

## **PERANGKAT TES KEMAMPUAN PENYELESAIAN MASALAH DAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DI KELAS VIII SMP**

**Siti Nur Asmah, Dede Suratman, Fauziah M**

Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika FKIP Untan

Email: siti\_as1990@yahoo.com

**Abstrak** : Penelitian ini mengemukakan tentang perangkat tes kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis siswa di kelas VIII SMP. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah tersusunya perangkat tes yang dapat mengidentifikasi kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang sesuai, valid, reliable, serta mempunyai daya pembeda, dan indeks tingkat kesulitan butir soal yang memadai. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan (R&D), sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan instrumen. Langkah – langkah yang dilakukan dalam mengembangkan tes yaitu (1) *Defining the test universe, audience, and porpose* (2) *develophing a test plan* (3) *composing the test item* (4) *conduct piloting test* (5) *conduct item analysis* (6) *revising the test*. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu tersusunnya soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis. Instrument soal yang dibuat tepat untuk mengukur kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa.

**Kata Kunci** : **Penyelesaian Masalah Matematis, Penalaran Matematis**

**Abstract** : This research suggests about problem solving and the ability of mathematical reasoning test instruments in class VIII students of SMP. The aim of this study is drafting tests that can identify problem-solving ability and mathematical reasoning which are appropriate, valid, reliable, and have distinguishing features, and the adequate index of item difficulty. The method used in this research is the development method (R&D), while the type of research is the development of instruments. The steps taken in developing the test are (1) *Defining the test universe, audience, and porpose* (2) *develophing a test plan* (3) *composing the test item* (4) *conduct piloting test* (5) *conduct item analysis* (6) *revising the test*. The results obtained are the completion of problem solving and mathematical reasoning questions. The instrument made are appropriate to measure the ability of problem solving and mathematical reasoning owned by students.

**Keywords** : **Mathematical problem-solving, mathematical reasoning**

Di dalam kurikulum dan standar evaluasi *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) dikemukakan bahwa ada 3 (tiga) hal yang wajib menjadi sandaran proses pembelajaran dan evaluasi, antara lain yaitu kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis (NCTM, 1989). Kedua kemampuan tersebut di dalam kurikulum merupakan komponen penting. Karena itu, penyelesaian masalah dan penalaran matematis merupakan komponen penting yang harus diukur.

Kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis merupakan bagian dari 5 (lima) standar proses yang dikemukakan oleh NCTM (2000) yaitu : (1) *problem solving* (penyelesaian masalah); (2) *reasoning and proof* (penalaran dan bukti); (3) *communication* (komunikasi); (4) *connections* (koneksi/hubungan); (5) *representation* (representasi). Lima standar proses dalam NCTM ini merujuk kepada proses matematika yang mana melalui proses tersebut siswa memperoleh dan menggunakan pengetahuan matematika mereka. Menurut Walle (2010:4) “*To teach in a way that reflects these process standards is one of the best definitions of what it means to teach “according to the Standards”*”. Mengajar matematika yang mencerminkan kelima standar proses merupakan pengertian terbaik dari mengajar matematika menurut standar, standar yang dimaksud adalah standar proses yang dikemukakan oleh NCTM. Pernyataan ini memperkuat bahwa pengukuran terhadap kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis mutlak harus dilakukan. Mengkaji mengenai masalah pengukuran, maka tidak terlepas dengan alat ukur. Pengukuran akan menghasilkan sebuah data yang akurat apabila alat ukur yang digunakan benar – benar dapat mengukur apa yang ingin diukur. Pengukuran terhadap kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis siswa sering sekali dilakukan oleh badan – badan penelitian internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) dan *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS).

Hasil PISA 2001 menunjukkan bahwa dari 3 (tiga) tingkatan kemampuan yaitu tingkatan *reproduction*, *conection*, dan *reflection* kebehasilan siswa Indonesia berturut – turut hanya sebesar 37%, 20%, dan 8% (Puspendik Depdiknas, 2004). Dari hasil tersebut terkuak fakta di antaranya adalah siswa – siswi Indonesia sulit mengungkapkan hasil bernalarnya dan kurang kemampuan dalam penyelesaian masalah (Puspendik Depdiknas, 2004). Selain itu berdasarkan persentase perolehan siswa – siswi Indonesia pada TIMSS (2011) sebesar 25% untuk pengetahuan penalaran (*reasoning*) (Rosnawati, 2013).

Dari pencapaian siswa Indonesia dalam PISA dan TIMSS yang masih tergolong rendah diindikasikan terjadi karena soal – soal yang digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar belum mencerminkan sebuah soal yang dapat membuat siswa mengasah kemampuan bernalar dan kemampuan penyelesaian masalah. Selain itu dapat diindikasikan bahwa soal – soal yang selama ini dibuat dan digunakan hanyalah soal – soal yang sulit namun mutu dari soal – soal tersebut kurang baik, hal ini didasarkan pada pengkajian tentang soal UN yang dilakukan oleh Pranoto (2014:1) yang menyatakan bahwa “Sulit mudahnya suatu soal tak ada urusannya dengan mutu soal” dari simpulan tulisan yang dibuat dikatakan bahwa dari

pengkajian soal UN yang dilakukan sangat sulit mengatakan bahwa soal UN yang dibuat sudah bermutu baik. Hal tersebut mengindikasikan bahwa soal – soal yang selama ini dibuat dan digunakan hanyalah memandang pada tingkat kesulitan dan belum memandang pada mutu soal itu sendiri. Akibatnya siswa hanya merasakan kesulitan dari soal dan tanpa dapat membangun pengetahuan baru dari soal yang diberikan sehingga hasil dari pengerjaan soal tersebut tidaklah mencerminkan kemampuan yang dimiliki siswa melainkan hanya ketepatan prosedur yang digunakan saja.

Pernyataan bahwa soal – soal yang selama ini diberikan kepada siswa hanya menuntut ketepatan prosedur semata diperkuat oleh hasil pengkajian soal UAN SMP yang dilakukan oleh Yunengsih dkk (2008:18) yang menyatakan bahwa “Hasil pemetaan kurikulum matematika terhadap aspek kognitif menunjukkan bahwa 68% kompetensi dasar dari topik aljabar, bilangan, geometri dan statistika dan peluang dititikberatkan pada aspek *perform procedures*. Aspek *memorize* mencakup 22% dan hanya 10% kompetensi dasar yang terfokus dalam aspek *demonstrate understanding*. Sedangkan aspek *conjecture/generalize/proved* dan *solve non-routine problems* belum dicapai sama sekali.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SMPN 3 Pontianak dengan melihat soal uji kompetensi materi aljabar yang diberikan kepada siswa terlihat bahwa soal – soal tersebut merupakan soal yang hanya menuntut prosedur rutin saja. Contoh soal yang diberikan adalah sebagai berikut.

Tentukan penjumlahan dari

$$6x - 5y - 2z \text{ dengan } -8x + 6y + 9z$$

Selain bentuk soal yang hanya menuntut prosedur rutin, dari studi pendahuluan yang dilakukan juga diperoleh bahwa dalam buku pelajaran matematika yang digunakan terdapat soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis namun soal tersebut penyelesaiannya menuntut penyelesaian secara umum tidak mengindikasikan pada indikator penyelesaian masalah dan penalaran matematis itu sendiri, sehingga apa yang menjadi kendala siswa terutama dalam penyelesaian masalah dan penalaran matematis tidak bisa teridentifikasi. Pada dasarnya sebuah soal yang diberikan kepada siswa haruslah dapat memberikan informasi tentang seberapa besar kemampuan siswa sesuai dengan prinsip kelima (prinsip penilaian) dalam NCTM. Menurut NCTM (2000:22) “Penilaian harus mendukung pembelajaran matematika yang penting dan memberi informasi yang berguna bagi guru dan siswa”, artinya penilaian tidak semata – mata untuk menilai siswa tapi penilaian juga digunakan oleh guru untuk melihat apakah pembelajaran yang selama ini dilakukan sudah tepat atau belum sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam memilih metode pembelajaran yang akan digunakan.

Setiap kemampuan mempunyai batas atau kriteria ukuran tersendiri atau yang sering disebut dengan indikator. Sama halnya dengan kemampuan yang

lain kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis juga memiliki indikator tersendiri, dalam NCTM indikator dari penyelesaian masalah dan penalaran matematis disebut dengan standar. Adapun standar dari kemampuan penyelesaian masalah matematis menurut NCTM (2000) di antaranya : (1) Membangun pengetahuan matematis baru melalui penyelesaian soal; (2) Menyelesaikan soal yang muncul dalam matematika dan dalam bidang lain; (3) Menerapkan dan menyesuaikan berbagai macam strategi yang cocok untuk memecahkan soal; (4) Mengamati dan mengembangkan proses penyelesaian soal matematika. Sedangkan standar dari penalaran matematis menurut NCTM (2000) diantaranya : (1) Mengenal pemahaman dan bukti sebagai aspek yang mendasar dalam matematika; (2) Membuat dan menyelidiki dugaan-dugaan matematis; (3) Mengembangkan dan mengevaluasi argument dan bukti matematis; (4) Memilih dan menggunakan berbagai macam pemahaman dan metode pembuktian.

Jika kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis dilihat dari ketercapaian indikatornya maka haruslah kiranya soal – soal yang diperuntukan untuk mengukur kemampuan tersebut dibuat berdasarkan indikator dari tiap kemampuan itu. Meskipun soal – soal pemecahan masalah dan penalaran matematis sudah ada, namun penggunaannya dalam pembelajaran matematika belum maksimal. Selain itu bentuk soal pemecahan masalah dan penalaran matematis yang ada masih terkesan menitik beratkan pada ketepatan prosedur semata. Oleh karena itu, satu di antara langkah yang harus dilakukan adalah dengan membuat soal – soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang di titik beratkan pada indikator dari penyelesaian masalah dan penalaran matematis itu sendiri. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perangkat Tes Kemampuan Penyelesaian Masalah dan Penalaran Matematis Siswa di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama”

## **METODE PENELITIAN**

### **a. Subjek dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan dilakukan pada tahun akademik 2014/2015. Subjek penelitian adalah siswa SMP Negeri 3 Pontianak kelas VIII yang telah meneriama atau mempelajari materi aljabar. Dari beberapa kelas VIII yang ada di SMP Negeri 3 Pontianak di pilih dua kelas yang akan menjadi subjek penelitian yaitu kelas VIII A dan VIII B. Dari kelas VIIIB hanya diambil 9 orang siswa yang mewakili dari tiga tingkatan kemampuan (kemampuan atas, tengah, dan bawah), sedangkan untuk kelas VIII A diambil satu kelas atau dengan kata lain semua siswa kelas VIII A dilibatkan dalam penelitian.

### **b. Metode penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan (R&D) sedangkan jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan instrument. Menurut Sugiono (2011:407) “Metode penelitiandan pengembangan(R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut”.

**c. Prosedur pengembangan instrument**

- ***Defining the test universe, audience, and porpose***

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah mendefinisikan domain tes secara umum, sasarannya dan tujuan tes.

- ***Developing a test plan***

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah merencanakan tes secara keseluruhan yang meliputi konstruk (kisi – kisi butir soal ), format pertanyaan dan jawaban, dan format pensekoran.

- ***Composing the test items***

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah menyusun butir –butir soal tes, selain menulis butir – butir soal tes sesuai dengan format dan kisi – kisi yang telah dirancang juga dilakukan telaah butir soal (validasi isi) dengan kriteria yang telah ditentukan.

- ***Conduct piloting test***

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah uji coba pada skala kecil, hal ini dilakukan untuk memperoleh data empiris yang akan digunakan untuk analisis kualitas butir soal dari tingkat kesulitan, daya pembeda, reliabilitas dan validitas tes. Uji coba pada skala kecil dilakukan dalam dua tahap.

- ***Conduct item analysis***

Dalam tahap ini dilakukan adalah menganalisis butir soal tes secara kuantitatif berdasarkan hasil dari uji coba tahap pertama dan kedua. Analisis yang dilakukan untuk uji coba tahap pertama dan kedua adalah sama yaitu meliputi tingkat kesulitan, daya pembeda, validitas dan reliabilitas.

- ***Revising the test***

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari prosedur pengembangan instrument yaitu merevisi butir-butir soal yang kurang baik berdasarkan analisis butir soal yang telah dilakukan. Pengambilan keputusan terhadap butir – butir yang perlu direvisi dilakukan dengan menggunakan beberapa pertimbangan hasil analisis tingkat kesulitan, daya pembeda, dan validitas item.

Adapun tahapan pengembangan soal dapat disajikan dalam bentuk diagram berikut :

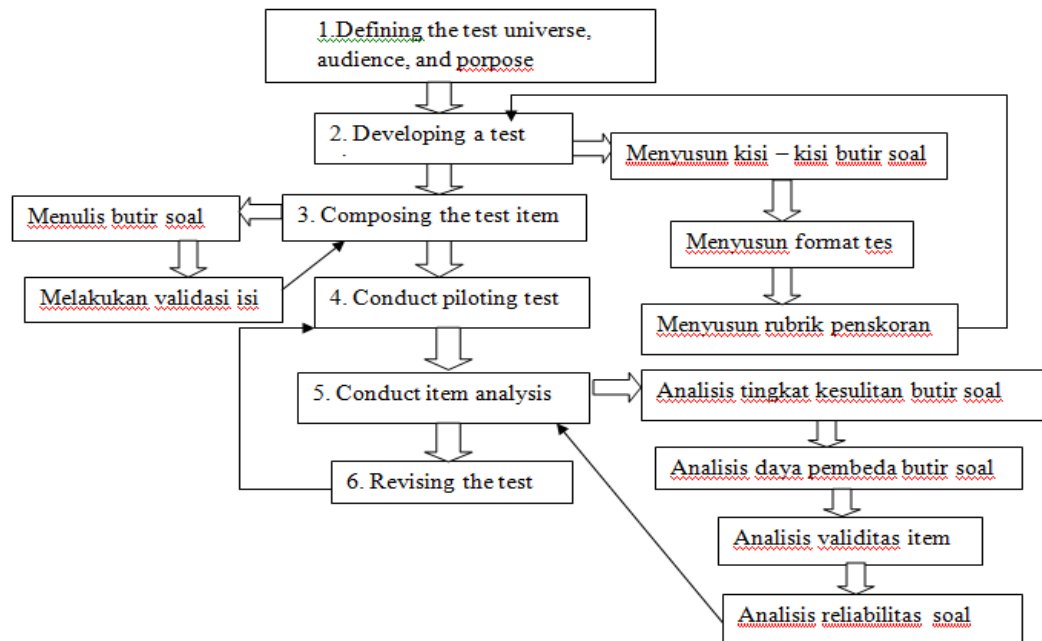


Diagram 1 : Prosedur pengembangan instrument

#### d. **Prosedur penelitian**

Prosedur penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram berikut :

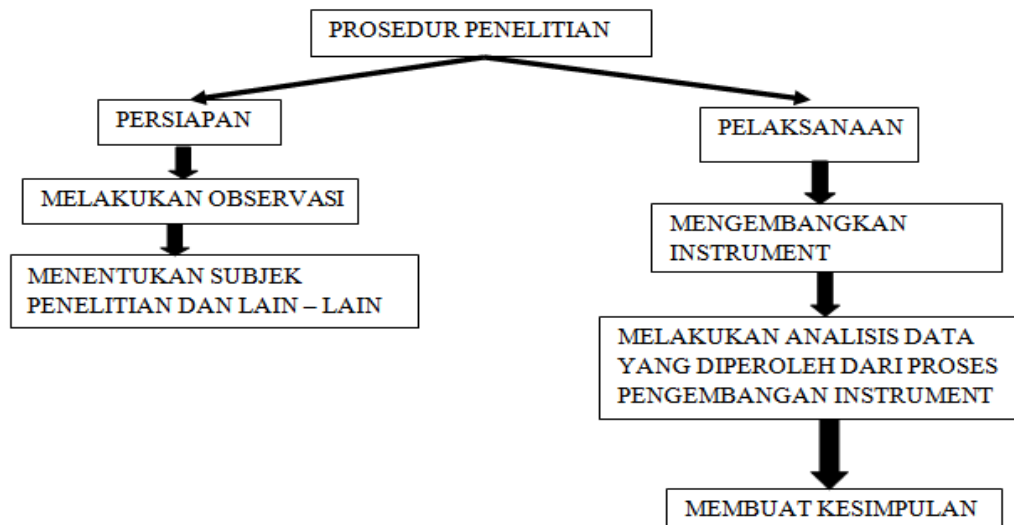


Diagram 2 : Prosedur Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Hasil pengembangan soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis.

Dari yang diuraikan dalam metode penelitian tahap pengembangan instrument dirincikan sebagai berikut :

- ***Defining the test universe, audience, and porpose***

Pada tahap awal ini peneliti menentukan domain tes, sasaran tes, dan tujuan dari tes itu sendiri. Adapun domain tes dalam penelitian ini adalah kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa khususnya dalam materi ekspresi aljabar. Sasaran tes dalam penelitian ini adalah siswa SMP kelas VIII yang telah mempelajari materi ekspresi aljabar. Berdasarkan domain tes yang telah ditetapkan maka tujuan dari tes ini sendiri adalah untuk mengidentifikasi kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis siswa.

- ***Developing a test plan***

Dari domain, sasaran dan tujuan tes yang telah dirumuskan maka dibuatlah format kisi – kisi soal tes, format pertanyaan, dan format penskoran. Penyusunan kisi – kisi didasarkan pada kurikulum dan bahan ajar yang digunakan disekolah, dan berdasarkan kompetensi kemampuan yang akan diukur dalam hal ini adalah indikator dari tiap – tiap kemampuan. Dari kisi – kisi yang disusun diperoleh bahwa soal yang dibuat berjumlah 19 buah soal yang terdiri dari 9 soal penyelesaian masalah dan 10 soal penalaran. Format pertanyaan yang dipilih adalah tes tertulis berbentuk essay sedangkan untuk penskoran menggunakan *rating scala* dengan rentang 0 – 4 .

- ***Composing the test items***

Dari kisi – kisi dan format pertanyaan yang telah dibuat maka disusunlah butir soal tes yang didasarkan pada indikator dari tiap kemampuan yang akan diukur sesuai dengan tujuan tes yang telah dirumuskan. Butir soal yang telah disusun kemudian divalidasi. Validasi dilakukan oleh 3 (tiga) orang validator yang terdiri dari 2 (dua) orang dosen ahli dan 1 (satu) orang guru bidang studi matematika sesuai dengan jenjang sekolah yang dituju sebagai tempat penelitian. Validasi dilakukan dengan melihat kesesuaian antara butir soal dengan kisi – kisi dan indikator tiap kemampuan yang telah dibuat. Dari hasil validasi diperoleh kesimpulan bahwa soal – soal yang dibuat layak untuk digunakan.

- ***Conduct piloting test***

Soal – soal yang telah direvisi dari hasil validasi para ahli Diujicobakan pada skala kecil. Uji coba dilakukan dua tahap, tahap I dengan subjek sebanyak 9 (Sembilan) orang siswa dan tahap II dengan 36 (tiga puluh enam) siswa. Dari hasil uji coba tahap I dan II dilakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesulitan, daya pembeda dan validitas item dari tiap butir soal. Hasil analisis digunakan untuk mengambil keputusan perlu atau tidaknya soal tersebut direvisi. Analisis kuantitatif dilakukan sebanyak dua kali analisis, yang pertama adalah analisis dari hasil uji coba tahap pertama, setelah analisis pada hasil uji coba tahap pertama selesai yang dilakukan selanjutnya adalah merevisi tiap – tiap butir soal yang masih perlu direvisi. Setelah revisi selesai maka soal siap untuk diuji cobakan pada tahap uji coba kedua. Setelah uji coba tahap kedua selesai dilakukan maka hasil dari ujicoba tersebut dianalisis kembali menggunakan analisis kuantitatif seperti pada hasil uji coba tahap pertama.

Dari hasil analisis diperoleh tingkat kesulitan dari tiap butir soal penyelesaian masalah dan penalaran untuk uji coba tahap I dan kedua masuk dalam kategori sulit dan sedang, sedangkan untuk daya pembeda masuk dalam kategori sangat baik, baik tanpa revisi dan revisi. Untuk validitas item dari tiap – tiap butir soal pada uji coba tahap pertama masih ada soal yang masuk dalam kategori sangat rendah tetapi pada uji coba tahap kedua butir soal masuk dalam kategori rendah, cukup dan tinggi. Dari perhitungan soal – soal penyelesaian masalah dan penalaran memiliki reliabilitas sedang dan tinggi.

- ***Revising the test***

Setelah analisis soal telah selesai dilakukan tahap selanjutnya adalah merevisi soal berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Peneliti tetap melakukan revisi terhadap soal walaupun dari hasil analisis disimpulkan bahwa soal tersebut tidak perlu direvisi. Hal – hal yang direvisi diantaranya bahasa soal, penyederhanaan pertanyaan dari soal, penyederhanaan ekspresi aljabar yang digunakan dalam soal dan lain – lain. Rangkuman hasil analisis yang dijadikan landasan dalam melakukan revisi pada uji coba tahap II ditampilkan dalam tabel berikut.



**Tabel 1**  
**Rangkuman Hasil Analisis Butir Soal Penyelesaian Masalah Pada Uji**  
**Coba Tahap Kedua**

<b>No. Soal (1)</b>	<b>Tingkat kesulitan butir soal (2)</b>	<b>Daya pembeda (3)</b>	<b>Validitas item (4)</b>	<b>Kesimpulan (5)</b>
1	0,22	0,27	0,44	Tidak revisi
2	0,16	0,35	0,29	Tidak revisi
3	0,1	0,23	0,44	Tidak revisi
4	0,24	0,35	0,67	Tidak revisi
5	0,3	0,41	0,63	Tidak revisi
6	0,3	0,35	0,71	Tidak revisi
7	0,24	0,33	0,36	Tidak revisi
8	0,24	0,35	0,46	Tidak revisi
9	0,16	0,23	0,41	Tidak revisi

**Tabel 2**  
**Rangkuman Hasil Analisis Butir Soal Penalaran Pada Uji Coba**  
**Tahap Kedua**

<b>No. Soal (1)</b>	<b>Tingkat kesulitan butir soal (2)</b>	<b>Daya pembeda (3)</b>	<b>Validitas item (4)</b>	<b>Kesimpulan (5)</b>
1	0,48	0,33	0,64	Tidak revisi
2	0,43	0,35	0,47	Tidak revisi
3	0,1	0,23	0,33	Revisi
4	0,24	0,35	0,37	Tidak revisi
5	0,48	0,38	0,32	Tidak revisi
6	0,48	0,33	0,56	Tidak revisi
7	0,35	0,35	0,35	Tidak revisi
8	0,1	0,23	0,58	Tidak revisi
9	0,1	0,23	0,41	Tidak revisi
10	0,3	0,33	0,29	Tidak revisi

Dari Tabel 1 dan 2 di atas terlihat bahwa berdasarkan hasil analisis kuantitatif yang dilakukan terhadap hasil uji coba tahap kedua di simpulkan bahwa soal – soal penyelesaian masalah yang terdiri dari 9 buah soal tidak perlu revisi, sedangkan untuk soal – soal penalaran yang terdiri dari 10 buah soal terdapat 9 buah soal yang tidak perlu revisi dan 1 buah soal yang perlu revisi yaitu soal nomor 3. Penentuan kesimpulan soal – soal tersebut harus di revisi tau tidak didasarkan pada pertimbangan hasil analisis tingkat kesulitan, daya pembeda,

dan validitas item, sebagai mana pendapat dari Mulyatiningsih (2013:179) “Apabila dua dari kriteria butir tes yang baik dapat terpenuhi atau konsisten, maka butir tes tersebut dapat digunakan tapi sebaliknya maka butir tes perlu diganti atau direvisi”.

**b. Rincian Indikator penyelesaian masalah dan penalaran matematis**

Indikator – indikator dari penyelesaian masalah dan penalaran yang dijadikan landasan dalam pembuatan soal dirinci seperti tampak dalam tabel berikut.

**Tabel 3**  
**Rincian Indikator Penyelesaian masalah**

<b>Indikator Pemecahan Masalah (1)</b>	<b>Rincian Indikator (2)</b>
<b>1. Mengidentifikasi kecukupan data untuk penyelesaian masalah</b>	1.1 Mengidentifikasi apa yang diketahui dari soal terkait materi ekspresi aljabar 1.2 Mengidentifikasi apa yang ditanyakan dari soal terkait materi ekspresi aljabar 1.3 Mengidentifikasi apakah data yang ada dalam soal cukup untuk memecahkan masalah terkait materi ekspresi aljabar (dapat menentukan masalah yang memiliki penyelesaian dan tidak memiliki penyelesaian).
<b>2. Membuat model matematika dari situasi atau masalah sehari – hari, memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikannya.</b>	2.1 Membuat model matematika dari suatu masalah sehari – hari terkait materi ekspresi aljabar 2.2 Memilih strategi dengan menuliskan strategi tersebut menggunakan kata – kata untuk menyelesaikan masalah sehari – hari terkait dengan materi ekspresi aljabar. 2.3 Menerapkan strategi yang dipilih atau dikemukakan secara tertulis untuk menyelesaikan masalah sehari – hari terkait materi ekspresi aljabar.
<b>3. Membuat kesimpulan dan memeriksa kebenaran jawaban.</b>	3.1 Membuat kesimpulan secara tertulis dari hasil penyelesaian masalah yang dilakukan. 3.2 Memeriksa kebenaran hasil atau jawaban dari suatu masalah yang telah diselesaikan sehingga kebenaran dari jawaban tersebut tidak dapat diragukan.

Setiap indikator penyelesaian masalah dalam tabel 3 di atas diwakili oleh masing – masing 3 buah soal.pertanyaan dari tiap soal mengacu pada rincian

indikator yang telah dibuat. Soal nomor 1 sampai dengan soal nomor 3 merupakan soal yang dikembangkan dari indikator pertama, dimana pertanyaan dari soal tersebut di antaranya adalah (1) tuliskan apa yang diketahui dari soal ! (2) tuliskan apa yang ditanyakan dari soal ! (3) apakah kamu dapat menentukan panjang dan lebar sebenarnya dari kebun tersebut ? jelaskan !. Untuk pertanyaan 1 dan 2 telah jelas jawabannya tetapi untuk pertanyaan 3 merupakan pertanyaan yang tidak memerlukan hasil berupa angka – angka, siswa yang hanya diminta menganalisis dengan memberikan penjelasan atas jawaban ya atau tidak dari siswa. Penjelasan dari soal yang diinginkan dari soal adalah berupa kata – kata bukan prosedur pengerjaan. Soal ini hanya ingin melatih siswa bagaimana mereka bisa mengidentifikasi soal – soal yang dapat diselesaikan dan soal – soal yang tidak dapat diselesaikan sebelum melakukan prosedur yang telah ditentukan. Pertanyaan no 3 ini merupakan gambaran dari indikator 1.3.

Pada indikator kedua soal yang dibuat sama dengan soal – soal pada umumnya hanya saja pertanyaannya langsung diarahkan pada indikator kedua tersebut. Pertanyaan dari soal tersebut di antaranya siswa diminta secara langsung untuk membuat model matematika, menuliskan langkah – langkah pengerjaan untuk menjawab soal dan melakukan perhitungan berdasarkan langkah – langkah yang telah dikemukakan secara tertulis sebelumnya. Terdapat 3 buah soal yang dikembangkan dari indikator ini, 2 soal di antaranya memiliki redaksi soal yang sama tetapi ada satu soal dengan pertanyaan yang berbeda namun masih mengacu pada indikator yang sama yaitu soal nomor 5. Pada soal nomor 5 ini indikator 2.2 tidak secara gamblang diminta untuk dituliskan dalam bentuk kata – kata, tetapi indikator tersebut diwakili oleh pertanyaan yang mengharuskan siswa menyusun sebuah gambar yang tersedia sehingga menjadi sebuah persegi panjang.

Soal – soal yang terkait dengan indikator 3 merupakan soal – soal yang menuntut prosedur rutin biasa namun penekannya adalah pada bagaimana siswa dapat membuat kesimpulan dari pengerjaan yang mereka hasil yang mereka dapatkan dengan menggunakan prosedur rutin dan bagaimana mereka membuktikan kebenaran dari jawaban yang mereka peroleh. Indikator tersebut diimplementasikan dengan bentuk pertanyaan yang langsung mengarah pada apa yang diinginkan, sebagai contoh pertanyaannya adalah (1) buatlah kesimpulan dari jawaban yang Anda peroleh !, (2) periksalah kebenaran dari jawaban yang Anda peroleh dengan menuliskan langkah – langkah pembuktian kebenarannya !.

**Tabel 4**  
**Rincian Indikator Penalaran**

<b>Indikator Penalaran</b> <b>(1)</b>	<b>Rincian Indikator</b> <b>(2)</b>
<b>1. Memeriksa validitas argumendan menarik kesimpulan logis</b>	1.1 Memeriksa kebenaran satu atau lebih pernyataan yang terkait ekspresi aljabar. 1.2 Menarik sebuah kesimpulan dari sebuah pernyataan yang telah ditentukan nilai kebenarannya
<b>2. Memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada.</b>	2.1 Memberikan penjelasan terkait penyederhanaan sebuah ekspresi aljabar. 2.2 Memberikan penjelasan tentang keterkaitan sebuah soal cerita dengan ekspresi aljabar yang terbentuk dari soal cerita tersebut.
<b>3. Memperkirakan jawaban dari proses solusi.</b>	3.1 Memperkirakan sebuah nilai dari ekspresi aljabar tanpa menghitung hasilnya dalam jumlah bilangan tertentu, disertai alasan
<b>4. Menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi atau membuat sebuah analogi.</b>	4.1 Menggunakan pola hubungan dalam menganalisis suatu permasalahan yang disajikan dan membuat sebuah analogi dari hasil analisis tersebut terkait materi aljabar.
<b>5. Mengajukan lawan contoh.</b>	5.1 Mengajukan lawan contoh yang terkait sebuah konsep dalam ekspresi aljabar.

Setiap indikator penalaran masing – masing diwakili oleh dua buah soal. Sama halnya dengan pertanyaan pada soal pemecahan masalah matematis, pertanyaan pada soal penalaran matematis ini juga mengacu pada rincian indikator penalaran matematis yang telah dibuat sebelumnya. Soal nomor 1 dan 2 merupakan soal yang dikembangkan berdasarkan indikator pertama begitu seterusnya sampai soal nomor 9 dan 10 yang dikembangkan berdasarkan indikator penalaran yang kelima.

Indikator pertama dari penalaran diimplementasikan dalam bentuk soal yang didalamnya disajikan pernyataan – pernyataan terkait konsep dalam ekspresi aljabar yang nantinya siswa diminta untuk menentukan apakah pernyataan tersebut bernilai benar atau tidak. Selain menentukan kebenaran dari suatu pernyataan siswa dituntut untuk memberikan sebuah kesimpulan terkait suatu pengertian yang berhubungan dengan pernyataan – pernyataan tersebut. Indikator pertama ini dibuat dalam 2 buah soal yang berbeda namun dengan pertanyaan – pertanyaan yang sama.

Indikator kedua dari penalaran matematis diimplementasikan dalam bentuk soal cerita dan soal yang menyajikan sebuah ekspresi aljabar yang harus disederhanakan, dengan disertai empat buah options dimana siswa harus memilih satu options yang mereka anggap paling tepat disertai penjelasan mengapa mereka

memilih options tersebut, ini terkait rincian indikator 1.1. untuk indikator 1.2 siswa hanya diminta menjelaskan keserupaan dari sebuah soal cerita dengan ekspresi aljabar yang telah disediakan.

Indikator ketiga diimplementasikan dalam bentuk soal yang menuntut siswa untuk menentukan mana dari dua buah ekspresi aljabar yang memiliki nilai lebih besar yang dibuat dalam dua buah soal yang berbeda. Satu soal dibuat dengan memberikan langsung ekspresi aljabarnya sedangkan soal yang kedua dibuat dalam bentuk soal yang dikaitkan pada sebuah bangun geometri yaitu persegi panjang. Dalam soal tersebut siswa dituntut memberikan penjelasan dari setiap jawaban yang mereka berikan, dengan demikian akan terlihat seperti apa pemikiran mereka mengenai soal tersebut.

Indikator keempat diimplementasikan dengan sebuah soal dimana siswa dituntut untuk melakukan analisis sehingga diperoleh suatu pola dan keterhubungan antara satu situasi dengan situasi yang lainnya. Indikator kelima merupakan indikator yang paling simple karena dalam indikator tersebut siswa hanya dituntut memberikan lawan contoh dari sebuah konsep yang terkait materi ekspresi aljabar disertai dengan alasan. Konsep yang dipilih adalah konsep tentang aljabar itu sendiri dan tentang konsep suku dalam sebuah ekspresi aljabar.

Dari penjelasan di atas telah jelas bahwa soal – soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dibuat didasarkan pada tiap indikator dari penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang telah dirincikan. Setiap soal memiliki pertanyaan – pertanyaan yang langsung diarahkan pada tiap indikator. Hal tersebut menjadi pembeda soal yang dibuat ini dengan soal – soal yang ada sebelumnya walaupun pada kenyataannya soal – soal ini merupakan soal – soal yang biasa digunakan hanya saja dengan pertanyaan – pertanyaan yang berbeda.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa soal – soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dapat mengidentifikasi kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa merupakan soal – soal yang dikembangkan berdasarkan indikator – indikator dari kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran. Soal penyelesaian masalah yang dikembangkan memiliki kriteria – kriteria yaitu (1) redaksi soal terkait dengan permasalahan dalam kehidupan sehari – hari (soal cerita) dan yang terkait masalah pada materi lain dalam matematika yang penyelesaiannya terkait dengan konsep aljabar; (2) penyelesaian untuk soal tersebut menuntut pemahaman siswa terhadap suatu masalah yang diberikan dan mengharuskan siswa untuk menjelaskan dengan kata – kata bukan dengan prosedur pengerjaan; (3) penyelesaian dalam soal menuntut siswa untuk memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah dan memaparkan strategi

yang dipilih, serta menerapkan strategi tersebut dalam menyelesaikan masalah; (4) penyelesaian dalam soal menuntut siswa untuk memberikan kesimpulan dan langkah pembuktian terhadap hasil dari penyelesaian masalah yang mereka dapat. Sedangkan soal penalaran yang dikembangkan memiliki kriteria – kriteria yaitu (1) redaksi soal terkait dengan konsep materi, pernyataan – pernyataan tentang konsep materi, permasalahan kehidupan sehari – hari, dan terkait dengan materi lain yang proses solusinya terkait dengan aljabar; (2) penyelesaian soal menuntut siswa melakukan analisis dan membuat kesimpulan dari analisis yang dilakukan terkait sebuah konsep; (3) penyelesaian soal menuntut siswa memberikan penjelasan dari sebuah jawaban atau solusi yang mereka kemukakan; (4) penyelesaian soal menuntut siswa untuk dapat memperkirakan hasil dari suatu masalah yang diberikan tanpa melakukan langkah pengerjaan atau dengan melakukan analisis; (5) penyelesaian soal menuntut siswa untuk menjelaskan dan melakukan suatu proses solusi menggunakan pola hubungan dalam menganalisis suatu masalah; (6) penyelesaian soal menuntut siswa memberikan lawan contoh dari sebuah konsep terkait dengan suatu materi.

Instrumen soal yang dibuat tepat untuk mengukur kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa, ini didasarkan pada hasil validasi, nilai reliabilitas, tingkat kesulitan tiap butir soal, dan daya pembeda dari tiap butir soal. Soal – soal penyelesaian masalah dan penalaran matematis dari hasil validasi oleh para pakar dinyatakan layak untuk digunakan, memiliki nilai reliabilitas dalam kategori sedang dan tinggi, tingkat kesulitan tiap butir soal masuk dalam kategori sedang dan sulit, dan daya pembeda dari tiap butir soal masuk dalam kategori sangat baik, baik tanpa revisi, dan revisi.

## **Saran**

1. Diharapkan kepada guru matematika untuk mempertimbangkan hasil penelitian ini dan dijadikan sebagai satu di antara acuan dalam pembelajaran matematika terutama dalam membuat sebuah instrumen soal untuk mengukur kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa.
2. Kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis merupakan komponen yang sangat penting karena merupakan bagian dari dimensi matematika yang memang harus dimiliki oleh siswa. Oleh karena itu diharapkan bagi para guru untuk dapat mengetahui seberapa besar kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa dengan memberikan soal – soal yang benar – benar dapat menggali seberapa besar kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis yang dimiliki oleh siswa, guna menciptakan pembelajaran yang dapat menggali kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis siswa secara lebih maksimal.

3. Untuk peneliti selanjutnya, agar dapat melaksanakan penelitian lanjutan dengan menganalisis seberapa besar kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis, dan dapat mengembangkan pembelajaran yang dapat menggali atau meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah dan penalaran matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mulyatiningsih, Endang. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- National Council of Teacher of Mathematics.(1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- National Council of Teacher of Mathematics.(2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- Pranoto, Iwan (2014). *Mutu Soal UN Matematika*. [online]  
<http://www.slideshare.net/y0r/mutu-soal-un-matematika> (diakses 13 Maret 2015).
- Puspendik Depdiknas. (2004). *Literasi Matematika Hasil PISA 2001*. [online]  
<http://www.slideshare.net/y0r/kajian-pisa-2000-dan-rekomendasi>  
 (diakses 12 Juli 2014).
- Rosnawati, R. (2013). *Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Indonesia Pada TIMSS 2013*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 18 Mei 2013[online]  
<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/R.%20Rosnawati,%20Dra.%20M.Si./Makalah%20Semnas%202013%20an%20R%20Rosnawati%20FMIPA%20UNY.pdf> (diakses : 4 Juni 2014).
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Walle, V. A. J, et.al (2010). *Elementary And Middle School Mathematics Teaching Developmentally, 7th Edition*. New York: Pearson Education.
- Yunengsih, Yuyun dkk. (2008). *Ujian Nasional : Dapatkah Menjadi Tolak Ukur Standar Nasional Pendidikan ? (Hasil Kajian Ujian Nasional Matematika pada Sekolah Menengah Pertama)*. Jakarta : Research Department Putera Sampoerna Foundation.