

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan dapat diartikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (UU Sisdiknas tahun 2003).

Pendidikan memiliki peranan yang vital untuk menghadapi tantangan tersebut. Pendidikan dalam pengertian UU No. 20 Tahun 2003 disebutkan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat bangsa dan negara. Oleh karena itu pendidikan saat ini diharapkan mampu mengembangkan siswa untuk berfikir kreatif, fleksibel, memecahkan masalah, ketrampilan berkolaborasi dan inovatif sehingga dengan kemampuan itu siswa dapat menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kemampuan tersebut telah tercermin dalam kompetensi-kompetensi inti pada Standar Isi Kurikulum 2013. Kompetensi Inti ke-3 (KI-3) domain kognitif yaitu memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Kemudian pada Kompetensi Inti ke-4 (KI-4) domain keterampilan adalah mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Berdasarkan standar isi tersebut, matematika sebagai salah satu mata pelajaran wajib menuntut kemampuan siswanya tidak sekedar memiliki kemampuan berhitung saja, akan tetapi juga memiliki kemampuan bernalar yang logis dan kritis dalam pemecahan masalah.

Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan, cara berpikir dengan strategi organisasi, analisis dan sintesis, seni, bahasa, dan alat untuk memecahkan masalah-masalah abstrak dan praktis, Serta matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris lalu kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika supaya konsep-konsep matematika yang terbentuk itu mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika atau notasi matematika yang bernilai global. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa penguasaan materi matematika tidak lepas dari penataan nalar seseorang. Penalaran merupakan sebagai proses berpikir yang menghubungkan fakta-fakta dengan menggunakan langkah-langkah yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan.

Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan dalam mengarahkan pikiran untuk menghasilkan suatu pernyataan dalam mencapai kesimpulan ketika menyelesaikan suatu masalah. Kemampuan penalaran matematis diperlukan siswa baik dalam proses memahami matematika itu sendiri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran berperan baik dalam pemahaman konsep maupun pemecahan masalah. Terlebih dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan bernalar berguna pada saat menyelesaikan permasalahan permasalahan yang terjadi baik dalam lingkup pribadi, masyarakat dan institusi-institusi sosial lain yang lebih luas. Pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa berhubungan dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Pengembangan kemampuan penalaran memerlukan pembelajaran yang mampu mengakomodasi proses berfikir, proses bernalar, sikap kritis siswa dan bertanya.

Berdasarkan penjelasan di atas mengenai kemampuan penalaran matematis yang menjelaskan bahwa pentingnya aspek ini dikembangkan mengingat realita yang sekarang terjadi dalam dunia pendidikan yang tidak lepas dari kemampuan penalaran ketika menyelesaikan suatu masalah, khususnya pada mata pelajaran matematika. Soedjadi (2012) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematika siswa masih tergolong rendah. Sementara itu English (2004 : 10) mengatakan bahwa pengembangan kemampuan penalaran analogis anak-anak telah menjadi isu yang kontroversial dalam beberapa waktu. Lebih lanjut English mengatakan bahwa salah satu kegagalan anak-anak untuk memecahkan masalah dengan analogi klasik adalah ketidakmampuan mereka memberikan alasan tentang hubungan yang tinggi. Oleh karena itu kemampuan penalaran dianggap kemampuan yang penting untuk ditingkatkan, mengingat bahwa rendahnya kemampuan penalaran akan berdampak pada prestasi belajar siswa.

Dalam pembelajaran yang terjadi di sekolah atau khususnya di kelas, guru adalah pihak yang paling bertanggung jawab atas hasilnya. Dengan demikian, guru patut dibekali dengan evaluasi sebagai ilmu yang mendukung tugasnya, yakni mengevaluasi hasil belajar siswa. Dalam hal ini guru bertugas mengukur apakah siswa sudah menguasai ilmu yang dipelajari oleh siswa atas bimbingan guru sesuai dengan tujuan yang dirumuskan. Setelah kegiatan belajar mengajar dilakukan maka seharusnya diadakan evaluasi, untuk mengukur sejauh mana kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang telah diajarkan oleh guru. Dalam melakukan evaluasi, diperlukan instrumen tes untuk mengetahui sejauh mana kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam memahami materi yang telah diajarkan. Tes yang diberikan kepada peserta didik berupa soal essay.

Lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa dapat dicermati melalui *The Trends in International Mathematics and science Study* (TIMSS) yang menjelaskan bahwa perkembangan domain kognitif khususnya kemampuan penalaran (*reasoning*) Indonesia menurun dari Tahun 2007 ke Tahun 2011, pada Tahun 2011 skor rata-rata Indonesia 388 (3,8) sedangkan Tahun 2007 skor rata-

ratanya 394 (3,5) sehingga perbedaan skor rata-rata Indonesia antara Tahun 2007 dan 2011 adalah -6 (5,2).

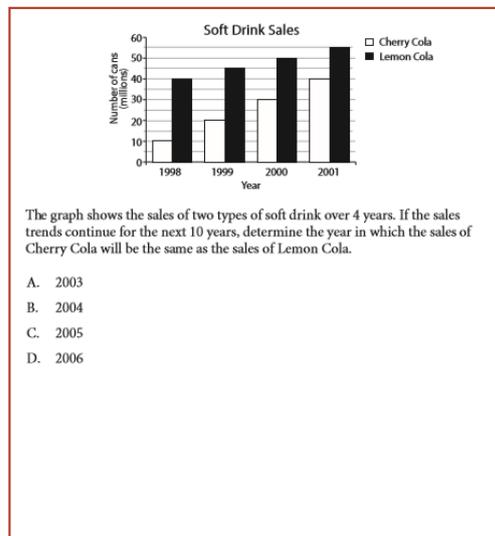
Data dari TIMSS bukanlah satu-satunya bukti tentang lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Informasi dari guru-guru di sekolah juga memberikan indikasi lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa. Lemahnya kemampuan penalaran matematis siswa terlihat ketika dihadapkan pada soal-soal dalam bentuk verbal, siswa seringkali kurang mampu menganalisis informasi yang terdapat dalam soal.

Namun, selama ini guru-guru masih belum pernah membuat tes yang terlalu difokuskan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Pada umumnya tes yang dilakukan oleh guru hanya bertujuan untuk pemberian nilai pada siswa tanpa terlalu memperhatikan aspek-aspek domain kognitif siswa, khususnya pada kemampuan penalaran matematis siswa. Namun didalam membangun kemampuan penalaran, banyak masalah masalah yang ditemukan. Wahyudin (Sumartini, 2015) menemukan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Begitu juga dengan pendapat Rosnawati (Sumartini, 2015) yang mengemukakan bahwa rata-rata persentase yang paling rendah yang dicapai oleh peserta didik Indonesia adalah dalam domain kognitif pada level penalaran yaitu 17%.

Dari hasil wawancara dengan Ibu Afriana yang merupakan salah satu guru matematika kelas VIII Muhammadiyah 02 Medan, beliau mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika, dan juga guru menyajikan soal yang hanya tersedia dalam buku paket matematika yang digunakan, dan dalam buku paket tersebut, hanya beberapa yang menyajikan soal dalam upaya melatih kemampuan penalaran matematis siswa. Hal tersebut sejalan dengan hasil tes awal kemampuan penalaran matematis siswa yang terdiri dari 1 soal yang diberikan kepada siswa kelas VIII-1 SMP Muhammadiyah 02 Medan yang berjumlah 30 siswa. Adapun yang menjadi indikator penalaran matematis pada penelitian ini yaitu (1) kemampuan melakukan manipulasi matematika, (2)

kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, (3) kemampuan menarik kesimpulan. menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi (4) kemampuan menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Dari seluruh jawaban siswa, dipilih 2 jawaban siswa yang mewakili jawaban-jawaban siswa dalam mengerjakan tes kemampuan awal.



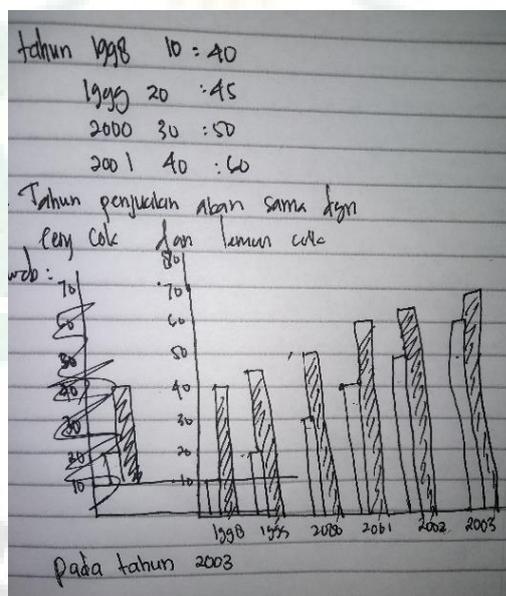
Gambar 1.1 Tes Kemampuan Awal Penalaran Matematis Siswa

Soal diatas merupakan soal TIMSS tahun 2011 dengan domain konten data dan peluang, domain kognitif yang di ukur merupakan penalaran. Dimana sebelumnya soal tersebut terlebih dahulu di terjemahkan ke dalam bahasa Indonesia. Topik dalam soal tersebut merupakan Interpretasi data yang sudah dipelajari siswa sebelumnya.

Diketahui : 2 jenis minuman selama 4 tahun
Jualan berlanjut selama 10 tahun
Ditanya : tahun dimana penjualan cherry cola
akan sama dengan penjualan lemon cola
Jawab : $10 : 2 = 5$
tahun 2005 penjualan akan sama dengan
lemon cola dan cherry cola

Gambar 1.2 Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah

Dari gambar di atas terlihat bahwa siswa melakukan kesalahan, diantaranya siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep dari soal yang disajikan, siswa juga salah mengambil langkah penyelesaian, Kebanyakan dari siswa salah dalam mengambil langkah awal. Mereka asal mengoperasikan bilangan-bilangan yang terdapat di soal. Misal, 10 tahun dibagi dengan 2 jenis minuman dan akan menghasilkan 5 dan bilangan 5 itu identik dengan tahun 2005, sehingga siswa salah dalam menarik kesimpulan yang diminta oleh soal.



Gambar 1.3 Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang

Pada soal di atas, hanya beberapa siswa yang dapat menjawab dengan benar, jawaban sudah mengikuti aturan namun pengilustrasian belum sempurna. Siswa juga sudah mampu menemukan pola dari soal. Pada jawaban soal juga, banyak siswa yang menjawab salah dikarenakan kekeliruan siswa dalam perhitungan. Akibatnya proses dan jawabannya menjadi salah. Dan banyak juga siswa yang tidak menjawab soal yang diberikan dengan alasan tidak tahu rumus untuk menemukan jawabannya, padahal soal tersebut tidak ada menggunakan rumus untuk penyelesaiannya.

Berdasarkan hasil observasi di atas, diperoleh nilai rata-rata tes sebesar 23.33 dengan nilai tertinggi 40 dan nilai terendah 0. Dari data tersebut diperoleh informasi bahwa siswa kelas VIII mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal

TIMSS 2011 kategori penalaran. Hal itu terjadi karena siswa belum pernah melihat soal seperti itu sebelumnya. Sesuai dengan pendapat Eva Susanti (2015) bahwa konteks yang digunakan pada soal TIMSS tidak begitu dikenal siswa, misalnya konteks mata uang Zed, ini membuat siswa sulit memahami soal karena konteks yang digunakan tidak dekat dan dipahami oleh siswa. Sehingga untuk mempermudah siswa memahami soal model TIMSS, peneliti akan mengembangkan soal tipe TIMSS dengan menggunakan konteks yang berbeda. Hal ini sesuai pendapat Cahyono (2016) bahwa dalam menyelesaikan soal pada TIMSS, peserta didik dituntut menggunakan logika dan kemampuan berpikir sistematis termasuk menggunakan penalaran intuitif dan induktif berdasar pada pola-pola yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah baru. Oleh karena itu, kesalahan yang sering terjadi pada siswa adalah kesalahan pada konsep.

Oleh sebab itu berdasarkan uraian permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan diatas maka, usaha yang dapat dilakukan guru untuk melatih kemampuan penalaran matematis siswa adalah dengan memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran. Salah satu cara untuk melatih kemampuan penalaran siswa adalah dengan memberikan soal-soal bertaraf Internasional seperti TIMSS. Dimana dalam penelitian ini akan dikembangkan soal serupa TIMSS yang valid dan praktis untuk mengukur kemampuan penalaran siswa.

Dimana TIMSS 2015 *assesment framework* dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan soal serupa TIMSS karena memiliki kelebihan dalam mengukur kemampuan penalaran siswa. Selain itu, alasan TIMSS dijadikan acuan dalam pengembangan soal pada penelitian ini adalah karena materi soal-soal yang ada pada soal TIMSS hampir semuanya terdapat pada kurikulum di Indonesia. Dalam pembuatan soal serupa TIMSS peneliti juga sudah melihat soal-soal TIMSS dari tahun sebelumnya, mulai dari Tahun 1999,2003,2007,2011,dan 2015 sehingga peneliti dapat membandingkan soal dari tahun ke tahun untuk dijadikan dasar pembuatan soal serupa TIMSS.

Berdasarkan hasil data di atas, pencapaian hasil prestasi matematika dalam TIMSS masih jauh dari harapan dan siswa belum terbiasa dalam mengerjakan

soal-soal TIMSS dalam pembelajaran sehari-hari. Sehubungan dengan hal ini, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Soal Serupa TIMSS Untuk Mengukur Penalaran Matematis Pada Konten Data dan Peluang”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti mengidentifikasi masalah yang ada sebagai berikut:

- 1) Siswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal TIMSS
- 2) Masih rendahnya kemampuan penalaran siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika.
- 3) Siswa jarang menemui soal-soal TIMSS dalam pembelajaran sehari-hari

1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan identifikasi masalah tersebut maka pembatasan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Perancangan soal-soal matematika TIMSS dalam data dan peluang yang valid dan praktis
- 2) Pengembangan soal-soal matematika TIMSS pada konten data dan peluang.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan fokus penelitian di atas diperoleh rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana kevalidan dan kepraktisan soal serupa TIMSS yang dikembangkan ?
- 2) Bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa kelas IX SMP Muhammadiyah 02 pada pengembangan soal serupa TIMSS ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Mengetahui kevalidan dan kepraktisan soal serupa TIMSS yang dikembangkan
- 2) Mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa kelas IX SMP dalam mengerjakan soal serupa TIMSS.

1.6 Manfaat Penelitian

1) Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan mutu pendidikan pada peserta didik. Terutama untuk mengembangkan soal-soal TIMSS dalam konten data dan peluang pada siswa kelas IX.

2) Manfaat Praktis

Pada tataran praktis, penelitian ini memberikan manfaat bagi siswa , guru maupun bagi peneliti lain.

a. Manfaat bagi siswa:

- 1) Menambah wawasan siswa dalam mengerjakan soal-soal model TIMSS
- 2) Membantu siswa untuk mengukur kemampuan penalaran dalam mengerjakan soal-soal data dan peluang model TIMSS

b. Manfaat bagi guru:

- 1) Guru dapat memilih soal-soal data dan peluang yang lebih berbobot seperti soal TIMSS untuk dikerjakan siswa.
- 2) Memberikan masukan kepada guru dalam merencanakan pembelajaran matematika dengan soal-soal data dan peluang model TIMSS.

c. Manfaat bagi sekolah:

Memberi masukan dalam menggunakan soal-soal matematika TIMSS agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran disekolah

d. Manfaat bagi peneliti lain:

Sebagai bahan kajian dalam pengembangan soal TIMSS pada konten data dan peluang selanjutnya.

1.7 Defenisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah dalam penelitian ini, maka penulis mendefinisikan beberapa istilah sebagai berikut:

1. *Trends in international mathematics and science study* (TIMSS) adalah studi Internasional tentang kecenderungan atau arah dan perkembangan matematika dan sains. Studi ini diselenggarakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) yaitu suatu badan kerjasama Internasional independen sebuah asosiasi internasional untuk menilai prestasi dalam pendidikan. TIMSS berpusat di Lynch School of Education, Boston College, USA.
2. Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan dalam mengarahkan pikiran untuk menghasilkan suatu pernyataan dalam mencapai kesimpulan ketika menyelesaikan suatu masalah. Kemampuan penalaran matematis diperlukan siswa baik dalam proses memahami matematika itu sendiri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran berperan baik dalam pemahaman konsep maupun pemecahan masalah. Terlebih dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan bernalar berguna pada saat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi baik dalam lingkup pribadi, masyarakat dan institusi-institusi sosial lain yang lebih luas. Pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa berhubungan dengan pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Pengembangan kemampuan penalaran memerlukan pembelajaran yang mampu mengakomodasi proses berfikir, proses bernalar, sikap kritis siswa dan bertanya.
3. Model pengembangan yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dengan memberikan soal-soal serupa TIMSS dan model pengembangan *design research* tipe *formative research* Tessmer. Pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan soal matematika serupa TIMSS yang valid dan praktis dan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Metode pengembangan Tessmer terdiri dari dua tahap, yakni; (1) tahap *preliminary*, dan (2) tahap

formative evaluation yang meliputi *self evaluation*, *prototyping* (*expert reviews*, *one-to-one* , dan *small group*), serta *field test*.

4. Soal memiliki kriteria valid jika soal tersebut mencerminkan kekonsistenan antar bagian-bagian soal yang disusun serta kesesuaian antara tujuan pembelajaran, materi pembelajaran dan penilaian yang akan diberikan. Kekonsistenan antar bagian-bagian soal yang disusun disebut dengan validitas konstruk. Kesesuaian antara tujuan pembelajaran, materi pembelajaran dan penilaian yang akan diberikan disebut dengan validitas isi (konten). Jika soal yang disusun memenuhi validitas konstruk dan validitas isi maka soal itu dikatakan valid.
5. Suatu soal dikatakan praktis apabila kepraktisan pengembangan suatu produk ditentukan dari pendapat guru yang menyatakan bahwa produk yang dihasilkan dapat diterapkan dan mudah untuk digunakan oleh guru dan para siswa