM siswa?
 5. Bagaimana pengaruh langsung dan tidak langsung pada komponen-komponen pembangun PKM siswa pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung)?
 6. Bagaimana pengaruh langsung dan tidak langsung pada komponen-komponen pembangun KSM siswa pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung)?
 7. Bagaimana pengaruh langsung dan tidak langsung pada komponen-komponen pembangun beban kognitif matematis siswa pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung)?

8. Bagaimana pengaruh langsung dan tidak langsung di antara BKM, PKM, dan KSM pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung)?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh RMT terhadap pemahaman konseptual matematis, kompetensi strategis matematis, dan beban kognitif matematis siswa SMP *boarding school*. Adapun, tujuan penelitian secara khusus, yaitu:

1. Mengkaji fenomena yang terjadi sekolah berasrama, ditinjau dari:
 - a. Sekolahnya
 - b. Alasan memilih sekolah
 - c. Pembelajaran
2. Mengkaji kemampuan PKM siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan RMT lebih besar dari siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan langsung ditinjau dari:
 - a. Keseluruhan siswa
 - b. Gender
 - c. KAM siswa
 - d. GBM siswa
 - e. KAM dengan memperhatikan GBM siswa
3. Mengkaji pengaruh langsung dan tidak langsung pada komponen-komponen pembangun PKM siswa pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung).
4. Mengkaji kemampuan KSM siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan RMT lebih besar dari siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan langsung ditinjau dari:
 - a. Keseluruhan siswa
 - b. Gender
 - c. KAM siswa

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- d. GBM siswa
- e. KAM dengan memperhatikan GBM siswa
5. Mengkaji pengaruh langsung dan tidak langsung pada komponen-komponen pembangun KSM siswa pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung).
6. Mengkaji BKM antara siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan RMT lebih kecil dari siswa yang memperoleh pembelajaran pendekatan langsung ditinjau dari:
 - a. Keseluruhan siswa
 - b. Gender
 - c. KAM siswa
 - d. GBM siswa
 - e. KAM dengan memperhatikan GBM siswa
7. Mengkaji pengaruh langsung dan tidak langsung pada komponen-komponen pembangun BKM siswa pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung).
8. Mengkaji pengaruh langsung dan tidak langsung di antara BKM, PKM, dan KSM pada penerapan pendekatan pembelajaran (pendekatan RMT dan pendekatan langsung).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat siswa, guru, sekolah, dan peneliti. Manfaat tersebut, antara lain :

1. Bagi siswa, mereka dapat mengetahui bagaimana mengelola beban kognitif agar kecakapan pemahaman konseptual dan kompetensi strategi matematis menjadi lebih baik disesuaikan dengan tingkat kemampuan dan GBM dalam matematika. Selanjutnya, RMT memberikan salah pendekatan alternatif yang digunakan untuk memahami matematika, khususnya membekali pemahaman konseptual dan kompetensi strategi matematis.

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Bagi guru, penelitian ini dapat menjadi rujukan wawasan mendalam tentang kondisi belajar peserta didik yang kesulitan mencapai kemampuan pemahaman konseptual dan kompetensi strategi matematis. Berikutnya, guru akan mendapat wawasan mendalam bagaimana mengelola beban kognitif siswa agar tidak berpengaruh buruk pada kemampuan pemahaman konseptual dan kompetensi strategi matematis. Selain dari itu, guru mendapat pengetahuan bagaimana pendekatan RMT dapat dijadikan untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan kompetensi strategi matematis, khususnya bagi dengan kemampuan rendah. Di akhir, guru mendapat perluasan wasasan tentang kemampuan pemahaman konseptual, kompetensi strategi, dan beban kognitif matematis ditinjau dari GBM siswa.
3. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan tuntutan pengembangan ilmu pengetahuan yang berkontribusi pada penyelesaian masalah pendidikan di Indonesia, khususnya pada masalah pembelajaran matematika bagi siswa di sekolah berasrama berbasis islam. Selain itu, peneliti dapat menghasilkan bahan ajar dengan pendekatan RMT yang dapat berpengaruh pada pemahaman konseptual, kompetensi strategis, dan beban kognitif matematis yang lebih baik.
4. Bagi pengelola sekolah berasrama, institusi mendapatkan masukan yang berharga untuk merumuskan kebijakan-kebijakan terkait dengan pembelajaran di kelas maupun di luar kelas dikaitkan dengan gender, KAM, dan GBM siswa.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menyamakan persepsi terhadap kata-kata kunci (*key words*) pada proposal ini maka penulis memberikan definisi operasional, antara lain:

1. Beban Kognitif Matematis (BKM) merupakan istilah lain dari *cognitive load* matematis. *Cognitive load* adalah kelebihan muatan informasi pada memori kerja (*working-memory*) akibat tidak efektifnya pembuatan skema

Aan Hendrayana, 2015

PENGARUH PEMBELAJARAN PENDEKATAN RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING (RMT) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEPTUAL, KOMPETENSI STRATEGIS, DAN BEBAN KOGNITIF MATEMATIS SISWA SMP BOARDING SCHOOL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ke informasi jangka panjang (*long-term-memory*) ketika belajar matematika (Sweller, 1988). Adapun, BKM yang dimaksud pada penelitian ini adalah beban kognitif siswa terhadap materi dan pembelajaran. Atau dengan kata lain, BKM adalah kemampuan pengelolaan informasi seseorang pada memori kerjanya.

2. Pemahaman Konseptual Matematis (PKM) adalah kemampuan memahami konsep, mengoperasikan konsep, dan mengkaitkan konsep dengan konsep lain (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Atau dengan kata lain, PKM adalah pemahaman terhadap konsep matematika dan dapat mengintegrasikannya dengan konsep lain melalui operasi-operasi matematika.
3. Kompetensi Strategis Matematis (KSM) adalah kemampuan untuk merumuskan masalah, membuat representasi, dan memecahkan masalah (Kilpatrick, Swafford, & Findell, 2001). Dengan kata lain pula, KSM adalah kemampuan pemecahan masalah siswa yang didukung oleh kemampuan perumusan dan perepresentasian masalah matematis.
4. *Rigorous Mathematical Thinking (RMT)* adalah pembelajaran yang menekankan perlunya meletakkan dasar pengetahuan, dan kultur matematika berupa: alat, bahasa, dan strategi matematika di awal pembelajaran. Kemudian, proses pembelajaran RMT menuntut guru terus mengontrol kemampuan dan aktifitas siswa selama pembelajaran, melalui *formatif assessment*. Untuk mengontrolnya, pendekatan pembelajaran ini memediasi siswa dengan *intentionality* (mempertahankan perhatian) dan *reciprocity* (interaksi antara siswa dengan guru), *meaning* (pemberian makna) dan *bridging* (menjembatani). Sedang rancangan pembelajarannya adalah siswa aktif mengkonstruksi pengetahuan (Kinard & Kozulin, 2008). Atau dengan kata lain, RMT adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa hanya saja penekanan dan pengontrolan materi prasyarat menjadi

fokus serta pemahaman kultur bermatematika adalah salah satu bagian pentingnya.

5. Sekolah berasrama adalah sekolah yang menjadikan semua siswa belajar dan tinggal pada lokasi yang sama. Adapun, kegiatan sekolah dan asrama terintegrasi dan dikelola oleh pihak sekolah (Wijayanti, 2010). Sekolah berasama pada penelitian ini dibatasi pada sekolah berasrama berbasis islam di tingkat SMP (Sekolah Menengah Pertama) pada kelas VII.
6. Gaya Belajar Matematika (GBM) adalah gaya siswa dalam memahami materi matematika yang diberikan di dalam maupun di luar sekolah. GBM ini terdiri dari empat macam, yaitu: *Mastery Learning (ML)*, *Self-expressive Learning (SL)*, *Interpersonal Learning (IL)* dan *Understanding Learning (UL)*.