

Urgentitas Kemampuan Memformulasikan Konjektur Matematis pada Penerapan Kurikulum 2013

Yani Supriani

¹⁾ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Serang Raya
Jl. Raya Serang – Cilegon Km. 05 (Taman Drangong), Serang – Banten
E-mail: yanisupriani92@yahoo.com

ABSTRAKS

Pentingnya kemampuan memformulasikan konjektur dalam pembelajaran matematika secara universal ditekankan dalam standar nasional. Misalnya, di Amerika Serikat siswa di semua tingkat diharapkan untuk membuat konjektur, mengeksplorasi kebenaran dugaan ini dengan menganalisis kasus dan counterexamples, dan membenarkan kesimpulan mereka kepada orang lain. Salah satu tujuan utama kurikulum nasional di Inggris adalah untuk memberikan kesempatan bagi semua siswa untuk memberi alasan secara matematis dengan mengikuti garis penyelidikan, hubungan konjektur dan generalisasi, dan mengembangkan argumen, pembeneran, atau bukti yang menggunakan bahasa matematika. keberhasilan pembelajaran matematika di beberapa Negara dengan mengembangkan kemampuan memformulasikan konjektur penulis terapkan pada salahsatu sekolah yang sudah menerapkan kurikulum 2013 di Cilegon. Adapun hasilnya pada proses pembelajaran matematika, siswa mendapat motivasi dan prestasi yang meningkat

Kata Kunci: Kemampuan konjektur, kurikulum 2013, hasil belajar

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salahsatu usaha yang dilakukan pemerintah untuk menghasilkan SDM yang berkualitas dan menyesuaikan perkembangan zaman adalah melakukan pengembangan kurikulum. Kurikulum Tahun 2006 (KTSP) dikembangkan dan diperbaharui menjadi Kurikulum 2013, sesuai dengan Permendikbud Nomor 160 Tahun 2014 yang menyebutkan bahwa satuan pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang telah melaksanakan Kurikulum 2013 sejak semester pertama pada Tahun Pelajaran 2014/2015 kembali melaksanakan Kurikulum Tahun 2006 mulai semester kedua selama Tahun Pelajaran 2014/2015 sampai ada ketetapan dari Kementerian untuk melaksanakan Kurikulum 2013. Sedangkan satuan pendidikan dasar dan pendidikan menengah yang telah melaksanakan Kurikulum 2013 selama tiga semester tetap menggunakan Kurikulum 2013. Sekolah-sekolah tersebut merupakan sekolah rintisan penerapan Kurikulum 2013.

Pembaharuan proses pembelajaran Kurikulum 2013 terletak pada pembelajaran yang menekankan pada dimensi pedagogik modern, yaitu menggunakan Pendekatan Saintifik (Scientific Approach). Langkah-langkah Pendekatan Saintifik dalam proses pembelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, bertanya, percobaan, kemudian mengolah data atau informasi, menyajikan data atau informasi, dilanjutkan dengan menganalisis, menalar, kemudian menyimpulkan, dan mencipta (Daryanto, 2014: 59). Untuk melihat aktivitas penerapan kurikulum 2013 penulis melakukan observasi kepada guru matematika kelas X di salahsatu sekolah rintisan

kurikulum 2013 SMA IT Raudathul Jannah yang terletak di kota Cilegon. Pada kegiatan belajarnya guru melakukan perencanaan pembelajaran dengan membuat RPP sendiri setiap akan melaksanakan pembelajaran, guru menggunakan buku guru dan buku siswa yang telah disediakan oleh pemerintah saat proses pembelajaran. Meskipun demikian, guru juga mengkaji buku guru dan buku siswa tersebut. Tahapan-tahapan yang terdapat dalam Pendekatan Saintifik belum dilaksanakan secara maksimal oleh siswa.

Kurang optimalnya penerapan kurikulum 2013 dikarenakan penekanan penggunaan pendekatan saintifik, Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran Kurikulum 2013 adalah Pendekatan Saintifik dan tematik-integratif. Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik dilakukan dengan proses ilmiah. Apa yang diperoleh siswa dilakukan dengan indra dan akal pikiran sendiri sehingga mereka mengalami secara langsung dalam proses mendapatkan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu maka siswa harus memiliki kemampuan untuk melakukan berpikir secara ilmiah yang lebih dari sekedar menghafal dan menjawab soal dari guru saja melainkan siswa dalam pembelajaran matematika harus mampu menyelesaikan permasalahan matematika dari yang mudah hingga ke yang lebih kompleks, hal ini sesuai dengan pendapat Sheffield (2003) dalam penelitiannya mengungkapkan siswa harus diarahkan melalui berpikir matematis dengan rangkaian kesatuan matematis sehingga mereka dapat berkembang dari individu yang belum berpengalaman menjadi ahli seperti berikut ini: kurang pengetahuan dasar matematika, pelaku,

penghitung, pemecah soal, pengaju soal, dan pembuat soal.

Adapun kemampuan yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan memformulasikan konjektur yang merupakan kemampuan dalam menghubungkan suatu teori untuk membuat dugaan berdasarkan fakta yang diperoleh dan membuktikan dari keterkaitan dugaan tersebut dalam bukti formal. Karena dalam proses memformulasikan kemampuan konjektur ini mengharuskan siswa untuk berpikir secara luas dan fleksibel tentang gagasan dalam memecahkan masalah matematika dan berusaha memahami permasalahan matematika yang mereka pelajari (Carpenter, Franke, Levi, 2003; Lannin, Ellis & Elliott, 2011). Dengan demikian jika kemampuan memformulasikan konjektur dimiliki oleh siswa maka secara tidak langsung pembelajaran menggunakan Pendekatan Saintifik yang dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengkomunikasikan dapat berjalan sebagaimana mestinya. Dan yang lebih penting dapat meningkatkan dan membentuk sikap, keterampilan, dan pengetahuan siswa secara maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi akuisisi keterampilan merumuskan hipotesis siswa. Khususnya, penelitian ini ingin mencari jawaban atas pertanyaan berikut: Apakah kemampuan hipotesis memberikan dampak bagi penerapan kurikulum 2013?

1.3 Landasan Teori

Keterampilan ilmiah merupakan suatu keterampilan khusus yang dapat membantu siswa dalam belajar, serta dapat membuat mereka lebih aktif dalam mengembangkan kemampuan mereka, secara sadar maupun tidak. Keterampilan tersebut dikembangkan oleh para peneliti dalam penelitiannya. Bredderman (1983) mendefinisikan keterampilan ilmiah sebagai keterampilan kognitif yang dapat digunakan untuk memahami dan menyebarkan informasi. Jika seorang siswa tidak mampu mengembangkan keterampilan ilmiah secara sistematis, logis dan kronologis maka siswa tersebut akan menghadapi resiko dalam belajar melalui pembelajaran hafalan sederhana dan menghafal (Faridah: 2015). Sehingga siswa yang tidak memiliki kemampuan ilmiah, yaitu observasi, investigasi, eksplorasi, eksperimen dan inkuiri akan mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan kognitif pada tingkatan yang lebih tinggi.

National Council of Teachers of Mathematics atau NCTM (2000) merumuskan pembelajaran matematika bahwa siswa harus mempelajari matematika melalui pemahaman dan aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Ada lima standar proses dalam pembelajaran matematika, yaitu: (1) Belajar untuk memecahkan masalah

(mathematical problem solving), (2) Belajar untuk bernalar dan bukti (mathematical reasoning and proof), (3) Belajar untuk berkomunikasi (mathematical communication), (4) Belajar untuk mengaitkan ide (mathematical connections), (5) Belajar untuk mempresentasikan (mathematics representation).

Salah satu proses pembelajaran yang dirumuskan oleh NCTM (2000) siswa harus memiliki kemampuan dalam pemecahan masalah matematika (mathematical problem solving) di mana dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak terlepas dari sesuatu yang namanya masalah, sehingga pemecahan masalah merupakan fokus utama dalam pembelajaran matematika. Sebagian besar ahli pendidikan matematika menyatakan bahwa masalah merupakan pertanyaan yang harus dijawab atau direpson siswa. Apabila kita menerapkan pengetahuan matematika, keterampilan atau pengalaman untuk memecahkan suatu dilema atau situasi yang baru atau yang membingungkan, maka kita sedang memecahkan masalah. Adapun strategi untuk memecahkan suatu masalah matematika bergantung pada masalah yang akan dipecahkan di antaranya dengan mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur).

Lestari (2015) mendefinisikan bahwa kemampuan konjektur merupakan kemampuan dalam membuat dugaan berupa pernyataan yang dianggap benar didasarkan pada fakta yang informal sehingga masih perlu dibuktikan secara formal. Sejalan dengan Lestari, Suherman (2003) juga berpendapat bahwa kemampuan konjektur merupakan kemampuan untuk membuat pernyataan matematika yang bernilai benar berdasarkan observasi, investigasi, eksplorasi, eksperimen, dan inkuiri. Kebenaran pernyataan tersebut belum dibuktikan kebenarannya secara formal (umum), akan tetapi baru bersifat tidak formal dengan contoh atau gambar.

Lothar Collatz, pada tahun 1937 membuat teka teki matematika yang di namai Collatz Conjecture atau " $3n+1$ " , teka teki itu melibatkan operasi bilangan bulat yang dilambangkan " n ". Teka-teki ini sudah hampir 74 tahun belum ada yang mampu memecahkannya, namun pada tahun 2011 pembuktian matematis inilah yang telah dipecahkan oleh Gerhard Opfer dalam jurnalnya yang berjudul "*An analytic approach to the Collatz $3n + 1$ Problem*". Dengan adanya Collatz Conjecture atau " $3n+1$ " yang dibuat oleh Lothar Collatz pada tahun 1937, membuat Lothar Collatz menjadi salah satu tokoh konjektur.

Lothar Collatz dalam artikelnya, menjelaskan bahwa ada dua syarat yang berlaku dalam Collatz Conjecture. Jika bilangan bulat (n) adalah bilangan genap, maka dibagi dua ($n/2$) dan jika ganjil maka dikalikan 3 kemudian ditambah 1 ($3n+1$). Sehingga

jika operasi terus dilakukan berulang kali, berapa pun angka yang dipilih untuk memulainya akan selalu didapatkan angka 1 sebagai hasilnya. Verifikasi telah dilakukan hingga angka $5,76 \times 10^{18}$. Namun, tanpa pembuktian matematis yang tepat, selalu ada kemungkinan bahwa angka yang sangat besar akan melenceng dari "hukum" ini.

Berdasarkan pembuktian tadi kita dapat melihat sebuah dugaan yang dilakukan oleh Lothar Collatz mampu memberikan stimulus untuk setiap manusia dapat berpikir matematis baik berpikir kritis, logis, kreatif serta mampu mengkomunikasikannya secara verbal.

Keith Weber (2001) dalam penelitiannya mengusulkan daftar berikut sebagai tujuan membuat konjektur:

- a Penjelasan: Pembaca dapat memahami hubungan matematis sebagai hasil dari membaca bukti.
- b Komunikasi: Siswa dan matematikawan dapat berkomunikasi dan memperdebatkan ide-ide mereka tentang hubungan dengan mendokumentasikan pemikiran mereka dalam bentuk bukti.
- c Penemuan Hasil Baru: Model-model atau ide baru dikembangkan melalui eksplorasi ide-ide lama.
- d Pembeneran dari definisi: Satu dapat menunjukkan bahwa definisi yang cukup dapat menangkap semua sifat penting dari konsep yang didefinisikan.
- e Penyediaan kemandirian: Mengajar siswa bagaimana melakukan konjektur dapat memungkinkan mereka untuk secara mandiri membangun dan memvalidasi pengetahuan matematika baru.

Hal senada juga di ungkapkan Michael de Villiers (1990) yang percaya bahwa dengan melakukan konjektur dapat meyakinkan dan memvalidasi argumen matematika. Dalam berbagai publikasi, ia menyoroti hal berikut sebagai model untuk fungsi bukti:

- a Verifikasi: mempertimbangkan dengan kebenaran pernyataan
- b Penjelasan: memberikan wawasan tentang mengapa hal itu benar
- c Sistematisasi: organisasi mengenai berbagai hasil ke dalam sistem deduktif aksioma, konsep utama, dan teorema
- d Penemuan: penemuan atau penciptaan hasil baru
- e Komunikasi: transmisi pengetahuan matematika
- f Tantangan intelektual: realisasi/pemenuhan diri yang berasal dari membangun bukti.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan konjektur adalah segala bentuk usaha yang dilakukan peserta didik untuk menjawab masalah yang diberikan namun masih perlu diuji kebenarannya secara empiris.

Kemampuan dalam membuat sebuah dugaan memiliki beberapa ciri-ciri yaitu: menyatakan hubungan antar variabel, sesuai dengan fakta yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan, dapat diuji, sederhana dan dibatasi, serta dapat menerangkan fakta.

1.4 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang lebih besar dan menggunakan pendekatan penelitian kualitatif, khususnya metode phenomenography. Phenomenography dirancang untuk menjawab pertanyaan mengenai pemikiran dan pembelajaran, terutama dalam konteks penelitian pendidikan (Marton, 1986). Pengalaman individu menjadi subjek penelitian dengan fokus khusus rincian banyaknya pengalaman mereka.

2. PEMBAHASAN

Adapun aplikasi dari langkah-langkah saintifik yang dilakukan oleh guru adalah sebagai berikut: Kegiatan mengamati, siswa mengamati gambar yang ada di buku, membaca teks bacaan, mengamati media yang digunakan, dan mengamati lingkungan sekolah. Pada kegiatan menanya, siswa membuat pertanyaan berdasarkan gambar atau teks bacaan yang ada di buku siswa. Untuk kegiatan percobaan, siswa diminta menganalisa materi yang disajikan melalui berdiskusi, membuat tugas dan membuat cerita. Adapun kegiatan menalar siswa dibimbing untuk menyimpulkan, diantaranya menyimpulkan diskusi dan menyimpulkan data yang sudah diperoleh siswa dari kegiatan ini siswa juga melakukan pengolahan data atau informasi serta menyajikannya. Sedangkan kegiatan mengkomunikasikan siswa membacakan hasil pekerjaannya di depan kelas. baik tugas individu, maupun hasil diskusinya dengan kelompoknya.

Dari tahapan-tahapan saintifik pada kurikulum 2013 tersebut diakuinya yang mengalami hambatan pada tahap bertanya, pada tahapan ini sebagian besar siswa hanya menerima dan mencatat materi yang disampaikan, padahal guru sudah membimbing untuk membuat pertanyaan dari sumber bacaan yang dimilikinya. Hal ini diperkuat dengan angket yang disebar pada sepuluh siswa di kelas observasi. Dari sepuluh siswa yang menjawab setuju dengan pertanyaan "saya yakin terdapat cara lain dalam menyelesaikan soal-soal matematika selain yang diajarkan guru" dari sepuluh siswa sebanyak delapan orang yang menjawab "tidak setuju" dan dua orang lainnya menjawab "sangat tidak setuju". Ini berarti siswa hanya berkeyakinan pada jawaban atau pemaparan guru saja tanpa mencari tahu terlebih dahulu dari berbagai sumber lainnya. Hal ini berdampak pada kurangnya cara berpikir kritis siswa sehingga siswa kurang kreatif dan inovatif dalam kegiatan pembelajarannya, sebagaimana terlihat

dalam pertanyaan angket “saya mencoba hal-hal baru dalam belajar matematika” hanya tiga orang saja yang menjawab setuju sedangkan tujuh orang lainnya menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Dengan demikian Proses pembelajaran matematika memberikan suatu gambaran bahwa kegiatan pembelajaran matematika memerlukan kemampuan siswa untuk terampil dalam bertanya dan memberikan jawaban dalam hal ini berkaitan erat dengan kemampuan hipotesis dimana siswa dilatih untuk melakukan pemecahan masalah dengan cara menyusun atau membuat jawaban sementara terhadap masalah yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari (Lestari, 2015). Selain itu berpikir kritis matematis juga sangat penting untuk dikuasai sebagai dasar untuk memecahkan suatu persoalan dalam permasalahan matematika yang melibatkan pengetahuan matematika, penalaran matematika dan pembuktian matematika (Ennis, 1996)

Rendahnya kemampuan hipotesis dan berikir kritis disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru, sehingga siswa tidak dapat membentuk kemampuan berpikirnya sendiri. Untuk membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif, dan mandiri maka kegiatan pembelajaran harus dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Oleh karena itu kemandirian dalam belajar sangat penting peranannya karena kegiatan ini dilakukan secara sistematis melalui proses eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi sesuai dengan Permendiknas nomor 22 tahun 2006, bahwa salahsatu tujuan umum satuan pendidikan menengah adalah meningkatkan keterampilan untuk hidup mandiri. Senada dengan hal tersebut, kemandirian juga merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan siswa ketika belajar, seperti yang diungkapkan oleh Hargis dalam (Sumarmo, 2013) bahwa individu yang memiliki kemandirian belajar tinggi cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi dan mengatur belajarnya secara efektif, menghemat waktu dalam menyelesaikan tugas dan memperoleh skor yang tinggi.

3. KESIMPULAN

Dari hasil observasi awal didapatkan kemampuan pengelolaan guru dalam meningkatkan kemampuan memformulasikan konjektur sangat berpengaruh terhadap hasil pembelajaran. Oleh karena itu guru diharapkan memiliki strategi belajar agar dapat berkembang dengan mengedepankan siswa aktif, berpikir kritis dan inovatif, berpikir ilmiah, kolaboratif, dan kompetitif. Pembelajaran aktif itu sendiri dapat dicirikan salah satunya dengan keaktifan siswa dalam bertanya dan menjawab

pertanyaan dari guru selama berlangsungnya proses pembelajaran.

PUSTAKA

- Bredderman, T. (1983). Effects of activity-based elementary science on student outcomes: a quantitative synthesis. *Review of Educational Research*, 53, 499–518.
- Carpenter, T. P., M. L Franke, & Levi, L. (2003). *Thinking Mathematically: Integrating Arithmetic and Algebra in Elementary School*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Daryanto & Rahardjo. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.
- De Villiers, Michael. (1990). "The Role and Function of Proof in Mathematics." *Pythagorus* 24.
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta: Depdiknas.
- Lannin, J.K., Ellis, A.B., Elliott, R. (2011). *Developing Essential Understanding of Mathematical Reasoning for Teaching Mathematics in Prekindergarten-Grade 8*. R.M. Zbiek, (Ed.). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lestari dan Yudhanegara. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- National Council of Teacher of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Rosalin, Elin. (2008). *Gagasan Merancang Pembelajaran Konstektual*. Bandung: Karsa Mandiri Persada.
- Sheffield, L. J. (2003). *Extending the challenge in mathematics: Developing mathematical promise in K-8 students*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Suherman, E dkk. (2001). *Evaluasi Peroses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sumarmo, U. (2014). *Kumpulan Makalah: Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: JICA-UPI Bandung.