

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 merupakan era globalisasi dimana seluruh negara di dunia bersaing dalam memajukan sains dan teknologi. Ketatnya persaingan global ini menyebabkan teknologi dan sains berkembang dengan sangat pesat. Contoh perkembangan teknologi adalah mudahnya mendapatkan informasi hanya menggunakan *gadget* dan *internet*, bahkan untuk mencuci piring pun bisa dilakukan oleh mesin.

Meskipun memberikan banyak kemudahan bagi manusia, kemajuan zaman ini juga berbahaya bagi siapapun yang tidak mampu menyesuaikan diri mengikuti perkembangan dunia global. Khususnya bagi siswa yang tidak memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dari perkembangan dunia akan beresiko tertinggal dalam dunia kerja yang semakin menekankan teknologi dan sistem informasi (Huetinck & Munshin, 2008). Salah satu upaya mencegah ketidakmampuan menyesuaikan diri dengan perkembangan dunia adalah pendidikan kita haruslah berorientasi pada ilmu pengetahuan matematika, namun haruslah juga disertai dengan ilmu pengetahuan lainnya dengan kadar yang sesuai.

Pendidikan yang harus berorientasi pada matematika dinyatakan oleh Furner & Berman (2005) bahwa saat ini merupakan era *high-tech*, sehingga penting sekali bagi siswa-siswa untuk tumbuh dan percaya diri dalam mempelajari matematika karena sesungguhnya matematika merupakan gerbang bagi semua bidang ilmiah, teknik, serta teknologi. Fauziah (2010) dan Huda & Kencana (2013) juga menyatakan bahwa dengan belajar matematika kemampuan berpikir kritis, kreatif, sistematis, logis, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berkomunikasi dengan baik, kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi, serta kemampuan untuk dapat bekerjasama secara efektif dapat dibangun dan dikembangkan. Dimana kemampuan-kemampuan tersebut sangatlah perlu dimiliki oleh siswa untuk menghadapi dunia secara unggul dan kompetitif.

Secara lebih rinci *The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* (2000) mengidentifikasi lima kemampuan matematis yang dibutuhkan oleh siswa, yaitu: (1) pemecahan masalah; (2) penalaran; (3) komunikasi; (4) koneksi; serta (5) representasi. Kartasmita & Budhi (2016) menyatakan bahwa tujuan utama dari mempelajari matematika ialah agar mampu menemukan cara menyelesaikan soal (suatu masalah dimana hasil/cara menyelesaikannya belum diketahui) (Kartasmita & Budhi, 2015). Sejalan dengan pernyataan tersebut Utami (2014) menyatakan bahwa dengan belajar dan menguasai konsep matematika, siswa mampu untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi sehari-hari.

Perlunya kemampuan pemecahan masalah ini telah menjadi tujuan kurikulum pendidikan di Indonesia, yakni dalam konsep dan implementasi kurikulum 2013 yang menyatakan bahwa kurikulum terbaru (kurikulum 2013) dirancang agar siswa mampu berpikir kritis untuk memecahkan masalah yang diajukan, juga untuk membentuk siswa mampu mengerjakan permasalahan yang diberikan dengan menurunkan sendiri rumus atau formula yang diperlukan. Dengan kata lain, siswa dituntut untuk mampu memahami dasar suatu rumus matematika tidak hanya menggunakannya saja. (Permendikbud, 2014). Chapman menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan sentral untuk belajar matematika dengan pemaknaan dan pemahaman secara mendalam (Tso, 2012). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah harus menjadi kemampuan yang dikuasai oleh siswa agar siswa mampu memahami konsep matematika lebih mendalam dan tidak hanya menggunakan rumus semata. Dengan kata lain, memahami matematika dapat membantu siswa untuk mampu tampil unggul dan kompetitif dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dunia yang sangat pesat (Fathani, 2009; Karim, 2011; Effendi, 2012; Utami, 2014; Amalia, 2014; Suminar, 2015)

Anderson & Krathwohl (2015) menyatakan bahwa terdapat lima proses kognitif yang menjadi fokus utama dalam pembelajaran matematika yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam berbagi pengetahuan, yaitu memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Jurnal Kajian NIPA, 2016

Layers of Mathematical Understanding Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah

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

Berdasarkan kelima proses kognitif tersebut, proses kognitif terpenting dalam mengembangkan kemampuan atau pengetahuan ke jenjang lebih tinggi adalah pemahaman.

Pentingnya kemampuan pemahaman matematika tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) No. 21 tentang Standar Isi Kurikulum 2013, menyatakan bahwa siswa harus mampu memahami konsep-konsep matematika yang telah disajikan sebelum siswa mengaplikasikan keterkaitan antar konsep untuk kemudian menyelesaikan masalah matematika. NCTM (2000) juga memaparkan bahwa pembelajaran matematika seharusnya fokus kepada pengembangan pemahaman konsep dan diarahkan untuk pemecahan masalah.

Von Glaserfeld (1987) memandang bahwa pemahaman merupakan proses dari pemecahan masalah yang berkelanjutan yang berjalan terus-menerus mengatur struktur matematika seseorang. Hal senada juga dikatakan oleh Polya (2005) bahwa jika seseorang telah memiliki kemampuan pemahaman terhadap konsep-konsep matematika maka ia mampu menggunakannya untuk memecahkan masalah. Secara ringkas beberapa pemaparan tersebut menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis diperlukan untuk membangun agar pemahaman siswa terhadap konsep matematika lebih bermakna dan mendalam, di sisi lain pemahaman matematis diperlukan agar siswa dapat memecahkan masalah matematika. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman matematis adalah dua hal yang saling berkaitan satu sama lain dan tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu siswa harus menguasai kedua kemampuan ini untuk dapat meningkatkan kemampuan-kemampuan matematis lanjutan lainnya.

Pirie & Kieren (1994) memandang pemahaman matematis siswa sebagai “*in the framework of whole dynamic, leveled but nonlinear, recursive process*” maksudnya adalah pemahaman matematis merupakan suatu kerangka yang dinamis serta dapat dicirikan sebagai level atau lapisan namun tidak linear dan pemahaman merupakan fenomena yang rekursif. Rekursif atau pengulangan ini terjadi ketika berpikir ke antara masing-masing level. Pandangan tersebut disusun

JULIA KAKIYAH NUPA, 2010

Layers of Mathematical Understanding Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah

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

menjadi sebuah teori yang disebut teori Pirie-Kieren. Teori Pirie-Kieren mencirikan pemahaman matematis sebagai apa yang terjadi dalam tindakan, bukan sebagai produk yang dihasilkan dari tindakan. Secara khusus, interaksi matematika (baik dengan orang lain maupun lingkungan) sepenuhnya menentukan dan ditentukan oleh tindakan atau proses berpikir masing-masing siswa. Dengan kata lain, teori Pirie-Kieren lebih mementingkan proses bagaimana seorang siswa bertindak dan berpikir selama mempelajari matematika.

Secara spesifik teori Pirie-Kieren ini menjelaskan tentang lapisan pemahaman matematis merupakan proses yang kontinu dan tidak selalu linear, maksudnya adalah seseorang sering kembali kelapisan pemahaman sebelumnya (dalam) untuk maju kelapisan pemahaman selanjutnya (luar). Terdapat delapan level pemahaman matematis, yaitu *primitive knowing, image making, image having, property noticing, formalizing, observing, structuring, and inventising*. Lapisan ini bukan menunjukkan level pemahaman dari lapisan rendah ke tinggi, melainkan menunjukkan pergeseran lapisan yang dapat berpindah (dinamis) dari satu lapisan ke lapisan lainnya sehingga pemahaman matematis tersebut berkembang dan dapat menghasilkan suatu penemuan (Pirie & Kieren, 1989). Pirie & Kieren (1994b) percaya bahwa pada saat siswa dihadapkan pada masalah yang tidak dapat segera dipecahkan ia mungkin akan membutuhkan *folding back* (meninjau kembali) ke level pemahaman matematis terdalam. *Folding back* yang efektif akan membangun pemahaman yang lebih “tebal” sehingga hal tersebut dapat memperluas pemahaman siswa mengenai masalah yang diberikan.

Banyak penelitian yang dilakukan guna meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa, namun kenyataannya masih banyak ditemukan hasil penelitian yang menyatakan bahwa kemampuan pemahaman matematis siswa masih rendah (Herman, 2007; Karim, 2011; Huda & Kencana, 2013; Mubarika, 2014; Amalia, 2014). Rendahnya kemampuan pemahaman matematis beberapa siswa tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yakni faktor internal maupun eksternal (Fauzi, 2014). Faktor internal terdiri dari dua aspek, yaitu aspek kognitif dan non-kognitif. Aspek kognitif merupakan faktor yang melibatkan kemampuan kognisi atau intelektual siswa seperti: penguasaan konsep, materi prasyarat, cara

berpikir, dan sebagainya. Aspek non-kognitif merupakan aspek yang melibatkan kemampuan afektif dan psikomotorik siswa seperti: cara belajar, motivasi, sikap, dan sebagainya. Sedang faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa.

Hasil penelitian Faridah (2015) mengindikasikan rendahnya kemampuan pemahaman siswa dikarenakan oleh siswa terbiasa mengerjakan soal-soal berbentuk prosedural yang lebih menekankan kepada hafalan, siswa tidak terbiasa untuk menjawab soal-soal yang tidak rutin, serta masih banyak siswa yang belum menguasai materi prasyarat. Hal ini menyebabkan siswa menganggap bahwa pelajaran matematika merupakan pelajaran yang sulit dipahami yang berdampak pada rendahnya prestasi dan hasil belajar siswa. Demikian pula temuan Pradana (2016) mengungkapkan bahwa untuk mempelajari matematika siswa harus memahami konsep, tidak hanya keterampilan menghitung dan menghafalkan rumus semata.

Beberapa hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu: siswa terbiasa mengerjakan soal-soal rutin atau prosedural, pengetahuan konsep awal yang dimiliki oleh siswa masih kurang, kurangnya motivasi dalam memahami matematika, dan sebagainya.

Manu & Borgen (2002) melakukan penelitian terhadap seorang siswa yang memecahkan masalah kalkulus dengan benar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa: *pertama* kesalahan konsep dan kesalahpahaman tidak selalu tertulis dengan jelas pada lembar kerja siswa, *kedua* kesalahan konsep ataupun kesalahpahaman dalam konsep apabila terus digunakan dan “dibagikan” kepada orang lain akan menjadi sesuatu yang dianggap benar, sehingga kesalahan ini harus ditangani dengan benar. Salah satu caranya ialah dengan menganalisis apa dan mengapa kesalahan tersebut terjadi.

Apabila pemahaman dilihat dari sisi konstruktivis kita dapat berasumsi bahwa setiap siswa akan memiliki pemahaman yang berbeda-beda tidak akan sama dengan guru ataupun siswa lain di kelasnya, karena siswa memiliki pengalaman, persepsi, serta lingkungan yang berbeda (Pirie & Kieren, 1992a).

Jurnal Kalkulus Nupa, 2010

Layers of Mathematical Understanding Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah

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

Pemahaman matematika dari segi praktis seharusnya dapat dilihat dari hasil kerja siswa, siswa yang memahami konsep matematika secara pemaknaan dan mendalam seharusnya mampu menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Namun demikian, apakah siswa dengan solusi yang baik dalam menyelesaikan masalah matematika sudah berarti bahwa ia memahami matematika di balik solusi tersebut?

Pirie & Kieren (1992b & 1994) menyatakan bahwa memahami pemahaman siswa tidak dapat dilakukan hanya dengan pemeriksaan dari hasil penyelesaian yang telah dilakukannya, akan tetapi idealnya seseorang perlu menganalisis dari berbagai aspek baik itu hasil pekerjaan tertulis, ekspresi wajah, diskusi, maupun dialog yang ia lakukan dalam proses penyelesaian masalah tersebut.

Teori Pirie-Kieren merupakan teori yang paling memungkinkan digunakan sebagai kerangka analisis kemampuan pemahaman matematis siswa, karena teori ini menjelaskan lebih rinci dan spesifik pada lapisan pemahaman, dan proses berpikir siswa. Teori ini juga menyediakan cara untuk menganalisis, mendeskripsikan, serta menentukan perkembangan pemahaman matematis seorang siswa dari sebuah topik sepanjang waktu (Pirie & Kieren, 1994; Pirie & Martin, 2000; Martin, 2001a; Martin, 2001b; Manu, 2005).

Berdasarkan uraian-uraian mengenai urgensi kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dalam rangka menganalisis pemahaman matematis siswa secara mendalam dengan menggunakan teori Pirie-Kieren. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi bahwa perlu diadakan pembiasaan bagi siswa dalam mengerjakan soal berbentuk pemecahan masalah, sehingga peneliti memutuskan untuk dalam penelitian ini akan menggunakan soal berbentuk pemecahan masalah non-rutin. Penelitian akan dilakukan dengan pendekatan deskriptif, dimana peneliti akan mendeskripsikan secara rinci temuan penelitian guna mendapatkan gambaran pemahaman matematis siswa secara mendalam. Penelitian ini akan dilakukan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Jenjang SMP merupakan tahap awal menanamkan konsep-konsep dasar yang dapat digunakan untuk konsep yang lebih kompleks. Penelitian ini berjudul "*Layers of Mathematical Understanding*

Jurnal Kalkulus Nupa, 2010

Layers of Mathematical Understanding Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah

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

Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah “.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang lapisan pemahaman matematis siswa SMP yang berhasil menjawab soal berbentuk pemecahan masalah dengan benar ditinjau dari teori Pirie-Kieren dan kemudian hasil tersebut dapat dijadikan rujukan untuk membantu siswa yang belum mampu menyelesaikan soal berbentuk pemecahan masalah.

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian pertanyaan penelitian yang disusun dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah gambaran kemampuan pemahaman matematis siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah non-rutin?
2. Bagaimanakah gambaran lapisan pemahaman matematis siswa SMP terhadap soal berbentuk pemecahan masalah berdasarkan teori Pirie-Kieren?
3. Bagaimana kecenderungan proses pemahaman matematis siswa pandai dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah ditinjau dari teori Pirie-Kieren?

D. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini adalah menganalisis pemahaman matematis siswa terhadap materi/konsep matematika yang telah dipelajari hingga kelas VII SMP. Secara lebih spesifik, pemahaman matematis yang dianalisis ialah lapisan pemahaman matematis berdasarkan teori Pirie-Kieren.

E. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai wacana bagi pembaca.
2. Gambaran lapisan pemahaman matematis siswa pandai dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah dapat menjadi bahan pertimbangan untuk diterapkan kepada siswa yang kurang mampu menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika.

Juni Rakhmah Nopa, 2018

Layers of Mathematical Understanding Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah

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

3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan untuk dipertimbangkan pada penelitian selanjutnya

F. Definisi Operasional

1. *Layers of mathematical understanding* (lapisan pemahaman matematis) yang digunakan dalam penelitian ini ialah teori pemahaman matematis siswa menurut Pirie-Kieren. Teori ini membagi pemahaman matematis sebagai delapan level non-linear, yaitu: (1) *Primitive knowing* (pengetahuan sederhana); (2) *Image making* (membuat gambaran); (3) *Image having* (memiliki gambaran); (4) *Property noticing* (memperhatikan sifat); (5) *Formalizing* (memformalkan); (6) *Observing* (mengamati); (7) *Structuring* (penataan); dan (8) *Inventizing* (penemuan).
2. Soal pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah soal pemecahan masalah jenis non-rutin yang mencakup beberapa materi yang telah dipelajari oleh siswa sebelumnya. Soal ini disusun berdasarkan empat tahap pemecahan masalah menurut Polya, yaitu: (1) memahami masalah; (2) merencanakan penyelesaian masalah; (3) melaksanakan rencana penyelesaian masalah; dan (4) memeriksa kembali hasil penyelesaian masalah.