

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Delapan belas tahun lalu, NRC (dalam Shadiq, 2007) telah menyatakan pentingnya Matematika dengan pernyataan berikut: “*Mathematics is the key to opportunity.*” Matematika adalah kunci ke arah peluang-peluang. Di masa kini dan masa yang akan datang, yang dibutuhkan adalah manusia-manusia pekerja cerdas (*smarter*) daripada pekerja keras (*harder*). Dibutuhkan manusia yang telah disiapkan untuk mampu mencerna ide-ide baru (*absorb new ideas*), mampu menyesuaikan terhadap perubahan (*to adapt to change*), mampu menangani ketidakpastian (*cope with ambiguity*), mampu menemukan keteraturan (*perceive patterns*), dan mampu memecahkan masalah yang tidak lazim (*solve unconventional problems*).

Ida (2008) mengatakan bahwa salah satu keuntungan terpenting dari belajar matematika yang tidak disadari siswa adalah kemampuan berpikir analisis dan terstruktur yang direfleksikan pada sikap yang hati-hati dan teliti. Kemampuan ini sangat diperlukan oleh siswa di abad 21 sebagai pihak secara aktif maupun pasif ikut terlibat dalam perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan sains (IPTEKS) yang sangat pesat terutama dalam bidang telekomunikasi dan informasi. Sebagai akibat dari kemajuan teknologi komunikasi dan informasi tersebut, arus informasi datang dari berbagai penjuru dunia secara cepat dan melimpah ruah. Untuk tampil unggul pada keadaan yang selalu berubah dan

kompetitif ini, siswa perlu memiliki kemampuan memperoleh, memilih dan mengelola informasi, kemampuan untuk dapat berpikir secara kritis, sistematis, logis, kreatif, dan kemampuan untuk dapat bekerja sama secara efektif. Sikap dan cara berpikir seperti ini dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran matematika karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan siapapun yang mempelajarinya terampil berpikir rasional.

Untuk mencapai hal itu, beberapa kompetensi atau kemampuan yang menurut De Lange (dalam Shadiq, 2007) harus dipelajari dan dikuasai para siswa selama proses pembelajaran matematika di kelas adalah:

1. Berpikir dan bernalar secara matematis (*mathematical thinking and reasoning*).
2. Berargumentasi secara matematis (*mathematical argumentation*).
3. Berkomunikasi secara matematis (*mathematical communication*).
4. Pemodelan (*modelling*).
5. Penyusunan dan pemecahan masalah (*problem posing and solving*).
6. Representasi (*representation*).
7. Alat dan teknologi (*tools and technology*).

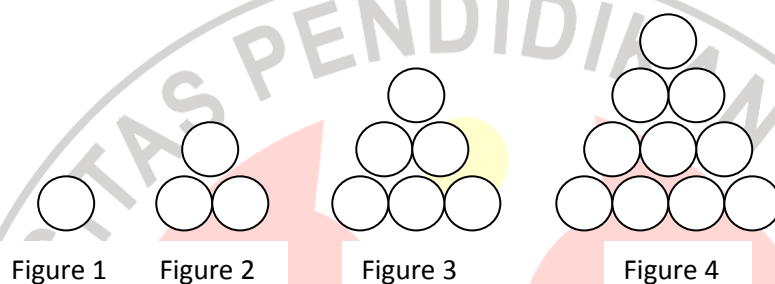
Tidak jauh berbeda dengan De Lange, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (dalam Fathani, 2006), menyatakan bahwa standar proses pembelajaran matematika meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), keterkaitan (*connections*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*).

Salah satu fondasi dari matematika adalah penalaran (*reasoning*). Fazar Shadiq (2007: 3) menyatakan bahwa penyampaian materi matematika dan proses penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Ross (dalam Rochmad, 2007) menyatakan bahwa salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logika (*logical reasoning*). Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya. W.W Sawyer (dalam Shadiq, 2004: 16) mengemukakan sebuah pernyataan berikut: *“Everyone knows that it is easy to do a puzzle if someone has told you the answer. That is a simple test of memory. You can claim to be a mathematician only if you can solve puzzles that you have never studied before. That is the test of reasoning”*. Pernyataan W.W Sawyer ini telah menunjukkan bahwa pengetahuan yang diberikan langsung kepada siswa hanyalah sebuah latihan mengingat dan kurang meningkatkan kemampuan bernalar mereka. Karenanya, pengintegrasian proses penalaran selama proses pembelajaran hendaknya menjadi sebuah keharusan.

Kenyataan bahwa matematika dan proses bernalar yang terkandung didalamnya memegang peranan penting dalam pembentukan sumber daya manusia ternyata bertolak belakang dengan fakta yang terjadi. Beberapa tahun lalu, hasil penelitian The Third International Mathematic and Science Study Repeat (TIMSS-R) menyebutkan bahwa di antara 38 negara, prestasi siswa SMP Indonesia berada pada urutan 34 untuk matematika. Soal-soal yang dikembangkan

dalam TIMSS mencakup empat ranah kognitif yakni pengetahuan tentang fakta, penerapan konsep, penyelesaian masalah rutin dan penalaran (Suryadi dan Herman, 2008: 3). Salah satu soal yang dikembangkan TIMSS adalah seperti berikut:

The figures show four sets consisting of circles



a. Complete the table below:

Figure	Number of circles
1	1
2	3
3	6
4	
5	

b. How many circles would be needed for figure 7?

c. The 50th Figure in the sequence contains 1275 circles. Determine the number of circles in the 51th figure. Without drawing the 51th figure, explain or show how you arrived at your answer.

(Suryadi dan Herman, 2008: 7)

Soal diatas merupakan bagian dari materi aljabar yang memuat tuntutan untuk bernalar mengenai pola. Untuk soal ini, hanya 24% siswa Indonesia yang menjawab benar. Sementara hasil yang diperoleh oleh siswa Korea, Taiwan, Jepang, Singapura masing-masing adalah 70%, 68%, 66% dan 65%. Terlihat

bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam hal bernalar masih jauh di bawah siswa Negara lain.

Setiawan (dalam Maesarah, 2007: 4) mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran dan pemahaman matematis siswa masih kurang, terlihat ketika siswa mengerjakan soal, banyak yang menjawab benar namun alasan yang dikemukakan tidak tepat atau tidak ada alasan sama sekali. Sejalan dengan kenyataan tersebut Numedal (dalam Kurniawati, 2006: 2) menyatakan bahwa secara empirik ditemukan bahwa siswa-siswa sekolah menengah mengalami kesukaran dalam menggunakan strategi dan kekonsistenan penalaran logika. Kenyataan seperti ini merupakan pacuan bagi para guru matematika untuk terus memperbaiki dan mengembangkan diri agar pembelajaran matematika dapat diterima siswa dan menuai hasil yang memuaskan sehingga kemampuan penalaran matematika siswa dapat ditingkatkan.

Salah satu bentuk penalaran adalah penalaran adaptif. Penalaran adaptif adalah kapasitas untuk berpikir secara logis, merefleksikan, menjelaskan dan menjustifikasi yang di dalamnya memuat indikator kemampuan mengajukan dugaan atau konjektur, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan, menemukan pola pada suatu gejala matematik dan menarik kesimpulan dari suatu pernyataan. Penalaran adaptif juga dapat diartikan sebagai kapasitas untuk berpikir secara logis tentang hubungan antar konsep dan situasi. Penalaran adaptif dalam bentuknya lebih luas dari penalaran deduktif dan induktif karena tidak hanya mencakup pertimbangan dan penjelasan informal tetapi juga

penalaran induktif dan intuitif berdasar pada contoh serta pola-pola yang dimilikinya (Klipatrick, *et al.*, 2001: 129).

Berdasarkan paparan diatas maka diperlukan suatu pembelajaran yang seyogyanya dapat berperan sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif matematik. Mullis, dkk. (dalam Dahlia, 2008: 3) menjelaskan bahwa sebagian besar pembelajaran matematika belum berfokus pada pengembangan penalaran matematik siswa, secara umum pembelajaran matematika masih tradisional. Selanjutnya menurut hasil studi yang dilakukan oleh Utari, Suryadi, Rukmana, Dasari, dan Suhendra (dalam Dahlia, 2008: 1) bahwa pembelajaran matematika yang dilakukan di sekolah masih didominasi oleh pembelajaran yang bersifat tradisional serta memiliki karakteristik sebagai berikut: Pembelajaran lebih berpusat pada guru dan aktivitas belajar masih didominasi oleh guru, model pembelajaran yang digunakan masih bersifat klasikal, permasalahan-permasalahan yang diberikan masih bersifat rutin, dan siswa cenderung pasif dalam proses pembelajarannya.

Pada akhir abad 21, organisasi pendidikan se dunia, yaitu UNESCO telah menetapkan empat pilar utama pendidikan, yakni:

1. Melalui proses *learning to know*, secara umum siswa diharapkan memiliki pemahaman dan penalaran terhadap produk dan proses matematika (apa, bagaimana, dan mengapa) yang memadai sebagai bekal melanjutkan studinya dan atau menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.
2. Proses *learning to do* diharapkan memberi kesempatan kepada siswa memiliki keterampilan dan mendorong siswa mau melaksanakan proses

matematika dalam bentuk *doing math* yang memadai dan memacu peningkatan perkembangan intelektualnya. Diharapkan siswa dapat melaksanakan kegiatan matematika yang meliputi keterampilan perhitungan rutin dan non rutin serta berpikir tingkat tinggi yang melibatkan aspek pemecahan masalah dan penalaran matematika.

3. Dalam melaksanakan proses matematika (*doing math*) secara bersamaan, siswa diharapkan pula menghayati pilar ketiga, yaitu *learning to be*. Selanjutnya, dengan *learning to be* siswa diharapkan memahami, menghargai atau mempunyai apresiasi terhadap nilai-nilai dan keindahan akan produk dan proses matematika yang ditunjukkan melalui sikap yang ulet, bekerja keras, sabar, disiplin dan percaya diri.
4. Pelaksanaan belajar matematika yang berorientasi pada *learning to do* dan *learning to be*, baik dalam bentuk belajar kelompok, atau klasikal merupakan latihan belajar dalam suasana *learning to live together in peace and harmony*. Penciptaan suasana belajar yang demikian menurut pilar keempat ini memberi kesempatan kepada siswa untuk dapat belajar dan bekerja sama, saling menghargai pendapat orang lain, menerima pendapat yang berbeda, belajar mengemukakan pendapat dan atau bersedia *sharing ideas* dengan orang lain dalam melaksanakan tugas-tugas matematika.

Keempat pilar tersebut bukan merupakan suatu urutan, melainkan saling melengkapi satu dengan yang lainnya, sehingga dalam pembelajaran di tiap jenjang pendidikan guru dapat menciptakan suasana belajar yang memuat keempat pilar tersebut secara bersama-sama dan seimbang.

Salah satu model pembelajaran yang mencakup keempat pilar tersebut dan sekaligus dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan penalaran adaptif siswa adalah model intruksional DDFK *problem solving*. Istilah DDFK dalam model instruksional ini merupakan kependekan dari keempat istilah ‘Fase instruksional’, yaitu fase men-Definisi-kan masalah, men-Desain solusi, mem-Formulasi-kan hasil, dan meng-Komunikasikan hasil. Secara utuh, model instruksional tersebut dikembangkan dengan target utama terwujudnya sosok peserta didik yang kreatif, kritis dan memiliki daya bernalar yang tinggi. Oleh karenanya, secara teoritis pengembangan model instruksional ini didasarkan atas prinsip-prinsip *problem solving*, yang telah lama dipercaya sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Melalui model ini diharapkan peserta didik dapat membangun pemahamannya sendiri tentang hakekat matematika dengan cara mengrekonstruksi sendiri ‘makna’ melalui pemahaman relevan pribadinya. Para peserta didik difasilitasi untuk menerapkan pengetahuan yang sudah dimiliki melalui *problem solving*, pengambilan keputusan, dan mendesain penemuan. Para siswa dituntut untuk bernalar secara aktif dan bertindak lebih kreatif. Mereka dilibatkan dalam melakukan eksplorasi situasi baru, dalam mempertimbangkan dan merespon permasalahan, dan dalam menyelesaikan permasalahannya secara realitis.

Berdasarkan paparan diatas, penulis merasa perlu untuk merealisasikan sebuah upaya pengembangan kemampuan penalaran adaptif siswa melalui sebuah model pembelajaran matematika kedalam suatu penelitian dengan judul “Penerapan Model Instruksional DDFK (Definisi, Desain, Formulasi,

Komunikasi) *Problem Solving* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah pembelajaran matematika dengan menggunakan model instruksional DDFK *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan penalaran adaptif siswa?”

Secara lebih rinci, rumusan masalah di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Apakah kemampuan penalaran adaptif siswa setelah mendapatkan pembelajaran matematika dengan model instruksional DDFK *problem solving* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika secara konvensional?
2. Bagaimana kualitas peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa setelah mendapatkan pembelajaran matematika dengan model instruksional DDFK *problem solving*?
3. Apakah peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah secara berturut-turut yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model instruksional DDFK *problem solving* lebih baik dibandingkan dengan siswa kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah secara berturut-turut yang mendapatkan pembelajaran matematika secara konvensional?
4. Bagaimanakah respon siswa tentang pembelajaran matematika menggunakan model instruksional DDFK *problem solving* ?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah diatas, tujuan utama penelitian tindakan ini adalah mengembangkan metode intruksional DDFK *problem solving*. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian tindakan ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Untuk melihat bahwa kemampuan penalaran adaptif siswa setelah mendapatkan pembelajaran matematika dengan model intruksional DDFK *problem solving* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika secara konvensional.
2. Untuk menelaah kualitas peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa setelah mendapatkan pembelajaran matematika dengan model intruksional DDFK *problem solving*.
3. Untuk melihat bahwa peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah secara berturut-turut yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model intruksional DDFK *problem solving* lebih baik dibandingkan dengan siswa kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah secara berturut-turut yang mendapatkan pembelajaran matematika secara konvensional.
4. Untuk melihat sejauh mana respon siswa tentang pembelajaran matematika menggunakan model intruksional DDFK *problem solving*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil yang akan diperoleh dari penelitian tindakan tentang metode intruksional DDFK *problem solving* ini diharapkan akan memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. untuk peneliti: memberi gambaran atau informasi tentang peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa melalui model intruksional DDFK *problem solving*.
2. untuk siswa: penerapan model intruksional DDFK *problem solving* selama penelitian pada dasarnya memberikan pengalaman baru dan mendorong siswa terlibat aktif dalam pembelajaran agar terbiasa melakukan pemikiran-pemikiran kritis, selain itu pembelajaran matematika dapat lebih bermakna dan bermanfaat
3. untuk guru: Seiring dengan diberlakukannya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menuntut para guru melakukan inovasi dalam proses pembelajaran di sekolah, maka penelitian ini diharapkan dapat memberi alternatif atau variasi strategi pembelajaran matematika. Sehingga dapat menjadi suatu usaha untuk meningkatkan prestasi dan kualitas siswa dalam pembelajaran matematika.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan atau kekurangjelasan makna, maka definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Model instruksional DDFK *problem solving* adalah suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip *problem solving*. DDFK yang dimaksudkan adalah kepanjangan dari 4 fase instruksional yaitu Definisi, Desain solusi, Formulasi dan Komunikasi.
2. Kemampuan penalaran adaptif adalah penalaran yang mengacu kepada kapasitas untuk berpikir secara logis tentang hubungan antara konsep dan situasi baru yang dihadapi. Wujud dari penalaran adaptif ini adalah kemampuan untuk membenarkan suatu pemecahan persoalan matematika (Kilpatrick, *et al.* 2001: 29).
3. Indikator yang tercakup dalam kemampuan penalaran adaptif adalah sebagai berikut (Dahlia, 2008: 26):
 - a. Mengajukan dugaan atau konjektur,
 - b. Memberikan alasan mengenai jawaban yang diberikan,
 - c. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan,
 - d. Memeriksa kesahihan suatu argumen, dan
 - e. Menemukan pola dari suatu masalah matematika.

H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian pustaka dan rumusan masalah yang telah diuraikan, dalam penelitian ini diajukan beberapa hipotesis yang berkaitan dengan kondisi sebelum dan sesudah pembelajaran dilaksanakan. Hipotesis- hipotesis tersebut adalah:

1. Kemampuan penalaran adaptif siswa setelah mendapatkan pembelajaran matematika dengan model intruksional DDFK *problem solving* lebih baik

dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika secara konvensional.

2. Peningkatan kemampuan penalaran adaptif siswa kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah secara berturut-turut yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model intruksional DDFK *problem solving* lebih baik dibandingkan dengan siswa kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah secara berturut-turut yang mendapatkan pembelajaran matematika secara konvensional.

