

## **PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN PENALARAN MATEMATIS PADA MATAKULIAH FUNGSI KOMPLEKS**

**Senja Putri Merona<sup>1)\*</sup>, Erika Eka Santi<sup>2)</sup>**

<sup>1,2)</sup> Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

\**senjaputrimeron@gmail.com*

### **Abstrak**

*Kemampuan penalaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari matematika. Dalam pengembangan kemampuan penalaran matematika di perguruan tinggi, setiap matakuliah sebaiknya menyisipkan konten penalaran ini dalam materi yang disampaikan. Salah satu cara pengembangan kemampuan penalaran ini dalam matakuliah fungsi kompleks adalah dengan memasukkan indikator kemampuan penalaran matematis dalam asesmen yang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan proses pengembangan instrumen asesmen penalaran matematis pada matakuliah fungsi kompleks dan (2) menghasilkan instrumen asesmen penalaran matematis pada matakuliah fungsi kompleks. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Subyek penelitian ini adalah sebanyak 21 mahasiswa semester VI tahun akademik 2016/2017. Dari penelitian ini dapat dideskripsikan bahwa proses pengembangan instrumen asesmen penalaran matematis pada matakuliah fungsi kompleks ini berdasarkan teori McKenney (dalam Plomp, 2010: 18-19), yaitu (1) penelitian pendahuluan, yaitu menganalisis situasi (konteks) dan kebutuhan, meninjau literatur untuk menetapkan indikator kemampuan penalaran matematis, dan mengembangkan kerangka kerja penelitian untuk menghasilkan instrumen asesmen penalaran matematis; (2) pembuatan prototype, yaitu mengembangkan instrumen penalaran matematis berdasarkan indikator yang telah ditetapkan, merevisi instrumen awal yang telah dikembangkan melalui penilaian ahli; dan (3) penilaian, yaitu menguji coba instrumen yang telah dikembangkan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa instrumen asesmen penalaran matematis valid, praktis, dan efektif.*

**Kata Kunci:** *Instrumen, Asesmen, Penalaran matematis*

### **PENDAHULUAN**

Tujuan pendidikan tinggi menurut Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 adalah (a) berkembangnya potensi mahasiswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang

Maha Esa dan berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, terampil, kompeten, dan berbudaya untuk kepentingan bangsa; (b) dihasilkannya lulusan yang menguasai cabang Ilmu Pengetahuan dan/atau Teknologi untuk

memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa; (c) dihasilkannya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi melalui penelitian yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora agar bermanfaat bagi kemajuan bangsa, serta kemajuan peradaban dan kesejahteraan umat manusia; dan (d) terwujudnya Pengabdian kepada Masyarakat berbasis penalaran dan karya penelitian yang bermanfaat dalam memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Tujuan pendidikan ini bermakna bahwa mahasiswa diharapkan dapat menjadi manusia yang bermanfaat bagi bangsa berbasis penalaran. Kemampuan penalaran dalam hal ini menjadi landasan perilaku dan pikir dalam penguasaan teori dan penerapannya untuk menghasilkan karya baik melalui penelitian maupun pengabdian masyarakat. Ubaidah (2017) menyatakan bahwa kegiatan penalaran melatih seseorang untuk bersikap obyektif, tegas, dan berani dalam segala kondisi yang dihadapi. Permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015 menyatakan bahwa ada 3 aspek dalam Standar Kompetensi Lulusan pendidikan tinggi, yaitu aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Sikap adalah perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial. Pengetahuan merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran. Keterampilan merupakan kemampuan melakukan unjuk kerja dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrumen. Pencapaian ketiga aspek ini dilakukan melalui proses

pembelajaran, pengalaman kerja, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat.

Standar kompetensi lulusan pendidikan tinggi secara tersirat menekankan pada kemampuan lulusannya dalam menerapkan budaya keilmuan yang tercermin dalam sikap dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi secara menyeluruh untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi baik di dunia kerja maupun di kehidupan bermasyarakat. Dalam menyelesaikan permasalahan, diperlukan pola pikir yang logis dan sistematis. Pola pikir ini tercermin dari kemampuan penalaran mahasiswa.

Kemampuan penalaran merupakan bagian integral dari matematika. Wardhani (2010) "Jika ingin memiliki penalaran yang baik maka belajarliah matematika, dan bila ingin memahami matematika dengan baik maka pelajarilah matematika dengan menggunakan penalaran". Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran dapat dikembangkan melalui matematika.

Aktivitas belajar matematika tidak dapat terlepas dari aktivitas bernalar. Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa bernalar adalah kegiatan yang menggunakan nalar; pemikiran logis; proses mental dalam mengembangkan pikiran berdasarkan pada fakta atau prinsip. Secara lebih spesifik, Ilmiah (2010) berpendapat bahwa penalaran adalah cara berpikir yang dikhususkan pada penarikan kesimpulan berdasarkan premis-premis yang ada. Merujuk pada dua pengertian di atas, tidak semua kegiatan berpikir adalah bernalar. Memikirkan sesuatu yang tidak logis, mengingat-ingat kejadian, atau melamun, bukanlah aktivitas bernalar.

Obyek kajian matematika yang merupakan struktur hierarkis, memuat postulat, definisi, teorema, dan sifat-sifat

memungkinkan mahasiswa untuk membiasakan diri memilih “alat” yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan tertentu. Selain itu, mahasiswa juga terlatih untuk tidak hanya sekedar mampu menggunakan, namun mahasiswa juga perlu mengetahui mengapa sifat-sifat atau teorema-teorema itu berlaku. Hal ini tentu saja memerlukan kemampuan penalaran yang memadai. Dalam kegiatan membuktikan teorema atau sifat-sifat dan menyelesaikan permasalahan menggunakan teorema dan sifat-sifat tertentu, kemampuan mahasiswa dalam bernalar dapat dieksplorasi lebih dalam lagi.

Penalaran merupakan proses berpikir dalam proses penarikan kesimpulan (Permana dan Sumarmo, 2007). Keraf (dalam Shadiq, 2004) menyatakan bahwa penalaran merupakan proses berpikir yang berusaha mengkaitkan fakta dan/atau bukti-bukti yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Brodie, dkk (2009) menyatakan penalaran matematika adalah menghubungkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang dimiliki, dan sesungguhnya mengatur kembali pengetahuan yang didapatkan. Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan proses berpikir untuk menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan pengetahuan yang telah dimiliki.

Mullis (dalam Suryadi, 2012) menyatakan bahwa penalaran matematik mencakup kemampuan menemukan konjektur, analisis, evaluasi, generalisasi, koneksi, sintesis, pemecahan masalah tidak rutin, dan justifikasi atau pembuktian. NCTM (2000) menjelaskan bahwa standar penalaran matematis bagi siswa berfokus pada belajar berargumen dan mengkonstruksi bukti sehingga siswa dapat

(1) mengenali penalaran dan pembuktian sebagai bagian esensial dalam matematika; (2) membuat dan menginvestigasi konjektur; (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan pembuktian; dan (3) memilih dan menggunakan jenis-jenis penalaran dan metode pembuktian yang sesuai.

Pengembangan kemampuan penalaran dapat dilakukan melalui proses perkuliahan di kelas. Dalam proses perkuliahan, dosen perlu memberikan perhatian khusus pada aspek kemampuan penalaran mahasiswa. Agar kemampuan penalaran mahasiswa dapat terukur dan terpetakan dengan jelas, diperlukan suatu alat/instrumen pengukuran kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Instrumen pengukuran kemampuan penalaran matematis yang digunakan harus sesuai dengan materi yang diajarkan. Dengan demikian kevalidan dan keakuratan hasil pengukuran dengan instrumen tersebut dapat dipertanggungjawabkan.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait kemampuan penalaran dan pengukurannya. Anisah, Zulkardi, dan Darmawijoyo (2011) mengembangkan soal matematika model PISA pada konten *quantity* untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa SMP. Hapizah (2014) mengembangkan instrumen kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah persamaan diferensial. Hazlita, Zulkardi, dan Darmawijoyo (2014) mengembangkan soal penalaran model TIMSS konteks Sumatera Selatan. Di samping itu, hasil penelitian Hidayati (2013) menunjukkan bahwa ada hubungan positif antara kemampuan penalaran dan prestasi belajar mahasiswa PGMI STAIN Ponorogo.

Permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015 menyatakan bahwa prinsip-prinsip penilaian mencakup prinsip edukatif, otentik, objektif, akuntabel, dan transparan yang dilakukan secara terintegrasi. Prinsip edukatif merupakan penilaian yang memotivasi mahasiswa agar mampu memperbaiki perencanaan dan cara belajar dan meraih capaian pembelajaran lulusan. Prinsip otentik merupakan penilaian yang berorientasi pada proses belajar yang berkesinambungan dan hasil belajar yang mencerminkan kemampuan mahasiswa pada saat proses pembelajaran berlangsung. Prinsip objektif merupakan penilaian yang didasarkan pada standar yang disepakati antara dosen dan mahasiswa serta bebas dari pengaruh subjektivitas penilai dan yang dinilai. Prinsip akuntabel merupakan penilaian yang dilaksanakan sesuai dengan prosedur dan kriteria yang jelas, disepakati pada awal kuliah, dan dipahami oleh mahasiswa. Prinsip transparan merupakan penilaian yang prosedur dan hasil penilaiannya dapat diakses oleh semua pemangku kepentingan.

Teknik penilaian menurut Permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015 terdiri atas observasi, partisipasi, unjuk kerja, tes tertulis, tes lisan, dan angket. Sedangkan instrumen yang digunakan dalam penilaian dapat berupa rubrik dan/atau portofolio atau karya desain. Penilaian pengetahuan dilakukan dengan memilih salah satu atau kombinasi dari beberapa teknik dan instrumen penilaian tersebut.

Sebagai salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh mahasiswa, penilaian kemampuan penalaran memerlukan instrumen dan teknik yang sesuai. Penilaian kemampuan penalaran dapat dilakukan dengan menggunakan teknik observasi, tes

tertulis, atau tes lisan. Observasi dilakukan menggunakan instrumen lembar observasi. Observasi dilakukan oleh dosen selama proses perkuliahan di kelas untuk mengetahui aktivitas penalaran yang dilakukan oleh mahasiswa. Tes tertulis menggunakan instrumen lembar soal dan rubrik penilaian. Tes tertulis digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa secara sistematis dan logis. Hasil tes tertulis kemudian dikonfirmasi dengan menggunakan tes lisan. Tes lisan dilakukan berdasarkan hasil tes tulis yang diperoleh mahasiswa. Pada penelitian ini, akan disusun instrumen penilaian kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang berupa: (1) lembar observasi kemampuan penalaran mahasiswa, (2) soal tes kemampuan penalaran mahasiswa pada matakuliah fungsi kompleks, dan (3) rubrik penilaian soal tes kemampuan penalaran mahasiswa pada matakuliah fungsi kompleks.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Pengembangan yang dimaksud adalah proses penyusunan instrumen asesmen penalaran matematis. Menurut Borg dan Gall (1983:772) penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu mengembangkan produk dan menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan.

Pengembangan instrumen asesmen penalaran matematis pada penelitian ini mengacu pada tahap-tahap penelitian desain pendidikan yang dikemukakan McKenney (2001) (dalam Plomp, 2010: 18-19). Tahap pengembangan ini terdiri dari 3 tahap, yaitu: (1) penelitian pendahuluan, (2) tahap pembuatan prototipe, dan (3) tahap

penilaian. Aktivitas yang dilakukan pada tiap tahap dijelaskan dalam Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Aktivitas pada Tiap Langkah Pengembangan

| <b>Materi</b>             | <b>Deskripsi Aktivitas</b>   |
|---------------------------|--|
| Penelitian pendahuluan    | Menganalisis konteks dan kebutuhan, meninjau literature, menetapkan indikator kemampuan penalaran matematis, dan mengembangkan kerangka kerja penelitian |
| Tahap pembuatan prototipe | Mengembangkan instrumen penalaran matematis berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.   |
| Tahap penilaian           | Melakukan uji validitas, reliabilitas, menganalisis kepraktisan dan keefektifan instrumen berdasarkan hasil uji coba instrumen.                          |

Sebagai ukuran kualitas hasil pengembangan, instrumen asesmen yang dihasilkan diharapkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Allen dan Yen (1979: 97) menyatakan bahwa validitas instrumen tes bermakna kemampuan suatu tes untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Kriteria valid dapat diketahui berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan kriteria *Pearson Product Moment* dan *Cronbach Alpha*. Instrumen dikatakan valid dan reliabel jika koefisien korelasi tiap nomor soal lebih besar dari nilai  $r_{tabel}$  dan nilai *cronbach alpha* lebih besar dari 0.6 (Arifin, 2017). Selain itu, instrumen asesmen juga harus memenuhi kriteria praktis, yaitu

instrumen asesmen dapat digunakan dengan mudah. Informasi ini diperoleh berdasarkan komentar mahasiswa ketika uji coba instrumen. Kriteria yang terakhir adalah instrumen asesmen harus efektif, artinya instrumen yang dihasilkan dapat memenuhi atau mencapai target yang dirancang, dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis mahasiswa dapat terukur dengan akurat. Uji coba ini dilaksanakan pada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Ponorogo semester VI tahun akademik 2016-2017.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Penelitian pendahuluan**

Pada penelitian pendahuluan, dilakukan analisis keterkaitan capaian pembelajaran program studi, capaian pembelajaran mata kuliah, dan indikator kemampuan penalaran. Dari hasil kajian tersebut, dirumuskan batasan materi, indikator kemampuan penalaran, dan indikator soal yang akan dikembangkan. Dari hasil kajian ini ditentukan bahwa materi yang akan digunakan adalah fungsi analitik dan fungsi-fungsi elementer. Indikator kemampuan penalaran dan indikator soal yang akan dikembangkan dijelaskan pada Tabel 2. Pada indikator memberikan contoh penyangkal, dirumuskan satu soal, pada indikator menyusun bukti berdasarkan sifat yang berlaku dirumuskan dua soal, pada indikator mengajukan dugaan dan memeriksa kebenaran dugaan disusun satu soal.

**Tabel 2.** Indikator Penalaran Matematis, Indikator Soal, dan Materi yang Diujikan

| Indikator Penalaran                             | Indikator Soal   | Materi  |
|---|--|---|
| Memberikan contoh penyangkal                    | Menunjukkan ketidakberlakuan konvers dari suatu teorema  | Fungsi analitik: diferensiabilitas                        |
| Menyusun bukti berdasarkan sifat yang berlaku   | - Menunjukkan suatu fungsi harmonik<br>- Membentuk fungsi yang analitik<br>- Membuktikan identitas hiperbolik kompleks | Fungsi harmonik<br><br>Fungsi trigonometri dan hiperbolik |
| Mengajukan dugaan<br>Memeriksa kebenaran dugaan | Menunjukkan keberlakuan/ ketidakberlakuan suatu sifat fungsi logaritma kompleks  | Fungsi elementer: eksponensial dan logaritma              |

**Pembuatan prototype**

Setelah ditetapkan indikator penalaran matematis, indikator soal, dan materinya, selanjutnya disusun prototype soal tes penalaran matematis berdasarkan indikator yang telah ditetapkan. Hasil yang diperoleh pada tahap pembuatan prototype yaitu (a) kisi-kisi soal penalaran matematis

untuk mata kuliah fungsi kompleks; (b) lembar soal dan kunci jawaban soal penalaran matematis untuk mata kuliah fungsi kompleks; dan (c) pedoman penskoran. Secara ringkas, hasil pengembangan ini ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Soal dan Rubrik Penalaran yang Disesuaikan

| Soal   | Rubrik Penalaran  |
|--|---|
| Apakah benar bahwa jika $f$ kontinu pada titik $z_0$ pada domain $f$ maka $f$ diferensiabel pada titik $z_0$ ? Jika ya buktikan, jika tidak berikan contoh penyangkal dan jelaskan.        | Tidak menjawab : 0  |
|  | Menjawab “iya” : 5  |
|  | Menjawab “tidak” namun tidak disertai penjelasan. : 10  |
|  | Menjawab “tidak” disertai penjelasan yang kurang tepat : 15   |
| Diberikan fungsi $u(x, y) = -e^{-x} \sin y$<br>a) Tunjukkan bahwa $u$ harmonik pada domain yang sesuai.<br>b) Tentukan fungsi $v(x, y)$ sehingga fungsi kompleks $f(z) = u + iv$ analitik. | Menjawab “tidak” dan disertai penjelasan yang tepat : 20  |
|  | Tidak menjawab : 0  |
|  | Tidak mengetahui syarat fungsi harmonik, menggunakan sifat yang tidak tepat, tidak dapat menentukan $v$ atau $f$ : 5          |
|  | Menggunakan sifat fungsi harmonik yang tepat, menunjukkan fungsi $u$ harmonik, namun tidak dapat menentukan $v$ atau $f$ : 10 |
|  | Menggunakan sifat fungsi harmonik yang tepat, menunjukkan fungsi $u$ harmonik, menentukan $v$ dan $f$ dengan tepat : 20       |

| Soal   | Rubrik Penalaran  |
|--|---|
| Misalkan diberikan $z$ adalah bilangan kompleks tak nol dan $n$ adalah bilangan bulat. | Tidak menjawab : 0  |
|  | Mengajukan dugaan yang keduanya tidak tepat : 5                                 |
| a) Apakah berlaku $\ln z^n = n \ln z$ ?  | Mengajukan salah satu dugaan yang tepat, disertai bukti yang tidak lengkap : 10 |
| b) Apakah berlaku $\text{Ln } z^n = n \text{Ln } z$ ?                                  | Mengajukan dugaan yang keduanya tepat, disertai bukti yang tidak lengkap : 15   |
|  | Mengajukan dugaan yang tepat namun tidak dapat membuktikan dugaan tersebut : 20 |
|  | Mengajukan dugaan dengan tepat disertai pembuktian yang tepat pula : 30         |
| Pilih salah satu dari empat identitas hiperbolik kompleks berikut untuk dibuktikan.    | Tidak menjawab : 0  |
|  | Menyusun bukti yang tidak logis : 5   |
| a) $\sinh(z_1 + z_2) = \sinh z_1 \cosh z_2 + \cosh z_1 \sinh z_2$                      | Menyusun bukti yang logis namun tidak lengkap : 20                              |
| b) $ \sinh z ^2 = \sinh^2 x + \sin^2 y$  | Menyusun bukti yang logis dan lengkap : 30                                      |
| c) $\text{Im}(\cosh z) = \sinh x \sin y$   |   |

### Penilaian

Prototype diujicobakan kepada 42 mahasiswa. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan instrumen yang dihasilkan.

Dengan bantuan program SPSS diperoleh koefisien korelasi tiap nomor soal lebih besar dari koefisien  $r_{tabel} = 0.3044$  (Tabel 4). Nilai cronbach alpha diperoleh  $0.645 > 0.6$ , yang artinya instrumen reliabel. Komentar mahasiswa dirangkum dan dianalisis untuk diperbaiki (Tabel 5).

**Tabel 4.** Hasil Uji Validitas

| Nomor | $r_{hitung}$ | Keterangan |
|-------|--------------|------------|
| 1     | 0.807        | Valid      |
| 2     | 0.742        | Valid      |
| 3     | 0.604        | Valid      |
| 4     | 0.673        | Valid      |

**Tabel 5.** Komentar Mahasiswa dan Perbaikan yang dilakukan.

| No. | Komentar   | Perbaikan   |
|-----|--|---|
| 1.  | Penggunaan frase “pada domain yang sesuai” membuat rancu                             | Menghapus frase “pada domain yang sesuai” pada soal 2a            |
| 2.  | Soal tidak dapat dikerjakan  | Meninjau kembali soal, memperbaiki pendefinisian simbol pada soal |
| 3.  | Pada petunjuk soal tertulis empat identitas padahal soal hanya memuat tiga identitas | Memperbaiki kesalahan redaksional soal                            |

Hasil analisis keefektifan instrumen menunjukkan bahwa kemampuan penalaran mahasiswa terdistribusi dalam 4 kategori. Skor yang diperoleh masing-masing mahasiswa dikelompokkan ke dalam 4 interval dengan kriteria sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Banyaknya mahasiswa yang berada pada masing-masing interval dihitung dan dibandingkan dengan banyak mahasiswa keseluruhan.

Persentase banyaknya mahasiswa dengan kemampuan penalaran pada masing-masing kategori diperoleh dengan rumus berikut.

$$P_i = \frac{F}{n} \times 100\%$$

Dimana

$P_i$  : persentase banyak mahasiswa pada kategori  $i$

$F$  : banyak mahasiswa yang termasuk pada kategori  $i$

$n$  : banyak mahasiswa uji coba (42 orang)

**Tabel 6.** Persentase Kategori Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa

| Interval           | F  | (%)   | Kategori    |
|--------------------|----|-------|-------------|
| $0 \leq N \leq 25$ | 8  | 19.05 | Kurang      |
| $25 < N \leq 50$   | 20 | 47.62 | Cukup       |
| $50 < N \leq 75$   | 12 | 28.57 | Baik        |
| $75 < N \leq 100$  | 2  | 4.76  | Sangat baik |

Dari 42 mahasiswa, 2 mahasiswa memiliki kemampuan penalaran yang sangat baik, 12 mahasiswa memiliki kemampuan penalaran yang baik, sedangkan 20 dan 8 mahasiswa masing-

masing mempunyai kemampuan penalaran yang cukup dan kurang secara berturut-turut.

### SIMPULAN

Tahap pengembangan instrumen asesmen penalaran matematika yaitu melalui 3 tahap, penelitian pendahuluan, pembuatan prototype, dan penilaian. Penelitian ini telah menghasilkan instrumen asesmen penalaran matematis yang terdiri dari 4 soal uraian dengan 4 indikator penalaran matematis yaitu memberikan contoh penyangkal, menyusun bukti berdasarkan sifat yang berlaku, mengajukan dugaan, dan memeriksa kebenaran dugaan.

Dari hasil penilaian secara kualitatif maupun kuantitatif diperoleh bahwa instrumen asesmen penalaran matematis yang dihasilkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Secara kuantitatif, koefisien korelasi dan koefisien reliabilitas tiap butir soal menunjukkan bahwa tiap butir soal valid dan reliabel. Dari hasil uji coba instrumen kepada subyek uji coba diperoleh bahwa instrumen yang dihasilkan dapat mengukur 4 kategori kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Artinya instrumen asesmen yang dihasilkan efektif untuk mengukur kemampuan penalaran matematis mahasiswa. Secara kualitatif, dari hasil analisis penilaian validator dan komentar mahasiswa menunjukkan bahwa instrumen asesmen ini valid dan praktis.

### DAFTAR PUSTAKA

Allen, M.J., & Yen, W.M. 1979. *Introduction to Measurement Theory*. Monterey, Mexico: Brooks/Cole Publishing Company.

- Anisah, Zulkardi, dan Darmawijoyo. 2011. "Pengembangan Soal Matematika Model PISA Pada Konten *Quantity* untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 5(1).
- Arifin, Zaenal. 2017. "Kriteria Instrumen dalam Suatu Penelitian". *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, Vol 2(1), pp: 28-36.
- Borg, W. dan Gall, M. 1983. *Educational Research, An Introduction*. Fourth Edition. New York & London: Longman
- Brodie, K, dkk. 2009. *Teaching Mathematical Reasoning Secondary School Classroom*. The Open University.
- Depdiknas. 2008. *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa Edisi IV*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hapizah. 2014. "Pengembangan Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial". *Jurnal Kreano*, Vol. 5 (1), pp: 73 -81.
- Hazlita, S, Zulkardi, dan Darmawijoyo. 2014. "Pengembangan Soal Penalaran Model TIMSS Konteks Sumatera Selatan di Kelas IX SMP". *Jurnal Kreano*, Vol. 5 (2), pp: 170-179.
- Ilmiah. 2010. *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas.
- Kemendiknas. 2012. *Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi*.
- Permana, Y dan Sumarmo, U. 2007. "Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah". *Educationist*, Vol. 1 (2), pp: 116-123.
- Plomp, Tjeerd. 2010. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: SLO
- Shadiq, F. 2004. Penalaran, Pemecahan masalah dan Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika. Makalah disajikan pada Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMP Jenjang Dasar tanggal 10 s.d. 23 Oktober 2004.
- Suryadi. 2012. *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika*. Bandung: Rizqi
- Ubaidah, Nila. 2017. "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa Melalui Pembelajaran Auditory Intellectual Repetition Berbantuan Buku Siswa Pada Materi Persamaan Trigonometri". *Fibonacci: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. Vol. 3 (1), pp: 11-22.

