

Pengembangan Tes Tulis dan Lisan untuk Mengases Keterampilan Komunikasi Matematika Siswa

Nurmalasari

Jurusan Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati, Cirebon, Indonesia
Nurmalasarin3@gmail.com

Abstrak

Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dibekalkan kepada siswa dalam pendidikan di Indonesia seperti disebutkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Namun pada kenyataan di lapangan tujuan tersebut belum tercapai, salah satu penyebabnya masih minimnya ketersediaan instrumen yang menilai ketiga ranah yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor yang menyebabkan makna pendidikan sendiri telah berubah. Peserta didik hanya mendapatkan pengetahuan/teori saja, sedangkan sikap dan keterampilan yang harus didapat dari pembelajaran yang telah dilaksanakan belum maksimal. Oleh karena itu penelitian ini menyajikan pengembangan tes untuk mengukur keterampilan komunikasi matematika siswa sekolah Madrasah Aliyah Islamic Centre Kabupaten Cirebon secara tulis dan lisan. Subyek dalam penelitian ini berjumlah 6 orang saat uji coba keterbacaan dan 12 orang saat uji coba lapangan. Metode yang digunakan adalah pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Devolepment). Adapun langkah- langkahnya meliputi: (1) identifikasi tujuan dan kawasan ukur; (2) penguraian komponen isi; (3) membuat kisi-kisi tes; (4) penulisan butir soal; (5) validasi isi tes; (6) uji coba keterbacaan; (7) uji coba lapangan; (8) kategorisasi tingkat keterampilan komunikasi matematika. Penelitian ini menghasilkan suatu instrumen tes keterampilan komunikasi matematika pada jenjang SMA. Muatan tes telah divalidasi oleh ahli, dan hasil uji coba lapangan menunjukkan bahwa tes memiliki realibilitas yang tinggi, butir-butirnya memiliki daya beda yang tinggi, serta tingkat kesukaran yang ideal.

Kata Kunci: tes tulis, tes lisan, asesmen, komunikasi matematika.

Pendahuluan

Manusia sebagai makhluk sosial memerlukan manusia lainnya yang pada prosesnya mengharuskan berinteraksi guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Salah satu hal yang diperlukan dalam proses berinteraksi adalah komunikasi dengan manusia lainnya dengan menggunakan bahasa, baik lisan maupun tulisan. Pada prosesnya komunikasi dapat diartikan memberikan pesan-pesan dari pengirim kepada penerima, sedangkan menurut Kincaid dan Schramm dalam Yusuf (2010:216) pesan adalah serangkaian isyarat atau simbol yang diciptakan manusia untuk saluran tertentu, dengan harapan bahwa pesan itu dapat mengutarakan atau menimbulkan suatu makna tertentu dalam diri orang lain yang hendak diajak berkomunikasi. Unsur pesan atau gagasan dalam proses komunikasi dianggap memiliki peranan penting karena dapat dijadikan alat ukur keberhasilan proses komunikasi, melalui umpan balik maka keseluruhan proses komunikasi dapat diukur keberhasilannya. Komunikasi dapat berjalan efektif, jika pesan yang akan disampaikan oleh seseorang dapat dipahami secara keseluruhan dan mendetail oleh orang yang diajak berkomunikasi.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 tahun 2006 poin empat disebutkan bahwa pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut maka jelas bahwa pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam pengembangan keterampilan atau kemampuan komunikasi matematika pada siswa. Sehingga, siswa dapat mengkomunikasikan ide-ide matematika secara efektif dan efisien. Pentingnya komunikasi matematika juga diungkapkan oleh Lindquist dan Elliot dalam Nuraeni & Luritawaty (2016) yang menyatakan bahwa kita memerlukan komunikasi dalam belajar matematika jika hendak meraih secara penuh tujuan sosial seperti belajar seumur hidup dan matematika untuk semua orang. Apabila kita sepakat bahwa matematika merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi adalah faktor penting dari mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Tanpa komunikasi dalam matematika maka kita akan memiliki sedikit keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman siswa dalam melakukan proses dan aplikasi matematika. Adapun faktor lain yang mempengaruhi keterampilan komunikasi yaitu sebagian besar siswa bersifat pasif, enggan, takut atau malu mengemukakan pendapat atau idenya (Persada, 2014).

Chap Sam dan Cheng Meng dalam Purwati & Nugroho (2017) menyatakan ada dua alasan untuk focus pada komunikasi matematika. Alasan pertama adalah matematika merupakan bahasa yang esensial bagi matematika itu sendiri. Matematika tidak hanya sebagai alat berpikir yang membantu siswa untuk mengembangkan pola, menyelesaikan masalah dan memberikan kesimpulan, tetapi juga sebagai alat untuk mengkomunikasikan pikiran, mempariasikan ide secara jelas, tepat dan singkat. Alasan kedua adalah belajar mengajar matematika merupakan suatu aktivitas social yang melibatkan sekurangnya dua pihak yaitu guru dan siswa. Berkomunikasi dengan teman adalah kegiatan yang penting untuk mengembangkan keterampilan komunikasi sehingga siswa dapat belajar seperti seorang ahli matematika dan dapat menyelesaikan masalah dengan sukses. Komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dibekalkan kepada siswa dalam pendidikan di Indonesia seperti disebutkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Hal ini juga tercantum dalam Standar Proses Pendidikan Matematika di Amerika Serikat NCTM (2000) dalam Purwati & Nugroho (2017) yaitu (1) pemecahan masalah, (2) penalaran dan bukti, (3) komunikasi, (4) koneksi, dan (5) representasi.

Komunikasi dalam pembelajaran matematika memiliki peran penting karena mencakup kemampuan mengkomunikasikan konsep, penalaran, dan pemecahan masalah, sebagai tujuan pembelajaran matematika berdasarkan Kurikulum 2004. Komunikasi dalam pembelajaran matematika menolong guru mengetahui sejauh mana kemampuan siswa-siswa menerima dan memahami konsep dan proses matematika yang mereka pelajari. Guru yang memiliki kemampuan berkomunikasi matematika akan terlihat dari cara guru tersebut mengelola kelas dan menguasai materi sehingga proses pembelajaran akan berjalan efektif.

Kemampuan komunikasi tidak hanya perlu dimiliki oleh guru saja, tetapi siswa juga memerlukannya dalam proses pembelajaran. Dalam kegiatan belajar mengajar matematika, kemampuan komunikasi dalam diri siswa penting untuk ditingkatkan agar siswa dapat menyampaikan dan mengekspresikan diri dengan apa yang sudah dipelajari dan dipahami ketika belajar. Selain itu, siswa akan lebih yakin dalam menyelesaikan setiap permasalahan/soal matematika tersebut. Dengan keterampilan komunikasi, diharapkan siswa tidak lagi merasa terbebani dengan setiap permasalahan/soal matematika yang diberikan kepadanya.

Dengan demikian, penting bagi guru untuk selalu memberikan motivasi kepada siswa agar dapat memiliki keterampilan komunikasi yang lebih baik dan terus meningkatkannya. Keterampilan komunikasi akan membantu siswa berani tampil di depan kelas, lebih percaya diri, disinilah peran keterampilan komunikasi. Komunikasi akan membantu dalam menyelesaikan permasalahan seberat apapun cenderung akan dapat lebih mudah diatasi oleh siswa tersebut. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di kelas XI MIA dan XI IIS MA Islamic Centre Kab. Cirebon dapat diketahui bahwa keterampilan berkomunikasi matematika siswa masih perlu ditingkatkan. Hal ini terlihat ketika disajikan soal yang pengerjaannya dilakukan secara berkelompok siswa kurang terbiasa mendiskusikan suatu permasalahan dengan siswa yang lain padahal dari berdiskusi siswa akan mendapatkan ide-ide sehingga permasalahan tersebut dapat terselesaikan. Siswa hanya mendengarkan guru, tidak ada siswa yang berani bertanya sesuatu kepada guru ketika pembelajaran sedang berlangsung, dan siswa tidak ada yang dengan suka rela maju ke depan ketika ditawarkan oleh guru mengerjakan soal di papan tulis.

Dari uraian tersebut peneliti mengetahui bahwa secara umum keterampilan komunikasi matematis siswa MA Islamic Centre Kab. Cirebon dianggap masih perlu ditingkatkan. Pada saat observasi berlangsung kegiatan belajar mengajar (KBM) diawali oleh guru dengan menerangkan materi di depan kelas. Dilanjutkan dengan memberikan contoh mengerjakan soal, kemudian meminta siswa mengerjakan soal-soal. Pada saat KBM berlangsung, guru sesekali berkeliling untuk melihat hasil pekerjaan siswa. Namun, sebagian siswa cenderung diam jika ditanya oleh guru, tidak mau mengemukakan pendapatnya. Bahkan ada siswa yang ramai, tidak memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru, dan tidak mau mengerjakan soal. Setelah diadakan ujian, sebagian besar siswa tidak dapat menyelesaikan soal yang diberikan. Tujuan setiap pembelajaran yang dilakukan pada umumnya agar peserta didik dapat memahami materi yang telah diajarkan dan dapat mengaplikasikan teori yang didapat sebagai solusi permasalahan yang dijumpai dalam kehidupan bermasyarakat. Oleh karena itu, hasil pembelajaran yang dilakukan peserta didik hendaknya dapat mencapai tujuan umum tersebut. Sehingga, dalam kegiatan evaluasi, guru harus benar-benar melakukan penilaian secara tepat dan cermat terhadap peserta didik, agar hasil penilaian yang didapat masing-masing peserta didik dapat menggambarkan kemampuan peserta didik tersebut setelah mendapatkan pembelajaran.

Penilaian dalam evaluasi pembelajaran dikenal dengan istilah *assessment*. Menurut Hamalik (2013: 146) *assessment* adalah serangkaian kegiatan yang dirancang untuk mengukur prestasi belajar (*achievement*) siswa sebagai hasil dari suatu program intruksional. Rumusan ini menunjukkan bahwa hasil *assessment* terhadap peserta didik dapat digunakan sebagai bukti yang patut dipertimbangkan dalam rangka evaluasi pembelajaran. Penilaian merupakan bagian penting dari suatu evaluasi pembelajaran. Teknik-teknik penilaian dalam pembelajaran pada kenyataannya sangatlah beragam. Karena, setiap guru memiliki kreatifitas tersendiri untuk melakukan penilaian dalam pembelajaran. Tapi, yang perlu diperhatikan adalah tidak semua teknik penilaian dapat menjaring semua kemampuan peserta didik setelah diberikan suatu tes. Kadang ada beberapa peserta didik ketika dilakukan penilaian, mereka tidak memenuhi kriteria penilaian. Oleh karena itu, pemilihan teknik penilaian pembelajaran yang efektif perlu dilakukan oleh pendidik dalam kegiatan evaluasi pembelajaran.

Teknik penilaian yang dipilih harus bisa menilai tiga ranah pembelajaran, yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor. Menurut Sudaryono (2012: 43-47) ketiga ranah tersebut masing-masing memiliki arti sebagai berikut:

1. Ranah kognitif adalah ranah yang mencakup kegiatan otak.
2. Ranah afektif adalah ranah yang berkaitan dengan sikap dan nilai.
3. Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan.

Selama ini, kebanyakan guru melaksanakan evaluasi pembelajaran hanya untuk mengukur kemampuan peserta didik dari ranah kognitif saja dengan melakukan serangkaian teknik tes yang biasa dikenal dengan *paper and pencil test*. Ranah afektif dan psikomotor hanya dinilai dengan melakukan observasi ketika pembelajaran berlangsung, bahkan ada yang tidak melakukan penilaian terhadap kedua ranah tersebut. Salah satu penyebab masih minimnya penilaian terhadap ranah afektif dan psikomotor yaitu ketersediaan instrumen yang menyebabkan makna pendidikan sendiri telah berubah. Peserta didik hanya mendapatkan pengetahuan/teori saja, sedangkan sikap dan keterampilan yang harus didapat dari pembelajaran yang telah dilaksanakan tidak terrealisasi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu instrumen penilaian yang dapat menilai kedua ranah tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis merasa perlu melakukan kajian secara empirik dengan judul “Pengembangan tes tulis dan lisan untuk mengases keterampilan komunikasi matematika siswa”.

Keterampilan adalah kecakapan melakukan aktivitas yang merupakan modal utama atau dasar penunjang keberhasilan dengan mengerahkan perhatian tinggi dan latihan terus-menerus (Nurhayati, 2011). Sedangkan Witherington dalam Nurhayati (2011) mendefinisikan keterampilan adalah kecacauan kebiasaan, maksudnya kecacauan timbul dari kegagalan memandang kebiasaan sebagai suatu aspek dari semua aktivitas manusia, padahal semua aktivitas manusia harus dibedakan dari kebiasaan itu sendiri. Devine dalam Nurhayati (2011) mendefinisikan keterampilan adalah kecakapan yang berhubungan dengan bidang yang diminati. Berdasarkan definisi keterampilan dari beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa keterampilan adalah kecakapan melakukan

aktivitas dengan dilatih secara terus menerus, dan dikembangkan secara optimal dijadikan sebagai modal utama untuk mencapai keberhasilan.

Komunikasi adalah pengiriman pesan dari komunikator kepada komunikan menuju perubahan sikap dan perilaku pada penerima pesan (Nurudin, 2016). Sedangkan Gerbner dalam Ansari (2016) mengemukakan “ *Communication is social interaction through symbol and message system*”. Selain itu Gerald R. Miller dalam Nurudin (2016:25) mendefinisikan “komunikasi adalah situasi-situasi yang memungkinkan suatu sumber mentransmisikan suatu pesan kepada seorang penerima secara sadar untuk memengaruhi perilaku”. Berdasarkan ketiga definisi komunikasi dari beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan komunikasi adalah suatu alat yang dapat menghubungkan dalam proses transfer atau menerima pesan atau simbol berupa perintah atau sebagainya dengan unsur kesengajaan atau sadar untuk mengubah sikap dan perilaku komunikan melalui melalui pesan yang disampaikan.

Matematika adalah bahasa simbolis yang fungsi praktisnya untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sehingga fungsi teoretisnya adalah untuk memudahkan berfikir (Abdurahman, 2003). Menurut James dalam Subekti (2011: 6), matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep yang saling berhubungan satu dengan lainnya. Sesuai dengan Depdiknas dalam Lamonta, Tandiayuk, & Puluhalawa (2016) bahwa tujuan dalam pembelajaran matematika itu-sendiri siswa dituntut mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas- keadaan atau masalah. Berdasarkan definisi diatas jadi matematika adalah bahasa simbol yang memiliki dua fungsi yaitu praktis dan teoritis yang diharapkan hasil dari proses pembelajaran matematika ini siswa mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol atau media lain yang bertujuan untuk mempermudah dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan pengertian keterampilan, komunikasi, dan matematika yang telah diuraikan, dapat disimpulkan pengertian keterampilan komunikasi matematika siswa yaitu kecakapan siswa dalam proses menyampaikan, menerima, menggambarkan dan merespon pesan berupa perintah, dan sebagainya yang disajikan dalam bentuk simbol, tabel, diagram atau media lainnya.

Keterampilan komunikasi matematika memiliki aspek-aspek seperti yang dinyakan oleh Baroody dalam Ansari (2016:17) mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran matematika yaitu membantu siswa mengomunikasikan ide matematika melalui lima aspek komunikasi yaitu representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*Discussing*), menulis (*writing*).

Aspek komunikasi yang pertama adalah representasi (*representing*). Representasi berarti membuat bentuk yang lain dari ide atau permasalahan, misalkan suatu bentuk tabel direpresentasikan ke dalam bentuk diagram atau sebaliknya. Representasi dapat membantu peserta didik dalam menjelaskan konsep, mendapat strategi pemecahan, dan meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab soal. Aspek yang kedua adalah aspek mendengar.

Aspek mendengar (*listening*) adalah kemampuan peserta didik dalam mendengarkan topik yang sedang didiskusikan serta berpengaruh pada kemampuan siswa dalam memberikan pendapat atau komentar. Kemampuan mendengar akan memudahkan peserta didik dalam mengemukakan pendapat mengenai topik yang sedang didiskusikan. Mendengar secara hati-hati dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan matematika lebih lengkap ataupun strategi matematika yang lebih efektif. Aspek komunikasi yang ketiga adalah aspek membaca.

Aspek membaca (*reading*) merupakan kegiatan merubah persepsi visual dari simbol, grafik, tabel yang ditulis menjadi sebuah pernyataan yang disampaikan secara lisan baik eksplisit dan menjelaskan maksud dari simbol-simbol tersebut. Selain itu membaca merupakan proses kegiatan yang kompleks, karena di dalamnya terkait aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisis, serta mengorganisasikan apa yang terkandung dalam bacaan. Aspek komunikasi selanjutnya yaitu diskusi.

Aspek komunikasi yang keempat adalah aspek diskusi (*discussing*). Diskusi merupakan forum yang disajikan untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran-pikirannya berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui. Huggins & Maiste (1999) menyatakan bahwa salah satu bentuk komunikasi matematis adalah berbicara (*speaking*), hal ini identik dengan diskusi (*discussing*) yang dikemukakan oleh Baroody tersebut. Aspek komunikasi yang kelima adalah menulis.

Aspek komunikasi yang terakhir adalah menulis (*writing*) menulis merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan pikiran atau mengungkapkan ide yang dituangkan melalui tulisan.

Sedangkan Kramarski (2000) menyebutkan komunikasi matematika sebagai penjelasan verbal dari penalaran matematik yang diukur melalui tiga dimensi yaitu kebenaran (*Correctness*), kelancaran dalam memberikan bermacam-macam jawaban benar, dan representasi matematik, dalam bentuk formal, visual, persamaan aljabar, dan diagram.

Adapun indikator keterampilan siswa yang dapat dikembangkan dalam melakukan komunikasi matematis menurut Utari dalam Ramdani (2012:47) adalah:

- (1) mampu menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika;
- (2) mampu menjelaskan ide, situasi dan relasi matematis secara lisan, tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar;
- (3) mampu menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika;
- (4) mampu mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- (5) mampu membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan;
- serta (6) mampu membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini tes keterampilan komunikasi matematis yang akan disajikan dalam kisi-kisi (blue-print) kemudian dibuat butir-butir soal untuk menilai keterampilan komunikasi matematika siswa meliputi aspek-aspek

berikut: representasi (*representing*), mendengar (*listening*), membaca (*reading*), diskusi (*Discussing*), menulis (*writing*).

Metodologi Penelitian

Menurut Sugiyono (2011: 297) menerangkan bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Sukmadinata (2006:164) penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Sedangkan menurut Sugiyono (2011: 298) penelitian dan pengembangan yang menghasilkan produk tertentu untuk bidang administrasi, pendidikan dan sosial lainnya masih rendah. Padahal banyak produk tertentu dalam bidang pendidikan dan sosial yang perlu dihasilkan melalui *research and development*.

Banyak macam model pengembangan yang dapat dijadikan sebagai rujukan untuk melakukan penelitian dan pengembangan, namun dalam penelitian dan pengembangan yang peneliti lakukan tidak mungkin merujuk kepada semua model pengembangan yang ada, melainkan memilih salah satu model pengembangan yang dapat dijadikan rujukan yang sesuai untuk mengembangkan produk yang peneliti kembangkan yaitu pengembangan instrumen. Dalam hal ini peneliti merujuk kepada model pengembangan menurut Azwar (2011) dengan mengadaptasi pada langkah-langkah pengembangan instrumen.

Model pengembangan penyusunan tes yang dikemukakan Azwar (2011) terdiri dari sembilan tahap yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi Tujuan dan Kawasan Ukur

Penyusunan tes prestasi belajar menurut Azwar (2011) dimulai dari melakukan pendefinisian lingkup materi ukur yang hendak diungkap, penyesuaian dalam desain tes yang direncanakan meliputi domain materi yang hendak diujikan, pengambilan sampel aitem dari keseluruhan kawasan ukur dan masing-masing bagian pengetahuan yang akan diungkapkan, serta pertimbangan mengenai tingkat kesukaran tes, jika kita akan membuat alat ukur untuk mengetahui penguasaan komunikasi matematika maka kita harus mengetahui indikator-indikator apa saja dalam keterampilan komunikasi matematika.

Oleh karena itu, pada langkah ini, peneliti mencari dan mengumpulkan teori yang menunjang kecakapan keterampilan komunikasi matematika siswa terutama indikator-indikator yang nanti akan menjadi kelayakan penguraian isi materi dalam *blue-print* dan akhirnya mempertinggi validitas tes.

2. Penguraian komponen isi

Dalam perancangan tes keterampilan komunikasi matematika masalah penguraian isi (*delineation of content*) pelajaran yang akan diujikan sangat penting. Dari segi materinya, tes kemampuan komunikasi yang baik harus komprehensif dan berisi aitem-aitem yang relevan. Sifat komprehensif dan relevan inilah yang menjadi

dasar tegaknya validitas isi (*content validity*) tes kemampuan komunikasi matematika.

3. Batasan Perilaku dan Kompetensi

Pada tahap ini kita menyusun indikator-indikator untuk dijadikan sebagai alat ukur tinggi-rendahnya tingkat keterampilan komunikasi siswa. Bloom, dkk dalam Azwar (2011) menyatakan konsep taraf kompetensi kognitif kedalam enam jenjang dari yang terendah sampai yang kompleks yaitu *knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis, and evaluation*. Pada tahap ini kita akan menentukan bobot persentase jumlah aitemnya.

4. Spesifikasi Tes/ *Blue-Print*

Pada tahap ini kita akan membuat tes blue-print berupa tabel, tabel spesifikasi yang baik disamping meningkatkan kualitas aitem dan validitas isi tes akan sangat berguna sewaktu diperlukan menyusun lebih dari satu buah tes yang paralel. Dalam tabel spesifikasi, salah satu sisinya memuat uraian isi yang tercakup dalam perencanaan tes dan sisi yang lain memuat komponen perilaku yang ditunjukkan oleh tingkat kompetensi. Dalam langkah perencanaan ini telah dibicarakan sebelumnya, komponen uraian isi pelajaran merupakan uraian materi yang hendak dicakup oleh tes. Pada tahap ini juga kita akan menentukan tipe aitem yang akan digunakan dan banyaknya aitem.

5. Penulisan butir soal

Apabila *blue-print* telah terdida dan spesifikasi tes telah ditetapkan maka dengan mengikuti aturan dan kaidah penulis yang standar, penulisan aitem dapat dimulai. Penulisan aitem-aitem tes dilakukan dengan mempertimbangkan estimasi taraf kesukaran masing-masing aitem sesuai dengantujuan dan fungsi tes, tingkat pendidikan yang akan dikenai, dan sebagainya. Semakin kecil persentase jumlah siswa yang diperkirakan dapat menjawab aitem dengan benar berarti semakin sukar aitem tersebut. Misalkan sekitar 60% diantaranya akan menjawab dengan benar maka aitem tersebut diestimasi memiliki indeks kesukaran 60% yang sering pula dinyatakan sebagai 0,60.

6. Uji Coba awal

Tahap uji-coba awal dapat dilakukan ketika telah menyelesaikan identifikasi tujuan dan kawasan ukur, uraian komponen isi dan kompetensi, kemudian kisi-kisi (*blue-print*), dan soal telah selesai dibuat namun pada tahap ini juga soal diuji indeks kesukarannya, diskriminasi aitem, dan bisa juga digunakan dengan bantuan komputer untuk dianalisis selanjutnya kita uji coba tahap awal untuk memastikan apakah soal yang kita buat sudah dapat dipahami atau tidak. Berdasarkan hasil uji-coba awal ini kita dapat menganalisis setiap soal, jika soal sulit dimengerti secara bahasanya maka akan kita revidu kembali soal tersebut.

Uji coba awal ini dilakukan pada 6 orang siswa kelas XI MA Islamic Centre Kab. Cirebon yang diambil berdasarkan keterwakilan siswa yang memiliki nilai matematika terendah, sedang, dan tertinggi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui

respon siswa mengenai kelayakan isi, bahasa dan penyajian soal tes tulis dan lisan untuk mengases keterampilan komunikasi matematika siswa.

7. *Field Test* (analisis Aitem)

Pada hakikatnya, skor adalah harga kuantitatif suatu jawaban terhadap aitem dalam tes. Dengan memberikan skor, kita dapat memperoleh deskripsi mengenai performansi siswa dalam tes, kita dapat melakukan analisis kuantitatif terhadap tes dan kaitannya dengan variabel lain, dan yang paling penting kita akan dapat memberikan evaluasi terhadap performansi subjek dalam bentuk nilai.

Sebagai alat ukur, suatu tes baru dapat dikatakan berhasil menjalankan fungsi ukurnya apabila ia mampu memberikan hasil ukur yang cermat dan akurat. Tes yang hasil ukurnya tidak cermat atau tidak dapat menunjukkan perbedaan-perbedaan kecil yang ada pada objek ukurnya tidaklah banyak memberikan informasi yang berguna.

Apalah arti sebuah tes kemampuan komunikasi matematika jika tidak dapat menunjukkan perbedaan antara siswa yang mempunyai sedikit kecakapan, dan yang mempunyai lebih banyak kecakapan. Tes tidak lain daripada sekumpulan aitem berupa pertanyaan/ pernyataan mengenai sesuatu hal yang hendak diukur.

Jadi kualitas tes sangat ditentukan oleh kualitas aitem-aitemnya. Tes yang berisi aitem-aitemnya berkualitas tinggi walaupun dalam jumlah yang sedikit akan jauh lebih bermanfaat daripada tes yang berisi puluhan aitem berkualitas rendah. Berikut langkah-langkah analisis aitem: (1) Apabila tes sudah dikenakan pada kelompok siswa, buatlah tabulasi skor aitem dan skor total bagi setiap siswa yang dikenai tes tersebut, (2) Lakukan penjenjangan siswa menurut besarnya skor tes dari yang tertinggi sampai yang terendah. (3) Apabila siswa yang mengikuti tes tidak banyak maka cukup membagi menjadi dua bagian. (4) Apabila siswa yang mengikuti tes banyak maka dapat mengambil misalkan 27% skor teratas dan rendah.

8. Tes siap Pakai

Tahap terakhir pada penelitian dan pengembangan tes tulis dan lisan untuk mengases keterampilan komunikasi matematika siswa yaitu tes siap pakai/ uji produk. Produk yang telah peneliti kembangkan selanjutnya diterapkan di kelas XI MIA MA Islamic Centre Kabupaten Cirebon untuk mengetahui keterampilan komunikasi matematika masing-masing siswa. Setelah data skor jawaban siswa diperoleh, peneliti menganalisis skor tersebut sesuai acuan metode penskoran yang telah ditentukan dalam isi instrumen.

Hasil dan Pembahasan

Tes yang telah dikembangkan dalam penelitian ini secara keseluruhan memiliki kualitas yang baik dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesukaran. Hasil analisis kualitas instrumen tes yang dikembangkan dapat dijelaskan sebagai berikut:

Hasil validasi isi yang dilakukan oleh para ahli menyatakan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki CVR = 1. Menurut Lawshe (1975) artinya butir soal

yang terdapat dalam instrumen tersebut dapat mencakup keseluruhan kawasan isi tes yang mencerminkan kemampuan komunikasi matematika.

Berdasarkan hasil uji coba empirik, koefisien reliabilitas hasil estimasi adalah 0,98 dengan kategori tinggi. Berdasarkan koefisien reliabilitas tersebut berarti soal yang dikembangkan dikatakan reliabel dengan kualitas tinggi. Artinya tes yang dikembangkan dapat memberikan hasil yang sama bila diberikan pada kelompok yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu atau kesempatan yang berbeda dan tempat yang berbeda pula sehingga konsistensi tes ini dianggap tinggi dan dapat dipercaya (Arifin, 2012:257).

Untuk analisis butir soal yaitu dari segi daya pembeda, kategori daya pembeda soal sangat baik butir soal a dengan mengukur aspek keterampilan komunikasi darimenulis dan representasi memperoleh nilai daya diskriminasi 0,899 dan 0,935 yang dikategorisasikan sangat signifikan. Butir b dengan mengukur keterampilan komunikasi matematika dari aspek berbicara memperoleh nilai daya diskriminasi 0,900 dengan kategori sangat signifikan, butir c dengan nilai 0,926 dengan kategori sangat signifikan pada pengukuran keterampilan komunikasi matematika aspek membaca dan butir d 0,792 mengukur keterampilan komunikasi pada aspek mendengar dengan kategori sangat signifikan. Menurut Arikunto (2012:226) butir soal yang memiliki kualitas daya pembeda yang baik adalah butir soal yang dapat membedakan peserta tes berkemampuan tinggi dengan peserta tes berkemampuan rendah. Butir soal tersebut adalah butir soal yang memiliki kategori sangat baik dan baik.

Berdasarkan analisis butir soal dari segi tingkat kesukaran, diperoleh bahwa instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini semuanya berkategori sedang. Dengan demikian dari segi tingkat kesukaran, instrumen tes yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik. Hal ini berdasarkan pendapat Nitko (1996), bahwa suatu soal dikatakan efektif tingkat kesukarannya apabila soal tersebut dapat dijawab benar oleh semua kelompok yaitu kelompok atas, menengah, maupun bawah. Soal tersebut adalah soal dengan tingkat kesukaran dengan kategori sedang yang dapat dijawab oleh semua kelompok.

Berdasarkan hasil uji coba empirik, selain diperoleh kualitas tes yang dikembangkan juga diperoleh ukuran kemampuan komunikasi matematika peserta tes. Kemampuan ini dianalisis menggunakan Analisis ini bertujuan untuk mengetahui nilai estimasi kemampuan/ability peserta yang dikategorikan dalam empat kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa hampir keseluruhan keterampilan komunikasi matematika siswa dengan menggunakan instrumen tes yang telah dikembangkan memiliki nilai estimasi kemampuan/ability dengan kategori sangat tinggi yaitu dengan persentase sebesar 50% dari seluruh peserta tes dan 34% peserta tes yang memiliki nilai estimasi kemampuan/ability dengan kategori sangat rendah. Sementara sisanya hanya 8% peserta tes yang memiliki nilai estimasi kemampuan/ability dengan kategori rendah dan 8% lagi peserta tes yang memiliki nilai estimasi kemampuan/ability dengan kategori tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Alamsyah (2015) mengemukakan bahwa keterampilan komunikasi ditelaah dari dua aspek yaitu tulis dan lisan. Dalam hasil penelitiannya Ruspiani hanya menyajikan tes yang mengases keterampilan komunikasi matematika dengan jawaban secara tertulis. Tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramdani (2012) menyimpulkan bahwa dari hasil penelitiannya tes yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari bahan ajar yang diterapkan hanya memenuhi jawaban siswa secara tertulis. Hal tersebut ditunjukkan dengan tes yang digunakan saat memperoleh data dari siswa. Hal ini dikarenakan kurangnya ketersediaan tes yang mengases keterampilan komunikasi matematika siswa secara tulis dan lisan.

Selain berdasarkan kurangnya ketersediaan tes yang dapat mengases keterampilan komunikasi matematika siswa dari bentuk tes tersebut, peneliti juga melakukan wawancara dengan beberapa siswa yang menjadi subjek penelitian untuk penguatan data. Subjek mengalami kesulitan dalam menjawab soal matematika secara lisan karena siswa belum dibiasakan disajikan soal yang mengharuskan dijawab secara tertulis dan lisan dalam setiap pembelajaran sehari-hari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan produk penilaian berupa tes tulis dan lisan untuk mengases keterampilan komunikasi matematika siswa yang telah melalui tahap-tahap pengembangan, secara garis besar dapat disimpulkan beberapa hasil sebagai berikut:

1. Desain tes untuk mengases keterampilan komunikasi matematika siswa disajikan dalam bentuk tes tulis dan lisan berbentuk soal esai dengan cara memberikan jawaban secara terurai ditulis dan lisan (presentasi). Jumlah item soal terdiri dari satu soal yang menggambarkan keterampilan komunikasi matematika siswa melalui lima aspek dan beberapa indikator yang diujikan melalui tulis dan lisan.
2. Instrumen yang dikembangkan telah dinyatakan valid secara isi/muatan oleh tiga ahli dengan $CVR = 1$. Daya diskriminasi item keterampilan komunikasi matematika siswa melalui penilaian tes tulis dan lisan memiliki koefisien daya diskriminasi sangat signifikan, sehingga tes telah mampu membedakan antara siswa yang memiliki keterampilan komunikasi matematika dan yang tidak memiliki keterampilan komunikasi matematika. Dengan indeks kesukaran sedang sesuai dengan tujuan tes ini yaitu mengukur keterampilan komunikasi matematika bukan untuk tes seleksi. Reliabilitas instrumen dilakukan melalui tahap uji coba dengan nilai koefisien reliabilitas tes ditunjukkan oleh aplikasi anates sebesar 0,98 berada pada kategori sangat tinggi dengan kata lain bahwa instrumen memiliki keajegan yang tetap dan dinyatakan reliabel.
3. Keterampilan komunikasi matematika siswa kelas XI MIA MA Islamic Centre Kabupaten Cirebon sebagian besar berada pada angka 50% untuk kategori keterampilan komunikasi matematika tingkat "Sangat Tinggi", 34% kategori "Tinggi", sedangkan 8% untuk kategori siswa yang memiliki keterampilan

komunikasi matematika tingkat “Rendah” dan siswa yang memiliki keterampilan komunikasi matematika berada pada kategori “Sangat Rendah” hanya 8%.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada reviewer atas kritik dan sarannya, terimakasih kepada lembaga atas pengambilan data dalam penelitian ini, serta terimakasih kepada jurusan Tadris Matematika atas masukan dan bimbingan yang diberikan.

Referensi

- Azwar, S. (2011). *Tes Prestasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Abdurahman, M. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Alamsyah, N. (2015). Pengembangan Instrumen Komunikasi Matematika untuk Siswa SMP. *Research and Development Journal of Education*, 2(1).
- Ansari, B. I. (2016). *Komunikasi Matematik Strategi Berfikir dan Manajemen Belajar: Konsep dan Aplikasi*. Banda Aceh: Penerbit PeNA.
- Hamalik, O. (2013). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Huggins, B., & Maiste, T. (1999). *Communication in Mathematics* (Master's Action Research Project, St. Xavier University & IRI/Skylight.)
- Kramarski, B. (2000). The Effects of Different Instructional Methods on the Ability to Communicate Mathematical Reasoning. *Proceedings of the 24th conference of the international group for the psychology of mathematics education, Japan*.
- Lamonta, P. A., Tandiyuk, M. B., & Puluhalawa, I. (2016). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas Viii Smp Negeri 19 Palu Dalam Memahami Volume Balok. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3(4).
- Nuraeni, R., & Luritawaty, I. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Strategi Think Talk Write. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 101-112.
- Nurhayati, E. (2011). *Psikologi pendidikan Inovatif*. Yogyakarta: Pustaka pelajar
- Nurudin. (2016). *Ilmu Komunikasi ilmiah dan Populer*. Jakarta: PT raja grafindo persada
- Purwati, H., & Nugroho, A. A. (2017). Analisis kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada mata kuliah program linear. *JIPMat*, 1(2).

- Persada, A. R. (2014). Pengaruh Pendekatan Problem Posing Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas VII. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(1).
- Ramdani, Y. (2012). Pengembangan instrumen dan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran, dan koneksi matematis dalam konsep integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 13(1), 44-52.
- Subekti, A. (2011). *Ensiklopedia Matematika Jilid I*. Jakarta: PT Ikrar Mandiriabadi.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya
- Sudaryono. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yusuf, P. M. (2010). *Komunikasi Intruksional: Teori dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara

