

## **Pengembangan Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Persamaan Diferensial**

**Hapizah**

Jurusan Matematika Universitas Sriwijaya

Email: hapizah\_piza@yahoo.com

### **Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dengan tahapan terdiri dari studi pendahuluan, pengembangan produk, dan uji coba. Produk yang dikembangkan adalah instrumen kemampuan penalaran matematis pada mata kuliah Persamaan Diferensial yang terdiri dari enam soal uraian. Hasil penelitian menyatakan bahwa instrumen yang dikembangkan dinyatakan valid dan dapat dipakai untuk mengukur kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

**Kata kunci:** kemampuan penalaran matematis.

### **Abstract**

*This research is the development, the stage consists of preliminary studies, product development, and testing. The product developed is an instrument of mathematical reasoning abilities in Differential Equations course consisting of six questions description. The results stated that instruments developed is valid and can be used to measure student mathematical reasoning ability.*

**Keywords:** *mathematical reasoning abilities.*

---

### **Informasi Tentang Artikel**

Diterima pada : 30 Mei 2014

Disetujui pada : 20 Juni 2014

Diterbitkan : Juni 2014

---

## PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi menyatakan bahwa tujuan dari pendidikan tinggi adalah (1) 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; (2) dihasilkannya lulusan yang menguasai cabang ilmu pengetahuan dan/atau teknologi untuk memenuhi kepentingan nasional dan peningkatan daya saing bangsa; (3) 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 (4) terwujudnya pengabdian kepada masyarakat berbasis penalaran dan karya penelitian yang bermanfaat dalam memajukan kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan bangsa. Prinsip penyelenggaraan Pendidikan Tinggi yang tertuang dalam Undang-Undang tersebut adalah: (a) pencarian kebenaran ilmiah oleh sivitas akademika; (b) demokratis dan berkeadilan serta tidak diskriminatif dengan menjunjung tinggi hak asasi manusia, nilai agama, nilai budaya, kemajemukan, persatuan, dan kesatuan bangsa; (c) pengembangan budaya akademik dan pembudayaan kegiatan baca tulis bagi sivitas akademika; (d) pembudayaan dan pemberdayaan bangsa yang berlangsung sepanjang hayat; (e) keteladanan, kemauan, dan pengembangan kreativitas mahasiswa dalam pembelajaran; (f) pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa dengan memperhatikan lingkungan secara selaras dan seimbang; (g) kebebasan dalam memilih Program Studi berdasarkan minat, bakat, dan kemampuan mahasiswa; (h) satu kesatuan yang sistemik dengan sistem terbuka dan multimakna; (i) keberpihakan pada kelompok masyarakat kurang mampu secara ekonomi; dan (j) pemberdayaan semua komponen masyarakat melalui peran serta dalam penyelenggaraan

dan pengendalian mutu layanan Pendidikan Tinggi.

Berdasarkan tujuan dan prinsip penyelenggaraan pendidikan tinggi di atas, dapat diambil makna bahwa seorang mahasiswa harus memiliki kemampuan yang dapat menyelesaikan berbagai permasalahan secara mandiri dan mampu menerapkannya kepada masyarakat. Permasalahan dapat diselesaikan dengan baik, apabila mahasiswa memiliki kemampuan penalaran yang baik pula.

Kemampuan penalaran yang harus dimiliki mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan, dapat dikembangkan melalui pelaksanaan perkuliahan. Untuk itu, dalam mengembangkan kemampuan penalaran tersebut perlu dipersiapkan perangkat-perangkat pendukungnya. Dalam perkuliahan, perangkat pendukung di antaranya terdiri dari rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), bahan ajar, instrumen kemampuan, dan perangkat-perangkat lain. Perangkat pendukung tersebut harus mengacu pada indikator kemampuan penalaran yang dikembangkan. Apabila kemampuan penalaran dikembangkan pada perkuliahan di Program Studi Pendidikan Matematika, maka kemampuan penalaran yang dapat diukur adalah kemampuan penalaran matematis.

Menurut Rizta dan Hartono (2013) dan Keraf (Armianti, 2011) penalaran adalah proses berpikir yang menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Lithner (2000) mendefinisikan penalaran sebagai suatu arah pikiran untuk menghasilkan suatu pernyataan dalam mencapai kesimpulan pada waktu menyelesaikan suatu masalah. Mullis (Suryadi, 2012) menyatakan bahwa penalaran matematik mencakup kemampuan menemukan konjektur, analisis, evaluasi, generalisasi, koneksi, sintesis, pemecahan masalah tidak rutin, dan justifikasi atau pembuktian. Semua kemampuan tersebut tidak muncul secara sendiri-sendiri melainkan saling berkaitan satu dengan lainnya (Suryadi, 2012).

Menurut Sumarmo (2012) secara garis besar penalaran dibedakan menjadi dua yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Lebih lanjut Sumarmo (2012) menjelaskan bahwa penalaran induktif diartikan sebagai penarikan kesimpulan yang bersifat umum atau khusus berdasarkan data yang teramati dengan nilai kebenaran dapat bersifat benar atau salah. Kegiatan yang tergolong pada penalaran induktif dan merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diungkapkan oleh Sumarmo (2012) terdiri dari analogi, yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan keserupaan data atau proses; generalisasi, yaitu penarikan kesimpulan umum berdasarkan sejumlah data yang teramati; memperkirakan jawaban, solusi atau kecenderungan interpolasi dan ekstrapolasi; memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan, atau pola yang ada; serta menggunakan pola hubungan untuk menganalisis situasi, dan menyusun konjektur.

Untuk penalaran deduktif, Sumarmo (2012) menyatakan sebagai penarikan kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati dengan nilai kebenaran yang bersifat mutlak benar atau salah dan tidak keduanya bersama-sama. Lebih lanjut dijelaskan oleh Sumarmo (2012), kegiatan yang tergolong penalaran deduktif dan merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi diantaranya adalah menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argumen yang valid; menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika.

Dari beberapa pendapat tentang kemampuan penalaran yang dikemukakan di atas, kemampuan penalaran matematis dalam tulisan ini adalah kemampuan dalam mengarahkan pikiran untuk menghasilkan suatu pernyataan dalam mencapai kesimpulan ketika menyelesaikan suatu masalah. Dalam mengukur kemampuan penalaran indikator yang dicermati adalah sebagai berikut: (a) menyusun konjektur; (b) melakukan proses analogi; (c) membuktikan;

dan (d) menganalisis atau memperkirakan jawaban permasalahan berdasarkan pola atau unsur yang diketahui.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Langkah-langkah pelaksanaan penelitian ini mengacu pada urutan langkah yang dikembangkan oleh Sukmadinata (2008), yaitu studi pendahuluan, pengembangan produk, dan uji coba produk. Studi pendahuluan yang dilakukan berupa kajian kepustakaan. Pada kajian kepustakaan, dilakukan pencarian dan membaca artikel-artikel pada jurnal internasional dan jurnal nasional, buku-buku sumber yang berkaitan dengan kemampuan penalaran dan materi-materi Persamaan Diferensial. Hal ini selaras dengan penelitian Kurbaita, Zulkardi, dan Siroj (2013).

Pada tahap pengembangan produk, kegiatan yang dilakukan terdiri dari menyusun draft instrumen, memvalidasi instrumen, dan merevisi. Draft instrumen disusun berdasarkan kisi-kisi materi Persamaan Diferensial dan indikator-indikator kemampuan penalaran matematis. Setelah draft disusun, selanjutnya draft tersebut divalidasi yang terdiri dari validasi muka dan validasi isi. Dalam melihat validitas muka, pertimbangan yang diminta berkenaan dengan kejelasan soal tes dari segi bahasa, sajian, dan akurasi gambar, simbol, atau ilustrasi. Untuk melihat validitas isi pertimbangan yang diminta berkenaan dengan kesesuaian soal dengan tujuan yang ingin diukur, kesesuaian soal dengan kriteria aspek-aspek penalaran matematis, serta kesesuaian soal dengan materi Persamaan Diferensial. Validasi dilakukan oleh dosen yang mengampu mata kuliah Persamaan Diferensial, dosen pembimbing disertasi, dan beberapa mahasiswa Program Doktor Pendidikan Matematika. Kemudian draft direvisi berdasarkan saran atau masukan dari validator. Setelah direvisi, instrumen diujicobakan kepada mahasiswa untuk mengukur validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda, dan indeks kesukaran.

Dalam validitas muka dan validitas isi, validator memberikan skor 1 (satu) apabila soal tes dipertimbangkan valid dan memberikan skor 0 (nol) apabila soal tes dipertimbangkan tidak valid. Hasil dari validator selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji Q-Cochran, dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ . Soal tes dikatakan valid atau diartikan penimbang memberikan penilaian yang sama jika signifikansi perhitungan lebih besar dari  $\alpha = 5\%$ .

Instrumen yang telah dinyatakan valid oleh beberapa validator kemudian diujicobakan kepada 35 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP yang telah mengikuti perkuliahan Persamaan Diferensial. Hasil ujicoba dianalisis untuk mengukur validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran masing-masing butir soal.

Validitas butir soal ditentukan dengan menentukan koefisien korelasi antara skor butir soal dengan skor total. Koefisien korelasi ditentukan dengan rumus korelasi *product moment* dari Pearson. Interpretasi dari koefisien korelasi mengikuti kategori (Suherman, 2003) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Reliabilitas tes ditentukan dengan menggunakan rumus alpha Cronbach. Koefisien reliabilitas tes diinterpretasikan dengan interpretasi yang diklasifikasikan oleh Guilford (Suherman, 2003) seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Interpretasi Tingkat Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_p \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 \leq r_p < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r_p < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq r_p < 0,40$	Rendah
$r_p < 0,20$	Sangat Rendah

Sedangkan daya pembeda dan indeks kesukaran, diinterpretasikan sesuai dengan kriteria (Suherman, 2003) yang disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3 Kriteria Daya Pembeda

Daya Beda (D)	Interpretasi
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,20 < D \leq 0,40$	Sedang
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$D = 0,00$	Sangat Jelek

Tabel 4 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$P = 0,00$	Terlalu Sukar
$0 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah
$P = 1,00$	Terlalu Mudah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen yang digunakan pada mata kuliah Persamaan Diferensial. Tahapan yang dilakukan terdiri dari studi pendahuluan, pengembangan instrumen, dan uji coba. Pada tahap studi pendahuluan, kegiatan yang dilakukan adalah mengkaji berbagai sumber yang berkaitan dengan materi-materi Persamaan Diferensial, dan kemampuan penalaran matematis. Materi yang dikaji terbatas pada materi yang sesuai dengan waktu pelaksanaan penelitian, di mana materi tersebut terdiri dari persamaan diferensial variabel terpisah (PDVT), persamaan diferensial homogen, persamaan diferensial koefisien linier, persamaan diferensial eksak, faktor integrasi, persamaan diferensial linier orde satu, persamaan diferensial Bernoulli, masalah-masalah yang berkaitan dengan persamaan diferensial orde satu, dan persamaan diferensial linier homogen orde dua koefisien konstan. Sedangkan indikator kemampuan penalaran matematis yang diukur terdiri dari (a) menyusun konjektur; (b) melakukan proses analogi; (c) membuktikan; dan (d) menganalisis atau memperkirakan

jawaban permasalahan berdasarkan pola atau unsur yang diketahui.

Setelah dilakukan pengkajian terhadap materi-materi Persamaan Diferensial dan kemampuan penalaran matematis, yang meliputi indikator kemampuan penalaran matematis, selanjutnya disusun kisi-kisi soal yang mencakup semua materi yang dikembangkan di atas, serta dapat mengukur indikator kemampuan yang telah dirumuskan. Kisi-kisi soal ini yang dijadikan acuan dalam mengembangkan soal kemampuan penalaran matematis.

Tahapan selanjutnya adalah tahap pengembangan instrumen. Dari hasil kajian, diperoleh enam draft butir soal uraian kemampuan penalaran matematis dan pedoman penskoran. Draft soal ini kemudian divalidasi oleh para dosen pengampu mata kuliah Persamaan Diferensial yang berasal dari dua universitas di kota Palembang, dan dua orang mahasiswa S3 Pendidikan Matematika, serta pembimbing disertasi. Namun, pembimbing disertasi dalam hal ini hanya memberikan saran terhadap instrumen yang dikembangkan. Validasi yang dilakukan terdiri dari validasi muka dan validasi isi.

Tabel 5 Hasil Uji Q-Cochran

Statistik	Validasi	
	Muka	Isi
<i>N</i>	4	4
<i>Cochran's Q</i>	3,000 <sup>a</sup>	5,000 <sup>a</sup>
<i>df</i>	5	5
<i>Asymp. Sig.</i>	0,700	0,416

*a. 1 is treated as a success*

Dari pertimbangan yang diberikan oleh validator, ada perubahan redaksi yang dilakukan. Hasil pertimbangan yang diberikan oleh validator kemudian dianalisis dengan uji Q-Cochran. Hasil analisis untuk validasi muka dan validasi isi disajikan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai *Asymp. Sig.* untuk validasi muka adalah 0,700, yang artinya lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa semua penimbang memberikan pertimbangan yang seragam atau sama terhadap validitas muka instrumen kemampuan penalaran matematis. Dan untuk validasi isi nilai *Asymp. Sig.* adalah 0,416 yang juga lebih besar dari  $\alpha = 0,05$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa semua penimbang memberikan pertimbangan yang seragam atau sama terhadap validitas isi instrumen kemampuan penalaran matematis. Sehingga secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa instrumen kemampuan penalaran matematis untuk mata kuliah Persamaan Diferensial telah dinyatakan valid dari sisi muka dan isinya.

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengujicobakan instrumen tersebut kepada beberapa orang mahasiswa yang pernah mengikuti perkuliahan Persamaan Diferensial. Jumlah mahasiswa yang diujicobakan adalah 35 orang. Lembar jawaban mahasiswa dikoreksi dan diberikan skor sesuai dengan pedoman penskoran yang telah disusun. Pedoman penskoran tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Pedoman Penskoran

Nomor Soal (Skor Maks.)	Kunci/Kriteria Jawaban	Skor Maks.
	Indikator : Menganalisis atau memperkirakan jawaban permasalahan berdasarkan pola atau unsur yang diketahui.	
1a (10)	Salah sama sekali/tidak ada jawaban sama sekali	0
	Memberikan jawaban langsung jenis dari persamaan diferensial, tetapi tidak memberikan proses analisis atau perkiraan jawaban	2,5
	Memberikan jawaban jenis dari persamaan diferensial disertai dengan proses analisis atau perkiraan jawaban, tetapi proses analisis yang diberikan tidak tepat	5
	Memberikan jawaban jenis dari persamaan diferensial disertai dengan proses analisis atau perkiraan jawaban, tetapi proses analisis yang diberikan masih	7,5

Nomor Soal (Skor Maks.)	Kunci/Kriteria Jawaban	Skor Maks.
	lemah. Memberikan jawaban jenis dari persamaan diferensial disertai dengan proses analisis atau perkiraan jawaban dengan lengkap dan tepat.	10
Indikator : Menyusun konjektur.		
	Salah sama sekali/tidak ada jawaban sama sekali.	0
	Membuat pernyataan mengenai hal yang diminta, tetapi masih kurang lengkap.	5
2 (20)	Membuat pernyataan benar mengenai hal yang diminta, tetapi tidak mengarah untuk membangun argumen.	10
	Membuat pernyataan benar mengenai hal yang diminta dan sudah mengarah untuk membangun argumen, tetapi masih belum lengkap.	15
	Membuat pernyataan benar mengenai hal yang diminta secara lengkap dan tepat serta mengarah untuk membangun argumen yang kuat.	20
Indikator : Indikator : Menganalisis atau memperkirakan jawaban permasalahan berdasarkan pola atau unsur yang diketahui.		
	Salah sama sekali/tidak ada jawaban sama sekali	0
	Memberikan jawaban langsung jenis dari persamaan diferensial, tetapi tidak memberikan proses analisis atau perkiraan jawaban	2,5
3a (10)	Memberikan jawaban jenis dari persamaan diferensial disertai dengan proses analisis atau perkiraan jawaban, tetapi proses analisis yang diberikan tidak tepat	5
	Memberikan jawaban jenis dari persamaan diferensial disertai dengan proses analisis atau perkiraan jawaban, tetapi proses analisis yang diberikan masih lemah.	7,5
	Memberikan jawaban jenis dari persamaan diferensial disertai dengan proses analisis atau perkiraan jawaban dengan lengkap dan tepat.	10
Indikator : Membuktikan		
	Menuliskan langkah-langkah pembuktian tapi salah sama sekali/tidak ada jawaban sama sekali.	0
	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian yaitu dimulai dari menuliskan persamaan diferensial dan dapat mengubahnya ke bentuk persamaan diferensial linier orde satu dengan benar, tetapi tidak dapat menemukan faktor integrasinya.	8,75
	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian yaitu dimulai dari menuliskan persamaan diferensial dan dapat mengubahnya ke bentuk persamaan diferensial linier orde satu dengan benar, selanjutnya dapat menemukan faktor integrasinya dan menyelesaikan persamaan diferensial linier orde satu, tetapi proses yang dilakukan masih kurang lengkap.	17,5
3b (35)	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian yaitu dimulai dari menuliskan persamaan diferensial dan dapat mengubahnya ke bentuk persamaan diferensial linier orde satu dengan benar, selanjutnya dapat menemukan faktor integrasinya dan menyelesaikan persamaan diferensial linier orde satu dengan lengkap, tetapi belum sampai mengubah semua variabel yang dipermisalkan dengan benar.	26,25
	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian yaitu dimulai dari menuliskan persamaan diferensial dan dapat mengubahnya ke bentuk persamaan diferensial linier orde satu dengan benar, selanjutnya dapat menemukan faktor integrasinya dan menyelesaikan persamaan diferensial linier orde satu sampai diperoleh hasil akhir yang benar dengan langkah-langkah yang jelas.	35
Indikator : Membuktikan		
	Menuliskan langkah-langkah pembuktian tapi salah sama sekali/tidak ada jawaban sama sekali.	0
5a (20)	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian dari pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya dengan benar, tetapi proses yang dilakukan tidak sampai selesai.	5
	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian dari pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya dengan benar, kemudian menentukan hasil	10

Nomor Soal (Skor Maks.)	Kunci/Kriteria Jawaban	Skor Maks.
	pendiferensialan dari pernyataan tersebut dengan benar sampai didapatkannya kemiringan trayektori ortogonal, tetapi dalam langkah-langkah yang dituliskan masih kurang lengkap.	
	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian dari pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya dengan benar, kemudian menentukan hasil pendiferensialan dari pernyataan tersebut dengan benar sampai didapatkannya trayektori ortogonal, tetapi dalam langkah-langkah yang dituliskan tersebut masih terdapat beberapa kesalahan.	15
	Menuliskan langkah-langkah awal pembuktian dari pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya dengan benar, kemudian menentukan hasil pendiferensialan dari pernyataan tersebut dengan benar sampai didapatkannya trayektori ortogonal dengan benar dan langkah-langkah yang dituliskan benar dan tepat.	20
Indikator : Melakukan proses analogi.		
	Salah sama sekali/tidak ada jawaban sama sekali.	0
	Mengidentifikasi pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya, tetapi tidak mencoba untuk menghubung-hubungkannya.	2,5
	Mengidentifikasi pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya serta mencoba untuk menghubung-hubungkannya, tetapi hubungan yang dibuat salah.	5
6 (10)	Mengidentifikasi pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya serta mencoba untuk menghubung-hubungkannya, tetapi hubungan yang dibuat masih terdapat kesalahan.	7,5
	Mengidentifikasi pernyataan-pernyataan yang ada sebelumnya serta menghubung-hubungkannya dengan logis dan tepat sehingga dapat menentukan solusi dari persamaan diferensial dengan benar dan tepat.	10

Data skor mahasiswa ini selanjutnya dianalisis untuk melihat validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda dan indeks kesukarannya. Validitas butir soal dilakukan dengan mengkorelasikan skor setiap butir soal dengan skor total. Dari hasil perhitungan, koefisien korelasi masing-masing butir soal disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1a	0,705	Tinggi
2	0,429	Cukup
3a	0,705	Tinggi
3b	0,720	Tinggi
5a	0,744	Tinggi
6	0,453	Cukup

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi seperti yang disajikan pada Tabel 7, dapat dinyatakan bahwa semua soal yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis mahasiswa pada mata kuliah Persamaan Diferensial.

Selanjutnya adalah menentukan reliabilitas tes. Untuk menentukan koefisien

reliabilitas tes menggunakan rumus Cronbach Alpha. Berdasarkan skor tes mahasiswa, hasil perhitungan koefisien reliabilitas disajikan pada Tabel 8. Dari Tabel 8 tersebut dapat dilihat bahwa alpha Cronbach untuk keseluruhan adalah 0,687, jika dilakukan pembulatan maka alpha Cronbachnya adalah 0,70, sehingga dapat dikatakan bahwa reliabilitas tes kemampuan penalaran matematis tergolong tinggi.

Tabel 8 Hasil Perhitungan Koefisien Reliabilitas

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,687	0,708	6

Dari perhitungan dengan alpha Cronbach, dapat juga diketahui, butir soal mana saja yang harus dihapus, diganti atau direvisi. Hal ini ditentukan dari nilai *Cronbach's Alpha if Item Deleted*, yaitu apabila nilainya lebih dari 0,687 maka butir soal tersebut harus dihapus, diganti atau direvisi.

Tabel 9 Hasil Perhitungan untuk Menentukan Butir yang Dihapus

Butir Soal	Scale	Scale	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
	Mean if Deleted	Variance if Item Deleted			
1a	36,6286	79,446	0,557	1,000	0,608
2	32,7857	96,769	0,285	0,108	0,685
3a	36,6286	79,446	0,557	1,000	0,608
3b	35,0714	64,164	0,427	0,219	0,669
5a	33,5857	65,728	0,510	0,267	0,615
6	38,5143	96,551	0,322	0,127	0,679

Pada tabel 9 dapat dilihat bahwa, semua butir soal mempunyai nilai *Cronbach's Alpha if Item Deleted* lebih kecil dari 0,687, sehingga dapat dikatakan bahwa semua butir soal tidak harus dihapus, diganti, atau direvisi. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut di atas, maka dapat dikatakan bahwa soal kemampuan penalaran matematis yang dikembangkan dapat diandalkan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis pada mata kuliah Persamaan Diferensial.

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menentukan daya pembeda soal. Daya pembeda soal bertujuan untuk mengetahui sejauh mana soal yang dikembangkan dapat membedakan mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Hasil perhitungan daya pembeda masing-masing butir soal disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil Perhitungan Koefisien Daya Pembeda

Butir Soal	1a	2	3a	3b	5a	6
Koefisien Daya Pembeda	0,56	0,20	0,56	0,24	0,42	0,27
Interpretasi	Baik	Sedang	Baik	Sedang	Sedang	Sedang

Setelah diketahui daya pembeda masing-masing butir soal, selanjutnya yang dilakukan adalah menentukan indeks kesukaran butir soal. Hasil perhitungan indeks kesukaran disajikan pada Tabel 11. Dari Tabel 11, dapat diketahui bahwa semua butir soal terkategori sedang kecuali untuk

butir soal 3b yang terkategori sukar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semua butir soal dapat dipergunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis.

Tabel 11 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal

Butir Soal	1a	2	3a	3b	5a	6
Indeks Kesukaran	0,59	0,49	0,59	0,26	0,47	0,37
Interpretasi	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tahapan pengembangan instrumen yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen kemampuan penalaran matematis pada mata kuliah Persamaan Diferensial dikategorikan sebagai instrumen yang valid, artinya dapat dipakai untuk mengukur kemampuan penalaran matematis mahasiswa.

Sedangkan saran yang dapat diberikan dari hasil pengembangan yang dilakukan adalah agar peneliti selanjutnya dapat mengembangkan instrumen untuk materi Persamaan Diferensial secara keseluruhan. Karena penelitian pengembangan ini memiliki keterbatasan waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

Armianti. 2011. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis, Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kecer-*

- dasan Emosional Mahasiswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Disertasi (Tidak dipublikasikan)*
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.*
- Irwan. 2011. *Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Problem Posing Model Search, Solve, Create, and Share (SSCS). Disertasi (tidak dipublikasikan)*
- Kemendiknas. 2012. *Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi.*
- Kurbaita, G.; Zulkardi; Siroj, R.A. 2013 Pengembangan Buku Ajar Matematika Tematik Integratif Materi Pengukuran Berat Benda untuk Kelas I SD, artikel dalam *Jurnal Kreano*, Vol. 4(1), edisi Juni, pp. 1-10.
- Permana Y. & Sumarmo U. 2007. *Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*, artikel dalam *EDUCATIONIST*, Vol. I(2), edisi Juli.
- Rizta, A. dan Hartono, Y. 2013. Pengembangan Soal Penalaran Model TIMSS Matematika SMP, artikel dalam *Jurnal Kreano*, Vol. 4(1), edisi Juni, pp. 80-87.
- Sagala S. 201). *Konsep dan Makna Pembelajaran.* Alfabeta: Bandung.
- Suherman, E. 2003. *Evaluasi Pengajaran Matematika.* UPI : Bandung
- Sukmadinata, dkk. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan.* Rosda Karya: Bandung
- Sumarmo, U. 2011. *Handout Mata Kuliah Evaluasi dalam Pembelajaran Matematika.* UPI: Bandung. (tidak dipublikasikan).
- Sumarmo, U. 2012. *Pengembangan Program Pendidikan Matematika.* Handout (Tidak Dipublikasikan).
- Suryadi. 2012. *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika.* Bandung: Rizqi.