

## PENGEMBANGAN INSTRUMEN KOMUNIKASI MATEMATIKA UNTUK SISWA SMP

**Nur Alamsyah**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Matematika dan IPA  
Universitas Indraprasta PGRI  
Email : Syahalam34@Yahoo.Co.Id

### *Abstract*

*Academic Qualification and Teacher Competency Standards stated that one of the core competencies of teachers are conducting the assessment and evaluation of processes and learning outcomes. Pay attention to the demands of teacher competence on Permendiknas, it is known that one of the competencies required of teachers are developing assessment instruments and evaluation of learning outcomes process. This study only presents the development of an instrument for measuring mathematical communication skills junior secondary students Negri 2 Cibirusah. The method used is the approach to research and development (Research and Devolepment). The development of such instruments is one step of the research conducted by punulis. The instruments are made to be valid and reliable so that conclusions resulting from the research conducted can be used well. Instrument development measures include: (1) study of the literature on mathematical communication; (2) make a grating based curriculum, teaching materials, indicators of mathematical communication skills, learning characteristics are used, the characteristics and abilities of students; (3) the preparation of test items; (4) The face and content validation; (5) The revised based on the results of face and content validation; (6) the trial; (7) the analysis of the test results. Having analyzed the obtained results in the form of a set of mathematical communication test instruments are valid and reliable, for junior high school students consisting of 9 items.*

**Keywords :** *mathematical communication, communication instruments mathematics, mathematics learning*

### *Abstrak*

Kualifikasi Akademik dan Standar Kompetensi Guru dinyatakan bahwa salah satu kompetensi inti guru adalah menyelenggarakan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar. Memperhatikan tuntutan kompetensi guru pada Permendiknas, dapat diketahui bahwa salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru adalah mengembangkan instrumen penilaian dan evaluasi proses hasil belajar. penelitian ini hanya menyajikan pengembangan instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa Sekolah Menengah Pertama Negri 2 Cibirusah. Metode yang digunakan adalah pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Devolepment). Pengembangan instrumen tersebut merupakan salah satu langkah dari penelitian yang dilakukan oleh punulis. Instrumen yang dibuat harus valid dan reliabel agar kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian yang dilakukan bisa digunakan dengan baik. Langkah-langkah pengembangan instrumen meliputi: (1) studi literatur mengenai komunikasi matematis; (2) membuat kisi-kisi berdasarkan kurikulum, bahan ajar, indikator kemampuan komunikasi matematis, karakteristik pembelajaran yang digunakan, karakteristik dan kemampuan siswa; (3) penyusunan butir tes; (4) validasi isi; (5) revisi berdasarkan hasil validasi isi; (6) uji coba; (7) analisis hasil uji coba. Setelah dianalisis maka diperoleh hasil berupa seperangkat instrumen tes komunikasi matematis yang valid dan reliabel, untuk siswa Sekolah Menengah Pertama yang terdiri dari 9 butir soal.

**Kata Kunci:** komunikasi matematika, instrumen komunikasi matematika, pembelajaran matematika

## PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, seorang siswa yang sudah mempunyai kemampuan pemahaman matematis dituntut juga untuk bisa mengkomunikasikannya, agar pemahamannya tersebut bisa dimengerti oleh orang lain. Dengan mengkomunikasikan ide-ide matematisnya kepada orang lain, seorang siswa bisa meningkatkan pemahaman matematisnya. Seperti yang telah dikemukakan oleh Huggins “bahwa untuk meningkatkan pemahaman konseptual matematis, siswa bisa melakukannya dengan mengemukakan ide-ide matematisnya kepada orang lain”. Mengembangkan kemampuan komunikasi matematis sejalan dengan paradigma baru pembelajaran matematika. Pada paradigma lama, guru lebih dominan dan hanya bersifat mentransfer ilmu pengetahuan kepada siswa, sedangkan para siswa dengan diam dan pasif menerima transfer pengetahuan dari guru tersebut. Namun pada paradigma baru pembelajaran matematika, guru merupakan manajer belajar dari masyarakat belajar di dalam kelas, guru mengkondisikan agar siswa aktif berkomunikasi dalam belajarnya. Guru membantu siswa untuk memahami ide-ide matematis secara benar serta meluruskan pemahaman siswa yang kurang tepat. Namun demikian, mendesain pembelajaran sedemikian sehingga siswa aktif berkomunikasi tidaklah mudah.

Dalam suatu diskusi yang dilakukan peneliti dengan beberapa guru SMP terungkap bahwa siswa masih kurang baik dalam melakukan komunikasi, baik komunikasi melalui lisan atau tulisan. Terutama untuk siswa di daerah bukan perkotaan, kemampuan komunikasi lisan siswa masih rendah. Siswa kesulitan untuk mengungkapkan pendapatnya, walaupun sebenarnya ide dan gagasan sudah ada di pikiran mereka. Guru menduga bahwa siswa takut salah dalam mengungkapkan gagasan-gagasannya, di samping itu siswa juga kurang terbiasa dengan mengkomunikasikan gagasannya secara tulisan. Komunikasi diperlukan untuk memahami ide-ide matematika secara benar. Kemampuan komunikasi yang lemah akan berakibat pada turunya prestasi belajar matematika. Siswa yang punya kemampuan komunikasi matematis yang baik akan bisa membuat representasi yang beragam, hal ini akan lebih memudahkan dalam menemukan alternatif-alternatif penyelesaian yang berakibat pada meningkatnya kemampuan menyelesaikan permasalahan matematika, sehingga mendapatkan prestasi yang baik.

Dalam pelaksanaannya, sekolah sebagai salah satu institusi/lembaga pendidikan/pelatihan mempunyai tujuan (tujuan institusional) yakni menghasilkan lulusan dengan kemampuan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap) yang dibutuhkan masyarakat. Ilmu Matematika berkaitan dengan berhitung dengan cara mencari penyelesaian dari suatu permasalahan secara sistematis, sehingga Matematika bukan hanya penguasaan menghitung angka, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga diarahkan agar mampu membaca symbol-simbol logika dan penalaran yang baik. Proses pembelajaran Matematika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi peserta didik, agar mampu terjun langsung dan berinteraksi didalam kehidupan bermasyarakat. Pendidikan matematika dengan kemampuan membaca symbol-simbol logika diharapkan bisa memecahkan masalah, sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam tentang makna matematika didalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan latarbelakang yang sudah dijelaskan di atas, peneliti melakukan penelitian untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk mendukung penelitian tersebut dalam penelitian ini akan dijelaskan tentang pengembangan instrumen komunikasi matematis dan analisis hasil uji coba yang sudah

dilakukan terhadap instrumen tersebut. Seperangkat instrumen kemampuan komunikasi matematis yang sudah melalui uji coba dan tahap-tahap lain pengembangan instrumen dilampirkan dalam penelitian ini.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Kemampuan Komunikasi Matematika.**

Matematika sebagai alat bagi ilmu yang lain sudah cukup dikenal dan sudah tidak diragukan lagi. Matematika bukan hanya sekedar alat bagi ilmu, tetapi lebih dari itu matematika adalah bahasa. Sejalan dengan itu Jujun S. Suriasumantri (2007:190) mengatakan, matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Lambang-lambang matematika bersifat artifisial yang baru mempunyai arti setelah sebuah makna diberikan padanya, tanpa itu matematika hanya merupakan kumpulan rumus-rumus yang mati. Menurut Astiti dan Leonard (2012 : 104). Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa untuk mempersentasikan permasalahan atau ide dalam matematika dengan menggunakan benda, gambar, grafik atau table, serta dapat menggunakan symbol-simbol matematika.

Matematika merupakan bahasa, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berfikir, alat untuk menemukan pola, tetapi matematika juga sebagai wahana komunikasi antar siswa dan komunikasi antara guru dengan siswa. Komunikasi dalam matematika dan pembelajaran matematika menjadi sesuatu yang diperlukan, jika kita sepakat bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasan terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dan mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan mempermanenkan ide dan proses komunikasi juga dapat mempublikasikan ide. Sudrajat (2001) mengatakan ketika seorang siswa memperoleh informasi berupa konsep matematika yang diberikan guru maupun yang diperoleh dan bacaan, maka saat itu terjadi transformasi informasi matematika dan sumber kepada siswa tersebut. Siswa akan memberikan respon berdasarkan interpretasinya terhadap informasi itu. Masalah yang sering timbul adalah respon yang diberikan siswa atas informasi yang diterimanya tidak sesuai dengan apa yang diharapkan. Hal ini mungkin terjadi karena karakteristik dan matematika yang sarat dengan istilah dan simbol, sehingga tidak jarang ada siswa yang mampu menyelesaikan soal matematika dengan baik, tetapi tidak mengerti apa yang sedang dikerjakannya.

Pada bagian lain Cai, Lane, dan Jakabcsin (Helmaheri, 2004: 12) mengatakan adalah mengejutkan bagi siswa ketika mereka diminta untuk memberikan pertimbangan atau penjelasan atas jawabannya dalam belajar matematika. Hal ini terjadi sebagai akibat dan sangat jarang para siswa dituntut untuk menyediakan penjelasan dalam pelajaran matematika, sehingga sangat asing bagi mereka untuk berbicara tentang matematika. Untuk mengurangi terjadinya hal seperti ini, siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan maupun tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya sendiri. Sehingga orang lain dapat menilai dan memberikan tanggapan atas penafsirannya itu. Melalui kegiatan seperti ini siswa akan mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang ia lakukan. Ini berarti guru perlu mendorong kemampuan siswa dalam berkomunikasi pada setiap pembelajaran.

Komunikasi secara umum dapat diartikan sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan dari pembawa pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu dapat dipahami oleh orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematis. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Di dalam pembelajaran matematika, komunikasi gagasan matematika bisa berlangsung antara guru dengan siswa, antara buku dengan siswa, dan antara siswa dengan siswa. Menurut Hiebert (1990 : 32) setiap kali kita mengkomunikasikan gagasan-gagasan matematika, kita harus menyajikan gagasan tersebut dengan suatu cara tertentu. Ini merupakan hal yang sangat penting, sebab bila tidak demikian, komunikasi tersebut tidak akan berlangsung efektif. Gagasan tersebut harus disesuaikan dengan kemampuan orang yang kita ajak berkomunikasi. Kita harus mampu menyesuaikan dengan sistem representasi yang mereka mampu gunakan. Tanpa itu, komunikasi hanya akan berlangsung dari satu arah dan tidak tercapai sasaran. Melalui komunikasi yang terjadi di kelompok-kelompok kecil, pemikiran matematika siswa dapat diorganisasikan dan dikonsolidasikan. Pengkomunikasian matematika yang dilakukan siswa pada setiap kali pelajaran matematika, secara bertahap tentu akan dapat meningkatkan kualitas komunikasi, dalam arti bahwa pengkomunikasian pemikiran matematika siswa tersebut semakin cermat, tepat, sistematis dan efisien.

Berkaitan dengan komunikasi matematika atau komunikasi dalam matematika ini, Sumarmo (2003, 2004) memberikan indikator-indikator yang lebih rinci, yaitu .1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar. 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika. 4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika. 5) Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pernyataan yang relevan. 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi. 7) Menjelaskan dan membuat pertanyaan Matematika yang telah dipelajari. Selanjutnya menurut Sullivan & Mousley (Bansu Irianto Ansari, 2003: 17), komunikasi matematik bukan hanya sekedar menyatakan ide melalui tulisan tetapi lebih luas lagi yaitu kemampuan siswa dalam hal bercakap, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan, kiarifikasi, bekerja sama (sharing), menulis, dan akhirnya melaporkar apa yang telah dipelajari.

Bansu Irianto Ansari (2003) menelaah kemampuan Komunikasi matematika dari dua aspek yaitu komunikasi lisan (talking) dan komunikasi tulisan (writing). Komunikasi lisan diungkap melauai intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Sementara yang dimaksud dengan komunikasi matematika tulisan (writing) adalah kemampuan dan keterampilan siswa menggunakan kosa kata (vocabulary), notasi dan struktur matematika untuk menyatakan hubungan dan gagasan serta memahaminya dalam memecahkan masalah. Kemampuan ini diungkap

melalui representasi matematika. Representasi matematika siswa diklasifikasikan dalam tiga kategori: 1) pemunculan model konseptual, seperti gambar, diagram, tabel dan grafik (aspek drawing). 2) membentuk model matematika (aspek mathematical expression). 3) argumentasi verbal yang didasari pada analisis terhadap gambar dan konsep-konsep formal (aspek written texts).

Tujuan penelitian tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah ditemukannya instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika, pembelajaran matematika siswa SMP yang aplikatif dan sudah tervalidasi serta mempunyai reliabilitas yang baik, daya pembeda (DP), dan tingkat kesukaran (TK) yang memadai.

Manfaat penelitian; Penelitian ini memberikan sumbangan konseptual-ilmiah khususnya dalam bidang pendidikan matematika, terutama dalam pengembangan instrumen dan rubriknya untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dan pemahaman pada pembelajaran matematika siswa SMP Negeri 2 Cibirusah. Dalam konteks pendidikan, penelitian ini memberikan sumbangan konseptual-ilmiah berkaitan dengan kompetensi guru dalam meningkatkan prestasi belajar matematika siswa.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Pada tahap pertama subyek penelitian guru-guru matematika yang sudah berpengalaman. Sedangkan untuk melihat validitas muka dan isi instrumen diberikan kepada lima orang dosen bergelar magister pendidikan matematika. Pada tahap berikutnya yaitu tahap uji coba instrumen subyek penelitian adalah siswa Sekolah Menengah pertama Cibirusah. Analisis data yang digunakan pada tahap pendahuluan menggunakan pendekatan kualitatif. Adapun analisis data yang digunakan pada tahap uji coba menggunakan pendekatan kuantitatif.

#### Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematika

| Kemampuan yang diukur        | Aspek   | Indikator  | Nomor soal | Jumlah Soal |
|------------------------------|---|--|------------|-------------|
| <b>Komunikasi matematika</b> | Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara tulisan dan gambar | Siswa dapat menyebutkan perbedaan PLSV dan SPLSV.  | 1, 2, 3    | 6           |
|                              |   | Siswa dapat menentukan himpunan penyelesaian dan grafik himpunan penyelesaian dari persamaan linear dua variabel | 4, 5, 6    |             |

|   |  |            |   |
|---|--|------------|---|
| Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda ke dalam bahasa, symbol, ide, atau model matematika (eksptesi matematika) | Siswa dapat membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan SPLSV        | 7, 8, 9    | 3 |
| Menjelaskan ide atau situasi dari suatu gambar atau symbol yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan         | Siswadapat menyelesaikan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear satu variabel | 10, 11, 12 | 3 |
| <b>Total Soal</b>   |  | <b>12</b>  |   |

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Deskriptif Analisis Data

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan instrumen yang mengukur kemampuan komunikasi matematikasiswa Sekolah Menengah Pertama. Melalui tahapan studi pendahuluan berupa analisis kurikulum SMP, diskusi dengan guru matematika, dan pakar matematika kemudian ditemukan rancangan instrumen untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa tingkat SMP, dengan adanya penelitian ini diharapkan meningkatkan pemahaman matematika, dan prestasi belajar matematika. Hasil dari konsultasi dan analisis kurikulum dirangkaikan dengan diskusi dan wawancara dengan guru matematika dan beberapadosen pendidikan matematika. Analisis kurikulum dilakukan melalui tahapan pengkajian materi pelajaran sesuai dengan kurikulum yang berlaku yaitu Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dan standar isi kurikulum matematika di tingkat SMP.

### Tahap Ujicoba Instrumen

Rancangan instrumen yang telah dibuat pada tahap pendahuluan selanjutnya diujicobakan ke siswa Sekolah Menengah Pertama. Maksud dari uji coba ini adalah untuk menentukan validitas soal, reliabilitas, tingkat kesukaran soal, dan daya pembeda. Sebelum instrumen diujicobakan terlebih dahulu di Judgman oleh lima orang dosen pedidikan matematika.

### Validasi Instrumen Komunikasi Matematika.

Agar diperoleh data yang valid, instrumen atau alat untuk mengevaluasinya harus valid. Data yang valid artinya data hasil evaluasi sesuai dengan kenyataan (Suharsimi Arikunto, 2001: 64). Didalam buku Encyclopedia of Educational Evaluation yang ditulis oleh Scarvia B. Anderson dan kawan-kawan disebutkan: A test is valid if it measure what it purpose to measure, atau jika diartikan lebih kurang demikian : sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Dalam bahasa Indonesia "valid" disebut dengan istilah "sahih". Kesahihan atau validitas dalam penelitian ini akan

dibedakan menjadi dua yakni validitas instrumen/soal dan validitas butir soal. Selanjutnya sebuah tes dapat pula dikatakan valid apabila memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Analisis butir soal essay/uraian dengan uji validitas internal instrumen diuji dengan menggunakan tehnik korelasi *product moment* dari Pearson (Safari, 2005 : 35), yaitu :

$$r_{yx} = \frac{n \sum x.y - \sum x. \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$r_{yx}$  = koefisien korelasi data x terhadap data y

x = skor butir soal tertentu untuk setiap siswa.

y = skor total (semua soal) untuk setiap siswa

n = Jumlah sampel uji coba.

Nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh dari perhitungan selanjutnya dikonsultasikan dengan r tabel product moment. Pengujian validitas butir soal ini dilakukan pada 30 orang responden, maka nilai r tabel pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$   $df = n - 2$  (dimana n = jumlah responden) adalah 0,374. Kriterianya adalah jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir pertanyaan tersebut dikatakan valid (sahih).

**Tabel 1. Validitas Butir Instrumen Komunikasi Matematika**

| Butir Soal | $r_{butir}$ | $r_{tabel}$ | Status |
|------------|-------------|-------------|--------|
| 1          | .460        | 0,374       | Valid  |
| 2          | .495        | 0,374       | Valid  |
| 3          | .204        | 0,374       | Drop   |
| 4          | .559        | 0,374       | Valid  |
| 5          | .672        | 0,374       | Valid  |
| 6          | .640        | 0,374       | Valid  |
| 7          | .495        | 0,374       | Valid  |
| 8          | .284        | 0,374       | Drop   |
| 9          | .559        | 0,374       | Valid  |
| 10         | .672        | 0,374       | Valid  |
| 11         | .503        | 0,374       | Valid  |
| 12         | .028        | 0,374       | Drop   |

Dari hasil pengujian 12 item yang dianalisis diperoleh item yang valid sebanyak 9 item dan 3 soal yang tidak valid, soal yang **tidak valid** atau **drop** terdiri dari soal no. 3, 8, dan 12. Dengan demikian jumlah instrumen berjumlah 9 item.

#### **Reliabilitas Instrumen Komunikasi Matematika**

Reliabilitas sama dengan konsistensi atau keajegan. Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur. Reliabilitas suatu tes pada umumnya diekspresikan secara numerik dalam bentuk koefisien. Koefisien tinggi

menunjukkan reliabilitas tinggi dan sebaliknya. Jika suatu tes mempunyai reliabilitas sempurna, berarti bahwa tes tersebut mempunyai koefisien +1 atau -1. (Sukardi, 2005 : 127).

Untuk soal *essay/uraian* atau pertanyaan *skala sikap (skala Likert)* diuji dengan menggunakan korelasi Alfa Cronbach ( $r_{AC}$ ) (Safari, 2005 : 35), rumusnya adalah :

$$r_{AC} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right);$$

Keterangan:

$r_{AC}$  = Koefisien reliabilitas tes

$Si^2$  = Varians skor i.

k = Banyaknya butir valid

$St^2$  = Varians skor total.

Angka reliabilitas yang diperoleh dari perhitungan selanjutnya dikonsultasikan dengan  $r$  tabel. pengujian reliabilitas perangkat soal ini dilakukan pada 9 soal yang valid, maka nilai  $r_{tabel}$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$   $df = k - 2$  (dimana k = banyaknya soal yang valid) adalah 0.4953. Kriterianya adalah jika  $r_{AC} > r_{tabel}$  maka instrumen tersebut dikatakan reliabel.

Selanjutnya dalam pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes ( $r_{11}$ ) pada umumnya digunakan patokan sebagai berikut: a). Apabila  $r_{11} \geq 0,70$  berarti tes tersebut memiliki reliabilitas yang tinggi (= reliabel), b). Apabila  $r_{11} \leq 0,70$  berarti tes tersebut belum memiliki reliabilitas yang rendah (= unreliabel).

**Tabel 2. Reliability Statistics**

| Cronbach's Alpha | Cronbach's Alpha Based On Standardied Items | N Of Items |
|------------------|---|------------|
| .750             | .750  | 9          |

Dari uji reliabilitas pada 9 item yang valid diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,750. Karena koefisien reliabilitas lebih besar dari 0,70 maka dinyatakan bahwa instrumen reliabel, artinya apabila instrumen digunakan untuk mengukur hal yang sama pada obyek yang sama dengan waktu yang berbeda akan menghasilkan data yang hampir sama atau relatif sama.

### **Pengujian Daya Beda Butir Soal Komunikasi Matematika**

Daya pembeda atau indeks diskriminasi menunjukkan soal tersebut membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai, sedemikian rupa sehingga sebagian testee yang memiliki kemampuan tinggi untuk menjawab butir item tersebut lebih banyak yang menjawab betul, sementara testee yang kurang pandai untuk menjawab item tersebut sebagian besar tidak dapat menjawab dengan betul. Daya pembeda dihitung dengan membagi teste ke dalam dua kelas, yaitu: kelas atas yang merupakan testee yang tergolong pandai dan kelas bawah yang tergolong rendah. Pembagiannya 50% untuk kelas atas dan 50% kelas bawah (Sudijono,2003:385-387).

Dalam menentukan daya pembeda tiap butir soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan :

$DP$  :Daya pembeda,

$S_A$  :Jumlah skor pada kelas atas yang menjawab benar,

$S_B$  :Jumlah siswa pada kelas bawah yang menjawab benar,

$I_A$  :Jumlah skor ideal kelompok atas.

Hasil perhitungan daya pembeda, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi yang dikemukakan oleh Suherman (2003:161), sebagai berikut:

**Tbel 3. Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal**

| Daya Pembeda          | Klasifikasi Soal |
|-----------------------|------------------|
| $DP \leq 0,00$        | Sangat Rendah    |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Rendah           |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup/Sedang     |
| $0,40 < DP \leq 0,70$ | Baik             |
| $0,70 < DP \leq 1,00$ | Sangat baik      |

Hasil perhitungan menggunakan rumus DP, dengan Microsoft Exell 2007 klasifikasi daya pembeda. Daya pembeda untuk setiap butir soal kemampuan komunikasi matematika tersaji dalam table berikut.

**Tabel 4. Hasil Uji Daya Pembeda Soal Komunikasi Matematika**

| No Item | $S_A$ | $S_B$ | Daya Beda | Keterangan    |
|---------|-------|-------|-----------|---------------|
| 1       | 43    | 39    | 0.05      | Rendah        |
| 2       | 67    | 57    | 0.13      | Cukup         |
| 3       | 66    | 62    | 0.05      | Rendah        |
| 4       | 55    | 41    | 0.19      | Cukup         |
| 5       | 66    | 46    | 0.27      | Cukup         |
| 6       | 48    | 39    | 0.12      | Cukup         |
| 7       | 67    | 57    | 0.13      | Cukup         |
| 8       | 67    | 62    | 0.07      | Rendah        |
| 9       | 55    | 41    | 0.19      | Cukup         |
| 10      | 66    | 46    | 0.27      | Cukup         |
| 11      | 71    | 54    | 0.23      | Cukup         |
| 12      | 69    | 69    | 0.00      | Sangat Rendah |

Perhitungan daya pembeda butir soal dari 12 butir item yang *valid* diperoleh 3 butir item dalam kategori rendah, 8 butir item dalam kategori sedang / cukup, 1 butir item dalam kategori baik dan tidak ada butir item dalam kategori tidak baik serta baik sekali.

### Pengujian Tingkat Kesukaran Butir Soal Komunikasi Matematika

Pengujian taraf kesukaran (difficulty index) digunakan untuk menentukan setiap butir soal tergolong mudah, sedang atau sukar. Taraf kesukaran soal yaitu angka yang menunjukkan proporsi siswa yang menjawab benar butir soal tersebut. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran 0,00 menunjukkan bahwa soal itu terlalu sulit, sebaliknya dengan indeks kesukaran 1,00 menunjukkan bahwa soalnya terlalu mudah. Untuk mengetahui taraf kesukaran butir soal digunakan Indeks tingkat kesukaran atau *Proportional Correct* dinotasikan dengan p (Safari, M.A.; 2004: 23)

Rumus *Proportional Correct* :

$$p = \frac{JB}{N} ;$$

Dimana :

JB = jumlah peserta tes yang menjawab benar

N = jumlah peserta tes

Indeks kesukaran butir merupakan proporsi responden yang menjawab benar suatu butir dengan seluruh peserta tes. Indeks kesukaran butir berkisar antara 0 sampai dengan 1, artinya jika p = 0 berarti tak seorangpun responden dapat menjawab benar butir tersebut, sebaliknya jika p = 1, maka semua responden dapat menjawab butir dengan benar. Kriteria tingkat kesukaran yang digunakan pada analisa ini adalah : jika p < 0,70 kategori soal mudah, 0,30 < p < 0,70 kategori soal sedang, dan p < 0,30 kategori soal sukar. (Nana Sudjana, 2001:46)

Tabel 5. Hasil Tes Kesukaran Soal Komunikasi Matematika

| Butir Soal | Jawaban Benar | Tk. Kesukaaran | Keterangan |
|------------|---------------|----------------|------------|
| 1          | 82            | 0.56           | Sedang     |
| 2          | 124           | 0.83           | Mudah      |
| 3          | 128           | 0.85           | Mudah      |
| 4          | 96            | 0.64           | Sedang     |
| 5          | 112           | 0.75           | Mudah      |
| 6          | 87            | 0.58           | Sedang     |
| 7          | 124           | 0.83           | Mudah      |
| 8          | 129           | 0.86           | Mudah      |
| 9          | 96            | 0.64           | Sedang     |
| 10         | 112           | 0.75           | Mudah      |
| 11         | 125           | 0.83           | Mudah      |
| 12         | 138           | 0.92           | Mudah      |

Perhitungan tingkat kesukaran butir soal dari 12 butir item yang *valid* diperoleh 8 butir item dalam kategori mudah, 4 butir item dalam kategori sedang / cukup, tidak ada butir item dalam kategori tidak baik serta baik sekali.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, maka berikut ini dikemukakan beberapa kesimpulan pengembangan instrument komunikasi matematika Sekolah Menengah Pertama, perlu dikaji secara mendalam melalui kajian garis-garis besar pengajaran matematika serta kisi-kisi yang didalamnya ada indikator yang akan diukur.

1. Persyaratan instrument untuk mengukur kemampuan komunikasi matematik, sebagaimana instrument lainnya harus memenuhi ketentuan tertentu diantaranya, harus valid baik validitas isi maupun validitas muka; reliable, mempunyai daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukarannya yang baik juga.
2. Supaya instrument dapat diketahui reliabilitasnya, tingkat kesukaran, dan daya pembeda yang baik, maka perlu dilakukan uji coba lapangan. Melalui data yang diperoleh melalui uji coba maka skor yang diperoleh diolah dengan berbagai hitungan statistik atau program komputer untuk menentukan kualitas instrument dengan baik. Karena hanya dengan instrument yang memenuhi syarat dan standar saja yang dapat menghasilkan data yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan baik dalam penelitian maupun dalam mengukur hasil belajar siswa.
3. Pengembangan instrument baik yang dipakai untuk penelitian, evaluasi hasil belajar, maupun sebagai bank soal perlu terus dikaji secara mendalam. Karena makin banyak instrument yang tersedia dan memenuhi standar yang baku semakin memudahkan peneliti atau guru dalam melakukan penelitian atau evaluasi hasil belajar.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah ditentukan, maka berikut ini dikemukakan rekomendasi penelitian.

1. Bagi peneliti dalam bidang lain dapat melakukan pengembangan instrument melalui kajian literatur dan analisis secara mendalam terhadap kurikulum yang berlaku sehingga dengan demikian tersedia alat ukur yang sudah memenuhi standar sekaligus memudahkan bagi peneliti yang lain.
2. Supaya instrument yang dipakai untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika siswa Sekolah Menengah Pertama tidak hanya terbatas pada pokok bahasan atau materi dalam lingkup yang terbatas, maka perlu diperluas pada materi lainnya dalam bidang studi matematika.
3. Setiap guru atau peneliti lainnya disarankan agar instrument yang dipakai baik untuk pengambilan data penelitian maupun untuk mengukur hasil belajar siswa sebaiknya terlebih dahulu ditentukan validitas dan reliabilitasnya lebih dulu agar data yang akan dikumpulkan tidak menjadi bias atau menyimpang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta. 2002.
- Astuti dan Leonard. 2012. *Pengaruh Minat belajar Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika*. Jurnal Formatif, Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA. Vol.2.No.2. Jakarta: Keluarga Alumni UNINDRA dengan FTMIPA dan LPPM UNINDRA.

Hari Suderajat. *Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK)*. Bandung: CV. Cipta Cekas Grafika. 2004.

Helmaheri. 2005. *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Matematika Peserta didik SLTP Melalui Belajar Dalam Kelompok Kecil Dengan Strategi Think Talk Write*. Tersedia pada [http:// pages your favourite. Com / ppupsi / abstrakmat 2005. html](http://pages.yourfavourite.com/ppupsi/abstrakmat2005.html). Diakses pada tanggal 20 Januari 2015.

Suriasumantri, Jujun S. 2005. *Filsafat Ilmu Sebuah Penghantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Sukardi. 2005. *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara,

Safari. 2004. *Teknik Analisis Butir Soal Instrumen Tes dan Non Tes*. Jakarta: Depdiknas.