

**IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
ACE UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN
MATEMATIK MAHASISWA DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

Adi Candra Kusuma
DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama
Email: candraraden45@gmail.com

Abstrak

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*. Masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini bagaimana pengembangan dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran ACE untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematik pada materi aljabar linear yang valid, praktis dan efektif. Subyek penelitian ini mahasiswa DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal Semester II kelas A dan B tahun akademik 2015/2016. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran valid menurut ahli dengan diperoleh skor untuk RPS = 4,04; skor untuk RPP = 4,11; skor untuk modul = 4,09; dan skor untuk TKPM = 4,10 dengan kategori baik. Hasil skor kepraktisan adalah pengamatan keterlaksanaan pembelajaran = 73,8%; angket respon mahasiswa = 86,1%; angket respon dosen = 4,18 dan pengamatan aktivitas penalaran matematik = 4,14. Hasil uji keefektifan sebagai berikut (1) ketuntasan individu memenuhi KKM (65), ketuntasan klasikal sebesar 75% dengan proporsi mahasiswa sudah mendapatkan lebih dari 65 sudah melampaui 75%; (2) kemampuan penalaran matematik mahasiswa pembelajaran ACE sebesar 80,7 lebih tinggi dari pembelajaran ekspositori sebesar 76,05; (3) adanya peningkatan KPM pembelajaran ACE sebesar 0,51 selanjutnya eksperimenkan peningkatan penalaran matematik mahasiswa diberikan perlakuan pembelajaran ACE lebih tinggi dari pembelajaran ekspositori. Diperoleh Rata-rata KPM diperoleh 8,00.

Kata Kunci: *Pembelajaran ACE, Kemampuan Penalaran Matematik (KPM).*

PENDAHULUAN

Berdasarkan Wawancara Ketua Program studi DIII Teknik Komputer menyatakan bahwa paradigma yang masih berlangsung dalam proses pembelajaran perkuliahan saat ini “*Transfer of Knowledge*”, yang beranggapan bahwa mahamasiswa merupakan objek/sasaran belajar sehingga mahasiswa kurang diberikan kesempatan untuk mengkonstruksi dan menemukan konsep sendiri dalam menggunakan pengetahuan yang dimiliki mahasiswa. Begitupun dengan Ampadu (Boaler, 1998) mengemukakan bahwa dengan memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengekspresikan tentang pandangan dan pikiran mereka serta tidak hanya menjadi pendengar tetapi ikut berpartisipasi aktif dalam proses belajar mengajar, juga dapat

memotivasi mahasiswa untuk belajar mandiri. Dengan memberikan peluang mahasiswa untuk berdiskusi, mengajukan pertanyaan, mempraktikkan dan bahkan mengajarkannya kepada temannya, maka proses belajar yang sesungguhnya akan terjadi.

Mahasiswa seharusnya mempunyai penalaran matematika yang baik. Penalaran tersebut akan terlatih melalui kegiatan pembelajaran matematika. Apabila seorang mahasiswa mempunyai penalaran yang kurang baik, maka pembelajaran matematika yang diperolehnya hanyalah kumpulan rumus-rumus hafalan. Tentulah hal ini, berakibat kepada rendahnya pemahaman dan penguasaan mahasiswa terhadap matematika. Selain itu, akan mengakibatkan mahasiswa menakuti pelajaran matematika, padahal tujuan pembelajaran matematika di sekolah adalah agar mahasiswa mampu mempelajari dan menguasai matematika. Reys (Poon, 2012: 56), pemahaman konseptual membantu mahasiswa untuk menghubungkan ide-ide matematika dalam jaringan makna yang terhubung. Selain itu, mahasiswa dapat menggabungkan informasi baru ke dalam jaringan dan mengidentifikasi hubungan antara bagian-bagian informasi yang berbeda.

Sebagian orang tidak menyadari bahwa rendahnya percaya diri dapat menimbulkan hambatan besar dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Sikap seseorang yang menunjukkan dirinya tidak percaya diri antara lain didalam berbuat sesuatu yang penting dan penuh tantangan selalu dihadapi dengan keragu-raguan, mudah cemas, tidak yakin, cenderung menghindari, tidak punya inisiatif, mudah patah semangat, tidak berani tampil didepan orang banyak, dan gejala kejiwaan lain yang menghambat seseorang untuk melakukan sesuatu. Padahal kepercayaan diri berperan sangat penting dalam menentukan kesuksesan anak di masa mendatang. Orang tua dan dosen mempunyai andil yang paling besar dalam membantu anak mengoptimalkan kemampuan anak di segala bidang, termasuk dalam meningkatkan kepercayaan diri anak.

Dikuatkan beberapa mahasiswa setelah diwawancarai mengapa mendapatkan nilai matematika belum memuaskan, antara lain; 1) sebagian besar mahasiswa dalam materi tertentu mengalami kesulitan untuk memahami materi, 2) kebingungan dalam menentukan rumus yang akan digunakan, 3) kesempatan mahasiswa untuk bertanya dan menyimpulkan tidak merata (kurang maksimal) antara kemampuan tinggi, sedang dan rendah, 4) mahasiswa berkemampuan rendah langsung menyatakan sulit, pusing ketika dosen akan memulai pembelajaran sehingga keaktifan mahasiswa masih rendah, 5) kemudian mahasiswa masih kurangnya pengetahuan akan kemanfaatan dalam penggunaan di kehidupan sehari-hari. Hal ini perlu adanya perlakuan pembelajaran yang lebih baik dari pada sebelumnya

Konstruksi atau rekonstruksi tersebut dilakukan melalui aktivitas yaitu aksi, proses, dan objek yang dikoordinasikan dalam suatu skema untuk menyelesaikan masalah dengan pendekatan siklus ACE, sehingga untuk meningkatkan pemahaman seseorang terhadap suatu konsep matematika tertentu dapat menggunakan teori APOS (Asiala, 1997). Dikuatkan dengan penelitian Voskoglou (2012: 33) bahwa penggunaan siklus ACE dalam topik matematika dibagi ke dalam subtopik terkecil yang mana tiap-tiap bagiannya dihubungkan dengan topik-topik tersebut. Mengakomodasi pembelajaran berdasarkan teori APOS, diperlukan perangkat pembelajaran yang dirancang secara baik dan benar sesuai falsafah teori APOS, sehingga memungkinkan mahasiswa untuk

belajar secara aktif dan kolaboratif serta sesuai dengan tahapan-tahapan konstruksi mental yang mereka lakukan dalam belajar matematika.

Teori APOS muncul dengan tujuan untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang diperkenalkan oleh Piaget yang menjelaskan perkembangan berpikir logis matematika untuk anak-anak. Ide tersebut kemudian dikembangkan untuk konsep matematika yang lebih luas, terutama untuk membentuk perkembangan berpikir logis bagi mahasiswa. Teori APOS mengasumsikan bahwa pengetahuan matematika yang dimiliki oleh seseorang merupakan hasil interaksi dengan orang lain dan hasil konstruksi, konstruksi mental orang tersebut dalam memahami ide-ide matematika. Konstruksi mental tersebut adalah aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*schema*) yang disingkat dengan APOS. Istilah konstruksi dan rekonstruksi yang dimaksudkan di sini mirip dengan istilah akomodasi dan asimilasi dari Piaget (Asiala, 1997).

APOS merupakan kegiatan-kegiatan yang dilakukan mahasiswa dalam mengkonstruksi suatu konsep. Untuk mengakomodasi pembelajaran berdasarkan teori APOS, diperlukan perangkat pembelajaran yang dirancang secara baik dan benar sesuai falsafah Teori APOS, sehingga memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara aktif dan kolaboratif serta sesuai dengan tahapan-tahapan konstruksi mental yang mereka lakukan dalam belajar matematika (Arnawa, dkk: 2007: 4) yaitu siklus ACE. Sejalan dengan Maharaj (2010: 43), solusi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe ACE (*Activities, Class discussion, Exercise*). Pendekatan pembelajaran kooperatif tipe ACE merupakan model yang produktif karena mahasiswa terlibat aktif secara fisik dan mental. Modifikasi pembelajaran ACE berawal dari kegiatan ACE yang terdiri dari *Activities, Class-discussion, Exercise* untuk mencapai konstruksi mental tersebut yang didalamnya mencakup kegiatan APOS yang terdiri dari aksi, proses, objek dan skema.

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian adalah (1) mengetahui karakteristik pengembangan perangkat pembelajaran ACE untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematik mahasiswa materi aljabar linear, (2) mendapatkan hasil pengembangan perangkat pembelajaran ACE mahasiswa materi aljabar linear yang valid, (3) mendapatkan perangkat pembelajaran ACE materi aljabar linear yang praktis, (4) mendapatkan pembelajaran matematika menggunakan perangkat pembelajaran ACE mahasiswa semester II materi aljabar linear yang efektif.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan permasalahan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, jenis penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan atau *Research and Development*. Adapun yang dikembangkan dalam pembelajaran ACE yaitu berupa RPS, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), modul mahasiswa, tes kemampuan penalaran matematik (TKPM).

Plomp sebagaimana dalam Rochmad (2012), model umum pemecahan masalah bidang pendidikan yang dikemukakan Plomp terdiri dari fase investigasi awal (*preliminary investigation*), fase desain (*design*), fase realisasi/konstruksi

(*realization/construction*), fase tes, evaluasi dan revisi (*test, evaluation and revision*); dan implementasi (*implementation*).

Subyek yang diambil dalam eksperimen penelitian ini semua mahasiswa DIII Teknik Komputer semester II kelas A sebagai kelas eksperimen dan B sebagai kelas kontrol Politeknik Harapan Bersama Tegal tahun ajaran 2015/2016. Kelas A terdiri dari 20 mahasiswa, dan kelas B terdiri dari 20 mahasiswa. Metode pengumpulan data menggunakan metode tes, metode angket, metode dokumentasi, metode observasi dan metode wawancara. Instrument penelitian ini menggunakan lembar tes, lembar angket, lembar lapangan, lembar observasi, lembar pedoman wawancara. Teknik analisis data 1) uji kevalidan perangkat menggunakan validasi ahli dan validasi teman sejawat kemudian untuk validitas soal TKPM dilakukan uji validitas soal, reliabelitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. 2) uji kepraktisan dilakukan uji keterlaksanaan RPP, respon dosen, respon mahasiswa dan pengamatan aktivitas penalaran matematik. 3) uji keefektifan dilakukan uji ketuntasan, uji proporsi, uji banding, dan uji peningkatan TKPM.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengembangan perangkat dengan pembelajaran ACE menggunakan model Plomp yang sudah dimodifikasi. Modifikasi yang dilakukan adalah adanya penyederhanaan dari lima fase menjadi empat fase tanpa menyertakan fase implementasi setelah fase tes, evaluasi dan revisi dilakukan. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan kemampuan peneliti. Hasil pengembangan perangkat terdiri dari fase investigasi awal (*Preliminary Investigation*), fase desain (*Design*), fase realisasi/konstruksi (*Realization/Construction*), serta fase tes, evaluasi dan revisi (*Test, evaluation and revision*). Validasi perangkat pembelajaran dilakukan oleh lima ahli yang terdiri dari tiga ahli (dosen) dan dua ahli dari unsur dosen senior pengampu mata kuliah aljabar linear dan matrik.

Tabel 1 Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat

Perangkat	Validator					Rata-rata	Keterangan	Kriteria
	I	II	III	IV	V			
RPS	3.88	3.81	3.9	4.1	4	4.04	Valid	Baik
RPP	4.19	3.9	3.7	4.48	4.3	4.11	Valid	Baik
Modul	3.92	3.85	3.85	4.62	4.54	4.09	Valid	Baik
mahasiswa								
TKPM	4.1	4	4.1	3.9	4.4	4.10	Valid	Baik

Kegiatan setelah proses validasi isi dan konstruk oleh para ahli terhadap TKPM, maka dilakukan eksperimen butir soal tes kemampuan penalaran matematik untuk mendapatkan validitas, reliabelitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Uji coba dilakukan di kelas C dan D dilakukan pada hari jumat 1 April 2016.

Tabel 2 Rekapitulasi Hasil Ujicoba Butir Soal TKPMS

No soal	Validitas	Reliabelitas	Tingkat kesukaran	Daya pembeda	Keterangan
1	Tidak Valid		Sedang	Baik sekali	Tidak Dipakai
2	Valid		Sukar	Baik	Dipakai
3	Tidak Valid		Sedang	Baik	Tidak Dipakai
4	Valid		Sedang	Baik	Tidak Dipakai
5	Valid	Sangat tinggi	Sedang	Baik	Dipakai
6	Valid		Sedang	Cukup Baik	Tidak Dipakai
7	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
8	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
9	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
10	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
11	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
12	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
13	Valid		Sedang	Baik	Tidak Dipakai
14	Valid		Sedang	Baik	Dipakai
15	Valid		Sedang	Baik	Dipakai

Setelah validasi isi oleh para ahli terhadap modul mahasiswa maka dilakukan uji kepraktisan perangkat pembelajaran. Uji kepraktisan perangkat pembelajaran dilakukan selama 5 kali dalam pembelajaran matematika, responden dari uji kepraktisan perangkat mahasiswa yaitu kelas A sebanyak 20 mahasiswa dan 2 dosen matematika di DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama. Uji kepraktisan dalam penelitian ini dilihat dari angket respon dosen dan respon mahasiswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasil perhitungan keterlaksanaan RPP 73,8% dengan kategori baik artinya bahwa kemampuan dosen di dalam pembelajaran model ACE di kelas dapat dikelola sangat baik. Hasil perhitungan angket respon dosen dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran ACE diperoleh rata-rata 4,18 dan 86,10% artinya respon dosen dalam kategori baik menunjukkan respon positif. Respon mahasiswa dalam kategori sangat baik menunjukkan respon positif. Selama pembelajaran ACE mahasiswa diamati oleh 2 pengamat dimana diperoleh rata-rata dari aktivitas penalaran matematik 4,14 dengan kategori baik. Jika mahasiswa menunjukkan respon positif terhadap kemampuan penalarannya dimaksudkan melatih mahasiswa di dalam mengerjakan soal TKPM.

Keefektifan Pembelajaran dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas Posttest

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Statistic	Df	Sig.
Posttest	.100	40	.200 [*]
. Lilliefors Significance Correction			

Jika nilai signifikan pada kolom *Kolmogrov Smirnov* > 5% maka H_0 diterima, yaitu 0.200 atau 20% > 5% sehingga H_0 diterima. Hal ini berarti data nilai posttest TKPMS berdistribusi normal.

Tabel 4 Uji Homogenitas Posttest

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
posttest	Equal variances assumed	.028	.869	1.753	38	.088	4.650	2.652	-.719	10.019	
	Equal variances not assumed			1.753	37.965	.088	4.650	2.652	-.719	10.019	

Hasil uji homogenitas diperoleh nilai sig adalah 0,869 atau 86,9%. Nilai signifikan tersebut lebih besar dari 5% H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa di kelas dengan menggunakan model pembelajaran ACE dan di kelas menggunakan pembelajaran ekspositori mempunyai varian yang sama/homogen. Kemudian dilanjutkan (1) uji ketuntasan yaitu Kemampuan penalaran matematik mahasiswa dikatakan tuntas jika memenuhi syarat ketuntasan belajar yaitu nilai rata-rata kelas mencapai KKM (65/B). Dari perhitungan uji proporsi hasil TKPM diperoleh nilai Pengujian dilakukan dengan perhitungan di atas, $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)}$ dengan signifikansi 5%, $dk = (20 - 1) = 19$ adalah 1,729 berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $7.055 > 1,729$ H_0 ditolak dan H_1 diterima berarti rata-rata TKPM kelas eksperimen melampaui 65(B).

(2) uji proporsi Dari perhitungan uji proporsi hasil TKPM diperoleh data bahwa nilai Z_{hitung} sebesar 2,013394, nilai Z_{hitung} ternyata lebih besar dari nilai Z_{tabel} sebesar 1,645, hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya kesimpulan dari hipotesis ini maka ketuntasan belajar kelas A sebagai eksperimen tercapai. Hasil TKPM dari 20 mahasiswa di kelas eksperimen terdapat 19 mahasiswa sudah melampaui KKM sebesar 65, sehingga terdapat 75 % lebih mahasiswa di kelas tersebut telah melampaui nilai KKM. Dari data ini maka dapat disimpulkan bahwa ketuntasan belajar di kelas eksperimen tercapai. Hal ini menunjukkan bahwa secara nyata ada keberhasilan proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran ACE.

(3) uji banding dengan uji banding untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Independent Sample Test*. Nilai t setelah dihitung, diperoleh nilai 2,268 nilai t_{tabel} pada tabel distribusi t untuk $dk = 20+20-2 = 38$ dengan taraf signifikan 5 % adalah 1,686 sehingga nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} . Kesimpulan dari data tersebut maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga rata-rata kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Hasil nilai rata-rata TKPM kelas eksperimen 80,7 dengan ketuntasan belajar 95% dan hasil nilai rata-rata TKPM kelas kontrol 76,05 dengan ketuntasan belajar 75%. Dari data tersebut disimpulkan dengan menggunakan model pembelajaran ACE menghasilkan TKPM lebih baik dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran ekspositori.

(4) Uji peningkatan kemampuan penalaran matematik Mahasiswa yang ditunjukkan dengan *normalitas gain* masih perlu ditingkatkan karena baru ada peningkatan 0,51 dalam kategori sedang, untuk perolehan nilai normalitas gain masing-

masing mahasiswa hasil pembandingan tes awal dan tes akhir. Berdasarkan tabel uji banding di atas bahwa nilai t_{tabel} pada tabel distribusi nilai t adalah $dk = 20+20-2=38$ dengan taraf signifikansi 5% adalah 1,686. Kesimpulannya bahwa $1,895 > 1,686$ maka tolak H_0 dan terima H_1 artinya peningkatan selisih antara rata-rata awal dan rata-rata akhir kemampuan penalaran matematik mahasiswa yang diberikan perlakuan pembelajaran ACE lebih besar dari pembelajaran Ekspositori.

Dalam istilah yang paling umum, penalaran dapat dianggap sebagai proses menarik kesimpulan atas dasar bukti atau asumsi lain. Meskipun penalaran merupakan bagian penting dari semua disiplin ilmu, memainkan peran khusus dan mendasar dalam matematika. Penalaran dalam matematika sering dipahami untuk mencakup penalaran formal, atau bukti, dimana kesimpulan secara logis disimpulkan dari asumsi dan definisi. Namun, penalaran matematik dapat mengambil banyak bentuk, mulai dari penjelasan informal dan justifikasi untuk pengurangan formal, serta pengamatan induktif. Penelitian ini mengenai kemampuan penalaran matematik mahasiswa berdasarkan modifikasi yang dipilih peneliti yaitu 1) melakukan analisis dari hubungan antar konsep, 2) merumuskan generalisasi dan dugaan tentang keteraturan yang diamati, 3) melakukan perhitungan menggunakan rumus, 4) menyusun pembuktian.

Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengasosiasi atau mengolah informasi terdapat kegiatan menalar dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah untuk menggambarkan bahwa dosen dan mahasiswa merupakan pelaku aktif.

Tabel 5. Rekapitulasi Indikator Kemampuan Penalaran Matematik

Soal	Indikator Kemampuan Penalaran Matematik			
	Hubungan Antar Konsep	Merumuskan Generalisasi	Perhitungan rumus	Pembuktian
Rata-rata	8,125	8,283	8,4	7,2
Rata total		8,002		

Dari perolehan perhitungan keempat indikator penalaran matematik di atas bahwa menyusun pembuktian memperoleh 7,2 paling rendah dibandingkan ketiga indikator yang lainnya dan diperoleh rata-rata kemampuan penalaran matematik 8,002. Dari beberapa paparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dengan indikator menyusun pembuktian mahasiswa masih dalam nilai cukup, sehingga perlu ditingkatkan dalam menyusun pembuktian.

SIMPULAN

- 1) Pengembangan perangkat yang dihasilkan telah melalui proses validasi dan dinyatakan memenuhi validasi isi dan konstruk yang ditetapkan oleh para ahli. Skor 4,04 untuk RPS dalam kategori baik, skor 4,11 untuk RPP dalam kategori baik, skor 4,15 untuk modul mahasiswa dalam kategori baik, dan skor 4,10 untuk TKPM dalam kategori baik serta dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

- 2) Hasil eksperimen pembelajaran menggunakan model pembelajaran ACE pada materi aljabar linear menyatakan bahwa perangkat pembelajaran praktis, hal ini ditunjukkan dengan data, keterlaksanaan RPP, respon dosen, respon mahasiswa dan aktivitas penalaran matematik dalam kriteria praktis yaitu baik.
- 3) Pembelajaran menggunakan model pembelajaran ACE efektif, hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut. a) Mahasiswa di kelas yang menggunakan model pembelajaran ACE pada materi aljabar linear mencapai tuntas 75%. b) Rata-rata nilai TKPMS di kelas eksperimen 80,70 lebih baik dari rata-rata nilai TKPMS mahasiswa di kelas kontrol 76,05. c) Terdapat peningkatan hasil model pembelajaran ACE pada materi aljabar linear dengan ditunjukkan nilai normalitas gain sebesar 0,51 pada kategori sedang. Dilanjutkan dengan uji banding diperoleh peningkatan selisih antara rata-rata awal dan rata-rata akhir kemampuan penalaran matematik mahasiswa yang diberikan perlakuan pembelajaran ACE lebih besar dari pembelajaran Ekspositori. Diperoleh rata-rata kemampuan penalaran matematik mahasiswa pada kelas eksperimen sebesar 8,0002 (skala 10).

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan model pembelajaran ACE materi aljabar linear untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematik, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan pembelajaran ACE untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematik diperoleh rata-rata 8,0002. Kendala mahasiswa paling dominan dalam menyelesaikan bentuk tipe soal menyusun pembuktian. Maka dari itu dosen harus lebih terfokus untuk membantu mengarahkan penyelesaian bentuk tipe soal menyusun pembuktian.
- 2) Proses penyelesaian yang berkaitan dengan proses kemampuan penalaran matematik, dosen diharapkan memperhatikan bagaimana mahasiswa menyelesaikan sehingga dosen mengetahui alur pola pikir yang dituju mahasiswa, dari hal ini dosen dapat memberikan tindak lanjut untuk mengarahkan pola pikir mahasiswa jika terdapat kekeliruan. Dengan melihat jawaban tertulis mencerminkan kemampuan asli dari mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ampadu, E. 1998. "Aspiring Mathematicians: Students' Views Regarding What It Takes To Be Successful In Mathematics". *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. (Diunduh 14 November 2015).
- Arnawa IM., Sumarno, U., Kartasasmita, B., dan Baskoro, E. T. 2007. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berdasarkan Teori APOS untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Aljabar Abstrak". *Artikel Hibah Bersaing*. Sumatera Barat: Universitas Andalas. [Tersedia di http://repository.unand.ac.id/677/](http://repository.unand.ac.id/677/) (diunduh 26 Desember 2015).

- Asiala. 1997. "Student Understanding of Cosets, Normality and Quotient Groups", *Journal of Mathematical Behavior*. Vol 16 (4) pp. 399-431. (diunduh 15 Desember 2013).
- Maharaj, A. 2010. "An APOS Analysis of Students' Understanding of the Concept of a Limit of a Function". *Artikel*. University of KwaZulu-Natal. hal 42-45.
- Poon, C., Yeo, K., dan Zanzali, N.A.A. 2012. "Understand Addition through Modelling and Manipulation of Concrete Materials". *Journal of Education and Practice*. Volume 3 (8) hal 55-56.
- Rochmad. 2012. "Pengembangan Model Pembelajaran, Mengacu Pada Plomp". Semarang: UNNES. Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/download/1241/1200> (diunduh 3 Januari 2015).
- Voskoglou, M. G. 2012. "An Application of the Apos/Ace Approach in Teaching the Irrational Numbers". *Journal of Mathematical Science & Mathematical Education*. Volume 8 (1) hal 33-34.