

PENGEMBANGAN INSTRUMEN DAYA MATEMATIS UNTUK SISWA SMP

Fitriana Eka Chandra¹
Email: chanfi_57z@ymail.com

Abstract

This study aims at developing the instruments to assess the junior high school students' mathematical understandings and abilities. These instruments should be developed as valid and reliable as possible to assess their mathematical understandings and abilities. The stages to develop these instruments were: (1) reviewing related literature in relation to the students' understanding and abilities, (2) developing an outline for assessing the students' mathematical understandings and abilities, (3) arranging test items, (4) assessing its content validity, (5) doing content revision of test items, (6) trying out it to the junior high school students, (7) analyzing the result of try-out including the analysis of test items content validity, reliability, the index of difficulties and discrimination. On the basis of research findings, it indicated that these instruments were valid and reliable to assess the students' mathematical understandings and abilities.

ABSTRAK

Makalah ini berisi tentang pengembangan instrument untuk mengukur daya matematis siswa SMP. Instrumen yang dibuat harus valid dan reliable agar dapat digunakan untuk mengukur daya matematis siswa. Langkah-langkah pengembangan instrument ini meliputi: 1) studi pustaka mengenai daya matematis siswa, 2) membuat kisi-kisi soal tes daya matematis, 3) menyusun butir soal, 4) melakukan validasi isi, 5) revisi berdasarkan validasi isi, 6) melakukan uji coba tes pada siswa SMP, 7) analisis hasil uji coba yang terdiri dari validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesulitan, dan daya pembeda soal. Setelah dianalisis maka diperoleh hasil instrument tes daya matematis yang valid dan reliable untuk dapat digunakan dalam mengukur kemampuan daya matematis siswa SMP.

Kata Kunci : pengembangan, daya matematis, pembelajaran matematika

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Secara lebih umum, matematika, merupakan ilmu pengetahuan dasar yang diperlukan semua orang dalam

¹ Dosen Prodi. Matematika Univ. Islam Jember

menjalani kehidupan. Oleh karena itu, penting bagi peserta didik untuk mempelajari matematika. Prabawanto (2009:13) menyatakan bahwa belajar matematika tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan penguasaan konsep, prosedur, dan aplikasi-aplikasinya, tetapi juga untuk mengembangkan daya matematis siswa.

Pada Standar Isi mata pelajaran matematika pada Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 dinyatakan bahwa tujuan mata pelajaran matematika yang dinyatakan dalam KTSP adalah agar siswa mampu: a) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah, (b) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, (c) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh, (d) mengkomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan (e) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Syaban (2009:129) menjelaskan bahwa 4 tujuan pertama di atas merupakan daya matematis siswa.

NCTM (1989), menyatakan bahwa standar pusat dari kurikulum dan evaluasi pembelajaran matematika adalah mengembangkan daya matematis untuk semua siswa. Dijelaskan lebih lanjut dalam NCTM (1989), daya matematis tersebut meliputi kemampuan siswa dalam mengeksplorasi, menyusun konjektur, dan menyusun alasan secara logis; kemampuan menyelesaikan masalah non rutin; kemampuan berkomunikasi secara matematik dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; kemampuan menghubungkan antar ide matematika dan antar matematika dengan aktivitas intelektual lainnya.

Syaban (2009:130) menyatakan bahwa daya matematis siswa di Indonesia belum sepenuhnya dapat tercapai. Hal ini dapat terlihat dalam Laporan Programme for International Student Assessment (PISA) pada tahun 2009 dan Trends In Internasional Mathematics And Science Study (TIMSS) tahun 2007 memberikan gambaran rendahnya daya matematis siswa Indonesia. Dalam hal ini, Indonesia menempati urutan ke-34 untuk bidang matematika dari 38 negara yang diteliti. Sedangkan, pada PISA tahun 2009 Indonesia hanya menduduki rangking 61 dari 65 peserta dengan rata-rata skor 371, sementara rata-rata skor internasional adalah 496.

Hasil test TIMSS dan PISA yang rendah menggambarkan tentang rendahnya kemampuan siswa di Indonesia dalam mengerjakan soal-soal matematika yang terkait dengan pemecahan masalah. Berdasarkan analisis yang dilakukan, Prabawanto (2009: 3) menjelaskan bahwa dalam studi tersebut, siswa-siswa Indonesia hanya mampu menyelesaikan soal-soal yang berkaitan

dengan kemampuan pemahaman prosedural, seperti soal-soal yang dapat dikerjakan dengan menghafalkan rumus, kemampuan berhitung, yang kesemuanya memanfaatkan kemampuan berpikir yang lebih rendah. Hal ini dapat memberikan gambaran bahwa daya matematis siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah yang kompleks dan melibatkan proses berpikir tingkat tinggi, seperti penalaran, berpikir logis dan analitis masih rendah. Hal tersebut dipertegas oleh pendapat Syaban (2009: 130) yang menyatakan bahwa daya matematis siswa Indonesia dalam menyelesaikan masalah yang kompleks dan melibatkan proses berpikir tingkat tinggi masih relatif rendah.

Dari uraian yang telah dijelaskan di atas, dapat diketahui bahwa daya matematik siswa Indonesia masih rendah. Pada umumnya pembelajaran yang dilakukan oleh guru masih menekankan kemampuan prosedural siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu pembelajaran yang dapat digunakan sebagai cara untuk membantu siswa dalam meningkatkan daya matematik. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan suatu pembelajaran yang dilakukan dalam meningkatkan daya matematik siswa. Untuk mendukung penelitian tersebut, dalam makalah ini akan dijelaskan tentang pengembangan instrument daya matematik siswa dan hasil analisis uji coba yang telah dilakukan terhadap instrument tersebut.

Daya Matematis

NCTM (1989) menamakan daya matematis (*mathematical power process*) sebagai kemampuan mengeksplorasi, menyusun konjektur dan menyusun alasan secara logis, kemampuan menyelesaikan masalah non rutin, kemampuan berkomunikasi secara matematis dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi, kemampuan menghubungkan antar ide matematika dan aktivitas intelektual lainnya dalam pembelajaran matematika. Syaban (2009:129) menjelaskan bahwa daya matematis siswa merupakan kemampuan siswa yang tercermin dalam 4 tujuan pertama pembelajaran matematika yang tertuang dalam KTSP seperti yang telah disebutkan di atas.

Yaniawati (2012:382) menyederhanakan definisi tentang daya matematis di atas, yaitu sebagai mengaitkan ide (*mathematical connections*), kemampuan bernalar dalam matematika (*mathematical reasoning*), memecahkan masalah (*mathematical problem solving*), dan kemampuan untuk berkomunikasi dalam matematika (*mathematical communication*).

Pada hakekatnya, matematika sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematis mengandung arti bahwa konsep dan prinsip dalam matematika adalah saling berkaitan antara satu dengan lainnya (Permana dan Sumarmo, 2007:116). Sehingga dalam mempelajari matematika diperlukan kemampuan dalam mengaitkan konsep yang saling terkait tersebut. Kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan mengaitkan konsep-konsep matematika baik antar konsep dalam matematika itu sendiri maupun mengaitkan konsep matematika dengan konsep dalam bidang lainnya (Ruspiani, 2000: 68). Kuatnya koneksi antar konsep matematika berimplikasi bahwa aspek koneksi

matematis juga memuat aspek matematis lainnya atau sebaliknya. Seperti yang tertuang dalam tujuan pembelajaran matematika pada KTSP terkait dengan kemampuan koneksi matematik, yaitu siswa dapat memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.

Contoh soal yang berkaitan dengan kemampuan koneksi matematika adalah:

“Bu Mimi pergi ke sebuah toko dengan membawa uang sebesar Rp. 200.000. Bu Mimi membeli sebuah baju dengan harga Rp.150.000. Toko tersebut memberikan potongan harga sebesar 20% pada setiap konsumen. Berapakah sisa uang Bu Mimi setelah membayar baju tersebut?”

Dalam menyelesaikan soal tersebut, siswa harus mampu mengaitkan atau mengkoneksikan konsep aritmatika sosial dengan konsep operasi pengurangan pada bilangan dan konsep menghitung presentase.

NCTM (1989) juga menyatakan bahwa keterampilan penalaran merupakan kemampuan untuk mengenali dan menggunakan deduksi dan induksi, serta mengembangkan dan menerapkan keterampilan ini dalam konteks numerik dan spasial. Kemampuan penalaran ini memungkinkan seseorang untuk memecahkan masalah dalam kehidupan mereka. Seperti yang tertuang dalam tujuan pembelajaran matematika pada KTSP terkait dengan penalaran matematika, yaitu siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Permana dan Sumarmo, (2007: 116) menjelaskan bahwa penalaran merupakan proses berpikir dalam proses penarikan kesimpulan. Lebih lanjut dijelaskan oleh Permana dan Sumarmo (2007: 117), bahwa secara garis besar terdapat dua jenis penalaran, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penarikan kesimpulan yang berdasarkan sejumlah kasus atau contoh terbatas disebut induksi, dan yang berdasarkan aturan yang disepakati dinamakan deduksi. Induksi yang menghasilkan kesimpulan umum dinamakan generalisasi. Kesimpulan dalam generalisasi bersifat probabilistik artinya mungkin benar atau mungkin juga tidak benar. Induksi yang menghasilkan kesimpulan berdasarkan data atau proses serupa dinamakan analogi. Contoh soal penalaran dengan generalisasi benar:

Apa yang dapat disimpulkan dari bentuk-bentuk berikut.

$$2 \times 3 = 6$$

$$2 \times 5 = 10$$

$$2 \times 9 = 18$$

Berdasarkan soal tersebut maka dapat ditarik kesimpulan semua bilangan yang dikalikan dengan 2 akan menghasilkan bilangan genap. Dan ini merupakan generalisasi benar. Sedangkan untuk generalisasi salah contohnya adalah :

Berikut ini daftar harga buku di sebuah toko buku. Harga buku biologi Rp. 35.000, buku fisika Rp. 36.000, dan buku kimia Rp. 45.000. Berdasarkan harga

tersebut, kesimpulan yang didapatkan dari soal tersebut adalah semua harga buku pelajaran kurang dari Rp. 50.000. Ini merupakan kesimpulan dengan generalisasi salah, karena tidak semua buku pelajaran dicantumkan dalam soal.

Contoh soal proses analogi

Harga baju anak-anak ukuran 1 adalah Rp. 45.000, ukuran 2 Rp. 50.000, ukuran 3 Rp. 55.000. Berapakah harga baju ukuran 6?.

Berdasarkan harga baju dengan ukuran-ukuran yang telah diketahui di soal, maka harga baju dengan ukuran 6 adalah $45.000 + 5000 + 5000 + 5000 + 5000 + 5000 = 70.000$. Jadi, harga baju ukuran 6 adalah Rp.70.000. Proses mencari solusi melalui daftar harga-harga pada ukuran sebelumnya ini dinamakan proses analogi.

Pemecahan masalah merupakan fokus utama dari pendidikan matematika (NCTM,1989). Setiap kali memecahkan masalah matematika, maka siswa akan menerapkan pengetahuan matematika, keterampilan, atau pengalaman dalam suatu situasi untuk memecahkan masalah tersebut. NCTM (1989) menyatakan bahwa untuk menjadi pemecah masalah yang baik, siswa perlu banyak kesempatan untuk membuat dan memecahkan masalah dalam konteks matematika dan dunia nyata. Untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa, maka siswa perlu diberikan tugas yang mampu mengembangkan, menguji, dan mengevaluasi solusi yang mungkin. NCTM (1989) menyatakan bahwa, hal tersebut dapat dilakukan melalui aktivitas mengajukan pertanyaan, mendefinisikan masalah, dan menemukan solusi yang tepat. Herman (2007: 47) juga menjelaskan bahwa untuk menjadi pemecah masalah yang cakap, siswa perlu belajar bagaimana membentuk representasi mental dari permasalahan, mendeteksi hubungan matematik, dan menemukan metode baru pada saat diperlukan. Seperti yang tertuang dalam tujuan pembelajaran matematika pada KTSP terkait dengan kemampuan pemecahan masalah, yang dinyatakan sebagai kemampuan siswa dalam memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

Contoh soal pemecahan masalah adalah sebagai berikut.

Seorang tukang kayu mendapatkan order membuat meja berkaki tiga dan kursi berkaki empat dengan ukuran tinggi kaki yang sama. Jumlah meja berkaki tiga yang dipesan oleh pelanggannya adalah 10 meja dan jumlah kursi yang disesuaikan dengan kemampuan tukang kayu tersebut. Di bengkel kerjanya telah tersedia 150 kaki untuk kursi dan meja dengan ukuran yang sama. Berapakah jumlah kursi yang dapat dibuat oleh tukang kayu tersebut untuk memenuhi permintaan pelanggannya?

Untuk menyelesaikan permasalahan pada soal tersebut, siswa harus mampu memahami masalah dari soal tersebut, merancang model matematika (menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk menuliskan representasi dari masalah tersebut dalam kalimat matematika), menyelesaikan

model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan terlebih dahulu menghitung jumlah kaki yang diperlukan untuk membuat 10 meja, yakni $10 \times 3 = 30$. Jadi jumlah kaki yang diperlukan adalah 30 kaki. Setelah diketahui jumlah kaki meja yang diperlukan, kemudian kurangkan kaki yang tersedia dengan jumlah kaki yang diperlukan untuk membuat meja tersebut, yakni $150 - 30 = 120$. Jadi, tersisa 120 kaki meja. Sisa 120 kaki inilah yang akan dibuat menjadi kursi berkaki 4, sehingga banyaknya kursi yang dapat dibuat adalah $120:4 = 30$. Sehingga, banyak kursi yang dapat dibuat adalah 30 buah kursi. Siswa yang telah mampu berpikir lebih sistematis dan praktis akan menjawab dengan kalimat matematika yang lebih jelas dan sederhana, seperti $\{150-(10 \times 3)\} : 4 = 30$.

NCTM (2000) menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian penting dari matematika. Cotton (2007:2) menyatakan bahwa proses komunikasi membantu membangun makna. Lebih lanjut dijelaskan bahwa proses komunikasi dapat membantu membangun makna dikarenakan siswa mendapatkan kesempatan untuk mengklarifikasi pemahaman mereka dan menyampaikan ide-ide matematika. Kesempatan tersebut didapatkan ketika siswa diberikan tantangan untuk berpikir, bernalar, dan kemudian mengkomunikasikan ide-ide mereka secara lisan atau tertulis. Berdasarkan pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa komunikasi dalam matematika tidak hanya berupa mendengar dan menyampaikan ide pada orang lain secara lisan, tetapi juga menyampaikan ide secara tertulis pun termasuk dalam komunikasi matematika. NCTM (1989) menjelaskan bahwa komunikasi matematika mampu merefleksikan pemahaman matematika dan membantu meningkatkan daya matematis siswa. Siswa belajar matematika ketika mereka saling mengkomunikasikan pengetahuan matematika kepada orang lain dan menulis tentang apa yang mereka lakukan dalam mempelajari matematika. NCTM (1989) juga menjelaskan bahwa siswa menjadi lebih aktif terlibat dalam pembelajaran matematika ketika mereka diminta untuk berpikir tentang ide-ide mereka, atau berbicara dan mendengarkan siswa lain, berbagi ide, pendekatan, dan solusi. Menulis tentang matematika mendorong siswa untuk merefleksikan pekerjaan mereka dan mengklarifikasi ide-ide untuk diri mereka sendiri. Menuliskan ide-ide tersebut dapat berupa simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

Berdasarkan penjelasan di atas dan seperti yang tertuang dalam tujuan pembelajaran matematika pada KTSP terkait dengan kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu siswa mampu mengkomunikasikan gagasan atau ide dalam bentuk simbol, tabel, diagram, atau media lain baik secara tertulis, maupun secara lisan untuk memperjelas keadaan atau masalah. Dalam penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis akan diukur melalui kemampuan siswa dalam mengungkapkan kemampuan komunikasi matematisnya secara tertulis dalam permasalahan matematika. Contoh soal yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi matematis adalah:

Sebuah toko baju menjual 4 jenis baju, yang masing-masing jenis memiliki 2 ukuran. Harga beli baju jenis A, ukuran 1 adalah Rp. 50.000,-, ukuran 2 adalah Rp. 65.000,-. Harga beli baju jenis B, ukuran 1 adalah Rp. 45.000,-, ukuran 2 adalah Rp. 50.000. Harga beli baju jenis C, ukuran 1 adalah Rp. 60.000,-, ukuran 2 adalah Rp. 70.000,-. Dan harga beli baju jenis D, ukuran 1 adalah Rp. 50.000,- dan ukuran 2 adalah Rp. 60.000,-. Nyatakan harga-harga tersebut dalam bentuk tabel.

Soal tersebut mampu mengukur kemampuan komunikasi siswa dalam hal menyatakan ide-ide mereka dalam bentuk tabel, sehingga keterangan-keterangan di atas dapat lebih mudah dipahami.

Soal-soal pada tes DAMAT akan dibuat berdasarkan kisi-kisi soal tes kemampuan daya matematis siswa yang terdiri dari 8 butir pertanyaan uraian yang berisi soal tentang pemecahan masalah, koneksi, komunikasi, dan penalaran matematika. Berikut ini kisi-kisi soal tes daya matematis siswa yang dibuat peneliti.

Tabel 1. Kisi-kisi Soal Tes Daya matematis Siswa

No	Aspek Daya Matematis yang Diukur	Indikator	No Soal
1.	Koneksi Matematis Memahami konsep matematika dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.	Menyelesaikan permasalahan matematika dengan mengaitkan konsep luas persegi, luas persegi panjang dan pembagian bilangan bulat secara tepat.	1
		Mengaplikasikan konsep atau algoritma yang mengaitkan konsep luas dan keliling persegi dengan konsep aljabar secara akurat, efisien, dan tepat dalam menyelesaikan soal.	2
2.	Penalaran Matematik Mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat dan melakukan manipulasi matematika untuk membuat generalisasi dalam memecahkan masalah.	Mampu menggunakan penalaran pada suatu pola untuk menentukan banyaknya persegi pada pola ke -n.	3
		Mampu menggunakan penalaran pada suatu pola untuk menyelesaikan masalah matematika.	4
3.	Pemecahan Masalah Mampu memahami masalah,	Mampu memahami masalah,	5
		merancang model matematika,	6

	merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.	menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.	
	Komunikasi Matematis		
	Mampu menyatakan dan mengilustrasikan ide matematika ke dalam bentuk model matematika yaitu bentuk persamaan, notasi, gambar, tabel, grafik, dan media lainnya, atau sebaliknya	Siswa dapat menyatakan dan mengilustrasikan data yang disediakan dalam bentuk tabel. Siswa dapat menyatakan Permasalahan yang diberikan ke dalam bentuk model matematika yang berbentuk persamaan dan menyelesaikannya.	7 8

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama dilakukan studi pendahuluan dalam upaya merumuskan butir soal pada instrument tes daya matematik. Studi pendahuluan dilakukan secara teoritis melalui pengkajian data empiris dengan tujuan menggali informasi dan data-data yang diperlukan untuk membuat tes yang sesuai dengan indicator pada daya matematik. Kemudian dibuatlah kisi-kisi tes daya matematik yang selanjutnya disusun menjadi model konseptual yang berupa soal tes daya matematik. Setelah model konseptual diperoleh, selanjutnya divalidasi oleh ahli agar sesuai dengan teori yang ada. Instrumen tes daya matematis yang dikembangkan oleh peneliti divalidasi oleh dua orang ahli yakni dosen pendidikan matematika dan guru mata pelajaran matematika yang lebih mengetahui karakter siswa SMP. Tahap kedua, yaitu menguji coba model konseptual yang telah disusun dan divalidasi oleh validator di lapangan, dalam hal ini pada siswa SMP. Hal ini bertujuan untuk melihat sejauhmana tes daya matematis ini efektif dan efisien secara nyata. Kemudian dilakukan analisis untuk mengevaluasi, merevisi, dan menyempurnakan kembali sampai dihasilkan model yang valid, reliable, efektif dan efisien.

Dua tahapan penelitian tersebut mengacu pada tahapan prosedur penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Thiagarajan. Menurut Thiagarajan (1974) terdapat 4 tahapan dalam penelitian pengembangan, yaitu: *define* (pendefinisian), *design*(perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Model 4D dipilih karena sistematis dan cocok untuk mengem-bangkan atau memvalidasi produk instrumen pembelajaran. Dalam penggunaan teori pengembangan Thiagarajan ada beberapa langkah yang dimodifikasi. Modifikasi langkah-langkah penelitian sebagai berikut: (1) *define* (pendefinisian) terdiri dari observasi lapangan dan analisis permasalahan, (2) *design* (peran-cangan) terdiri dari menetapkan indicator soal tes daya matematik yang sesuai dengan apa yang telah dipelajari siswa dan membuat kisi-kisi soal, (3)

develop (pengembangan) terdiri dari memvalidasi instrumen kepada ahli instrumen, ahli materi, ahli lapangan lalu dilakukan revisi dan uji coba produk pada kelompok terbatas, (4) *disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu.

HASIL VALIDASI, ANALISIS UJI COBA, DAN PEMBAHASANNYA

1. Hasil Validasi dari Para Ahli

Pada validasi tes daya matematik, dari validator pertama peneliti mendapat saran terkait dengan penulisan kalimat yang kurang tepat dan satu soal yang kurang baik untuk digunakan sebagai tes. Sedangkan dari validator kedua, peneliti mendapat saran terkait soal tes daya matematik pada indikator komunikasi matematik. Validator kedua menyatakan bahwa soal tersebut terlalu sulit dipahami siswa kelas VII. Selain itu, untuk lama pelaksanaan tes daya matematik, validator kedua meminta lama pelaksanaan yang semula 1 jam pelajaran diganti selama 2 jam pelajaran agar siswa dapat menyelesaikan tes tersebut dengan maksimal. Setelah melakukan validasi, peneliti memperbaiki soal yang kurang baik untuk digunakan sebagai tes dan peneliti mengganti soal komunikasi matematik dengan tingkatan yang lebih mudah bagi siswa SMP kelas VII.

Setelah melakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator, peneliti kembali menemui validator untuk menunjukkan hasil perbaikan. Kemudian, setelah validator menyetujui perangkat dan instrumen penelitian yang telah direvisi, peneliti menganalisis hasil validasi dari kedua validator.

Kriteria hasil validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sangat valid ($80\% < S_v \leq 100\%$), valid ($60\% < S_v \leq 80\%$), cukup valid ($40\% < S_v \leq 60\%$), kurang valid ($20\% < S_v \leq 40\%$), dan tidak valid ($0\% < S_v \leq 20\%$). Hasil validasi tes daya matematik yang telah diisi baik oleh validator pertama maupun validator kedua memperoleh rata-rata persentase sebesar 76%. Hal ini berarti instrument tes daya matematik dapat dinyatakan valid dan layak untuk digunakan dalam penelitian.

2. Analisis Uji Coba Tes dan Pembahasannya

Analisis uji coba tes daya matematik yang digunakan dalam penelitian ini berupa analisis butir soal pada hasil uji coba tes daya matematik siswa. Setelah melakukan validasi instrumen tes daya matematik pada validator, selanjutnya diadakan uji coba instrumen tes daya matematik tersebut. Uji coba dilaksanakan di kelas VII C SMPN 6 Jember. Uji coba dilakukan untuk menentukan validitas, realibilitas, daya pembeda soal, dan tingkat kesulitan soal pada tes daya matematik siswa. Uji coba ini dilaksanakan sebelum tes daya matematik digunakan dalam penelitian. Berikut merupakan analisis hasil uji coba tes daya matematik siswa:

1. Validitas Tes Daya Matematik Siswa.

Dalam penelitian ini, untuk mencari koefisien validitas tes daya matematik digunakan rumus korelasi *product moment* antar skor tiap soal dan skor total yang diperoleh setiap siswa. Hasil validitas tiap butir soal tes daya matematik siswa dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 2. Hasil Perhitungan Koefisien Validitas Tiap Butir Soal

No Soal	Koefisien Validitas	Kategori
1	0,88	Validitas Tinggi
2	0,86	Validitas Tinggi
3	0,49	Validitas Sedang
4	0,86	Validitas Tinggi
5	0,75	Validitas Tinggi
6	0,84	Validitas Tinggi
7	0,84	Validitas Tinggi
8	0,84	Validitas Tinggi

Dapat dilihat pada Tabel 4.3 hampir semua soal tes daya matematik memiliki tingkat validitas tinggi, hanya no soal 3 yang memiliki validitas sedang. Sehingga semua soal tes daya matematik dapat dikategorikan valid.

2. Reliabilitas Tes Daya Matematik

Selain menguji validitas tes daya matematik, yang perlu dilakukan selanjutnya adalah menguji realibitas tes daya matematik tersebut. Dalam penelitian ini reliabilitas yang diuji adalah reliabilitas internal dengan menggunakan rumus *Alpha* karena soal tes daya matematik berbentuk uraian. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapatkan koefisien reliabilitas tes daya matematik sebesar 0,92 yang tergolong dalam realibilitas tinggi.

3. Tingkat Kesulitan Tes Daya Matematik

Berdasarkan analisis hasil uji coba tes daya matematik dan perhitungan yang telah dilakukan, dapat dilihat tingkat kesulitan tiap butir soal yang disajikan pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 3. Tingkat Kesulitan Tes Daya Matematik

No Soal	Tingkat Kesulitan	Kategori Tingkat Kesulitan
1	0,44	Sedang
2	0,47	Sedang
3	0,44	Sedang
4	0,36	Sedang
5	0,39	Sedang
6	0,17	Sukar
7	0,39	Sedang
8	0,08	Sukar

4. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal digunakan untuk membedakan kemampuan setiap butir soal untuk membedakan siswa yang mampu menjawab benar dan salah. Berdasarkan hasil analisis uji coba tes yang dilakukan dapat dilihat daya pembeda tiap butir soal tes daya matematik siswa pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4. Daya Pembeda Soal Tes Daya Matematik

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
1	1	Baik Sekali
2	1	Baik Sekali
3	0,7	Baik
4	0,7	Baik
5	0,7	Baik
6	0,4	Cukup
7	0,8	Baik Sekali
8	0,3	Cukup

Berdasarkan hasil analisis butir soal pada uji coba tes daya matematik siswa di atas, maka dapat disimpulkan tes daya matematik dapat digunakan untuk mengukur daya matematik siswa pada penelitian ini, sehingga tidak ada soal yang diubah oleh peneliti dari hasil uji coba instrument yang dilakukan.

PENUTUP

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa tes pengukur daya matematis untuk siswa SMP telah disusun secara valid baik dari segi isi melalui validasi dari para ahli maupun valid secara muka melalui analisis butir soal pada hasil uji coba tes tersebut di lapangan. Berdasarkan hasil uji coba juga dapat diketahui bahwa instrumen tes daya matematis ini juga memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi, daya pembeda cukup baik, dan rata-rata tingkat kesukaran yang sedang. Oleh karena itu, instrument tes daya matematik ini dapat digunakan untuk pengumpul data penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Cotton, H.2007. *Mathematical Communication, Conceptual Understanding, and Students' Attitudes toward Mathematics*. Action Research Project Report: University of Nebraska Lincoln.
- Depdiknas. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Matematik SMP/MTS*. Jakarta: Depdiknas.
- Herman, T.2007. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, No. 1: (hlm.41-62).
- NCTM (1989). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Permana, Y. & Sumarmo, U. 2007. Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal EDUCATIONIST*, Vol. I No. 2: (hlm.116-123).

- Prabawanto, S. 2009. *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematik Siswa*. Disampaikan dalam Acara Workshop Nasional PMRI untuk Dosen S1 Matematika PGSD di Hotel Cipaku Indah Bandung 27–30 Oktober 2009.
- Ruspiani. 2000. *Kemampuan dalam Melakukan Koneksi Matematika*. Tesis tidak diterbitkan. Bandung: UPI.
- Syaban, M. 2009. Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi. *Jurnal Educationist*, Vol. III No. 2:(hal 129-136).
- Yaniawati, R. 2012. Pengaruh E-Learning untuk Meningkatkan Daya matematis Mahasiswa. *Cakrawala Pendidikan*, November 2012, Th. XXXI, No. 3: (hlm.381-393).