



Available online at *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal*

Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/SOSIO-FITK>

SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal, 8 (1), 2021, 112-132

RESEARCH ARTICLE

Cognitive Apprenticeship Berbantuan Video pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi untuk Meningkatkan Penalaran Adaptif Mahasiswa

Rina Oktaviyanthi, Usep Sholahudin

Universitas Serang Raya

e-mail: rinaokta@unsera.ac.id

Naskah diterima: 14 Juni 2021, direvisi: 24 Juni 2021, disetujui: 30 Juni 2021.

Abstrak

*Tujuan penelitian ini adalah menguji apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *cognitive apprenticeship* baik yang berbantuan video maupun tidak dan pembelajaran konvensional. Untuk mencapai tujuan tersebut digunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan *the static-group pretest-posttest design*. Populasi penelitian yaitu mahasiswa semester empat di Universitas Serang Raya yang mengambil mata kuliah Matematika Ekonomi. Tiga kelas penelitian digunakan sebagai sampel penelitian yang diambil menggunakan metode *purposive sampling*. Ketiga kelas tersebut yakni kelas eksperimen 1 yang mengimplementasikan pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video, kelas eksperimen 2 yang menerapkan pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil uji statistik menunjukkan terjadinya penolakan H_0 yang mengindikasikan adanya perbedaan rata-rata capaian dan perbedaan *N-Gain* kemampuan penalaran adaptif di ketiga kelas. Perbedaan tersebut mengartikan bahwa kemampuan penalaran adaptif di kelas eksperimen cenderung meningkat.*

Kata Kunci: Cognitive Apprenticeship, Matematika Ekonomi, Pembelajaran mahasiswa, Penalaran Adaptif, Video Pembelajaran.

ABSTRACT

The research objectives to test whether there are differences in the improvement of adaptive reasoning skills between students who learned with the cognitive apprenticeship approach with or without assisted by video and conventional learning. To achieve the aim, a quantitative research approach with a static group pretest-posttest design was used. The research population was the college students in the fourth semester at Universitas Serang Raya who enrolled on Mathematical Economics course. Three classes were taken by purposive sampling method used as the sample of research. The three classes were experimental class 1 which implemented a cognitive apprenticeship with video-assisted learning approach, experimental class 2 which applied a cognitive apprenticeship learning approach and a control class that used conventional learning. The results of the statistical test showed that there was a rejection of H_0 which indicated that there were differences in average achievement and differences in N-Gain in adaptive reasoning skills in the three classes. This difference means that the adaptive reasoning skills in the experimental class tend to increase.

Keywords: Adaptive Reasoning, Cognitive Apprenticeship, College Students Learning, Mathematical Economics, Video Based Learning.

PENDAHULUAN

Fokus tujuan instruksional mata kuliah Matematika Ekonomi secara umum di Universitas Serang Raya adalah mahasiswa dapat mengaplikasikan konsep, prinsip dan keilmuan kewirausahaan dan manajemen tidak hanya sebagai dasar pengetahuan melainkan pondasi kecakapan hidup. Carter (2001) dan Boldyrev & Kirtchik (2017) mengutarakan kecakapan hidup yang

dibentuk melalui matematika ekonomi dapat masuk pada kategori *general life skills* khususnya kecakapan personal dengan aspek *thinking skills*. Rodrigues (2012) dan Doleck et al. (2017) menyebutkan ragam aspek *thinking skills* atau kecakapan berpikir diantaranya menggali dan mengolah informasi, mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah bersesuaian dengan informasi yang diperoleh. Hal itu sejalan dengan tujuan

instruksional khusus yang ingin dibangun dalam proses pembelajaran Matematika Ekonomi yaitu mahasiswa dapat menguasai konsep Matematika Ekonomi untuk menyelesaikan masalah berdasarkan hasil investigasi data dan analisis informasi. Dilanjutkan Turner (2013) dan Herbert (2019) bahwa kedua proses investigasi dan analisis membangun suatu proses berpikir yakni penalaran adaptif. Lithner (2017) dan Minda (2020) menegaskan kemampuan penalaran adaptif menjadi pendukung paling penting dalam proses pemecahan masalah karena memerlukan keahlian merumuskan masalah, membangun argumen logis, menjustifikasi solusi dan meyakinkan diri bahwa hasilnya tepat. Dengan demikian mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan penalaran adaptif pada mahasiswa terbilang fundamental terutama pada mata kuliah

Matematika Ekonomi yang implementasinya dapat berkorelasi langsung pada kehidupan.

Studi pendahuluan terkait kemampuan penalaran adaptif mahasiswa pada mata kuliah Matematika Ekonomi dari tahun 2018 sampai 2020 di Universitas Serang Raya menelusuri beberapa kesulitan yang dialami sebagian besar mahasiswa. Lebih dari 65% mahasiswa menunjukkan performa yang lemah pada tiga kegiatan penalaran adaptif yakni bagaimana menyusun dan menguji optimasi kepuasan konsumen, menganalisis elastisitas permintaan dengan menggunakan pola dan menyusun pembuktian optimasi tingkat produksi (Oktaviyanthi & Sholahudin, 2020). Situasi demikian berdampak pada tidak tercapainya tujuan instruksional mata kuliah yang memaksudkan mahasiswa mahir dalam menganalisis informasi sebagai acuan utama menyelesaikan masalah.

Selanjutnya dari hasil investigasi pendahuluan diketahui bahwa proses pendekatan pembelajaran yang dilakukan dosen pengampu selama dua tahun masih menerapkan pembelajaran konvensional satu arah dengan metode ceramah. Secara implisit Cave (2010) menyampaikan bahwa kegiatan mengeksplorasi pengalaman dan keterampilan kognitif untuk mengembangkan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa tidak dapat optimal melalui pembelajaran satu arah. Selanjutnya McCrickard et al. (2018) menambahkan analisis suatu data dalam bidang ekonomi masuk dalam kategori materi kompleks yang memerlukan panduan praktik, bimbingan dan bantuan terstruktur. Berdasarkan informasi tersebut, perlu adanya penerapan pendekatan pembelajaran dua arah yang dapat diimplementasikan untuk mengoptimalkan performa mahasiswa pada aspek kemampuan penalaran adaptif.

Parscal & Hencmann (2008) mengutarakan keterampilan kognitif mahasiswa dalam memahami kompleksitas suatu konsep dengan praktik terbimbing dan terstruktur dapat dibentuk melalui pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship*. Pendekatan tersebut menurut Collins, Brown & Newman (2018) dapat mengurai konsep materi abstrak dan kompleks sebagaimana seorang ahli menangani dan menyelesaikan masalah melalui enam tahapan yaitu *modeling, coaching, scaffolding-fading, articulating, reflecting, dan exploring*. Selanjutnya Lyons et al. (2017) dan Oktaviyanthi (2019) menjelaskan bahwa *modeling, coaching, dan scaffolding-fading* dirancang untuk membantu mahasiswa memperoleh keterampilan kognitif dan metakognitif yang terintegrasi melalui proses pengamatan (*observation*) dan didukung dengan panduan praktik (*guided practice*),

(2) *articulating* dan *reflecting* dijadikan sebagai prosedur yang dapat membantu mahasiswa fokus pada pengamatan bagaimana ahli melakukan strategi untuk memahami suatu konsep abstrak, dan (3) *exploring* dimaksudkan untuk mendorong kebebasan mahasiswa dalam membangun pengetahuan dan pemahamannya secara mandiri. Ditambahkan Klucsevsek (2016) dan Wang (2019) pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dikonstruksi untuk menggiatkan keterampilan berpikir sistematis, menstimulasi kemampuan berargumentasi logis dan mendukung berkembangnya kecakapan dalam mempertimbangkan suatu proses penyelesaian masalah. Merujuk hal tersebut, Lyons et al. (2017) dan de Bruin (2019) mengklaim bahwa pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dapat dijadikan sebagai rekomendasi pembelajaran yang

bersesuaian dengan karakter kemampuan penalaran adaptif. Oleh karenanya perlu dilakukan implementasi pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* untuk menunjang optimalisasi kemampuan penalaran adaptif mahasiswa khususnya pada kesulitan belajar pada konsep matematika ekonomi.

Pembelajaran *cognitive apprenticeship* memiliki karakter pemagangan aspek *cognitive modeling* dalam praktik kegiatannya, dimana tiga langkah pertama yaitu *modeling*, *coaching*, *scaffolding* menjadi prediktor tersampainya suatu konsep materi secara *visible* (Conrady, 2015; Eberle, 2018). Selain itu Kuo, Hwang, Chen & Chen (2012) menambahkan kreativitas dalam mencari solusi masalah difasilitasi melalui aktivitas *modeling* sebagai langkah utama dimana pemahaman peserta didik ditentukan

dari sukses tidaknya penyampaian mengenai visibilitas masalah dan pemodelan bagaimana masalah tersebut diselesaikan oleh ahli. Karakteristik visibilitas tersebut bersesuaian dengan sifat media pembelajaran berupa video. Ibrahim (2012) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa video membantu mempermudah peserta didik dalam membangun pengetahuan dari konsep abstrak karena pembelajaran melalui video didukung oleh penyajian materi yang dinamis dan representasi dalam bentuk gambar, audio maupun animasi sehingga memungkinkan tergambaranya ide abstrak pada konteks yang lebih realistis. Ditegaskan pula oleh Cakiroglu dan Yilmaz (2017) dalam laporan penelitiannya yang mengungkapkan bahwa penggunaan video membantu visualisasi teknik mengenai suatu materi secara jelas dan rinci sehingga memberikan pemahaman yang lebih utuh. Mengacu

uraian itu pemanfaatan video dapat memberi penguatan pelaksanaan pembelajaran *cognitive apprenticeship* untuk menunjang pengembangan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa.

Sejumlah penelitian terkait implementasi pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* selama lima tahun terakhir telah dilakukan banyak peneliti, diantaranya Lyons et al. (2017), Yusepa, Kusumah & Kartasmita (2018), Walker (2019), Matsuo & Tsukube (2020) dan Haglund & Henriksson (2021). Kelima penelitian tersebut menunjukkan hasil akhir yang sejalan yaitu *cognitive apprenticeship* memberikan pengaruh positif dalam pembelajaran dan meningkatkan minat belajar yang berdampak pada peningkatan hasil belajar. Kemudian penelitian yang menggabungkan pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dengan berbagai media pembelajaran diantaranya Garcia-

Cabrero et al. (2018), Davis, Parker & Fogle (2019) dan Miyauchi et al. (2020). Ketiganya mengungkapkan bahwa pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dapat lebih optimal dengan bantuan pemanfaatan media belajar berbasis teknologi dan informasi. Meskipun demikian, dari beberapa penelitian yang diuraikan tersebut belum tampak implementasi *cognitive apprenticeship* pada mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif khususnya pada bidang matematika ekonomi.

Berdasarkan eksplanasi masalah yang bersumber dari kondisi riil mahasiswa dan keterkaitannya dengan karakteristik visibilitas materi dalam pembelajaran matematika ekonomi yang dapat dipenuhi oleh *cognitive apprenticeship* berbantuan video, maka tujuan dari penelitian ini adalah apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran

adaptif antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan *cognitive apprenticeship* baik yang berbantuan video maupun tidak dan pembelajaran konvensional.

METODE PENELITIAN

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu (1) pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video, (2) pembelajaran *cognitive apprenticeship*, dan (3) pembelajaran konvensional. Sementara variabel terikat penelitian adalah kemampuan penalaran adaptif. Dengan demikian terdapat 3 kelas penelitian yakni kelas eksperimen 1 yang mengimplementasikan pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video, kelas eksperimen 2 yang menerapkan pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Universitas Serang Raya dengan subjek penelitian yaitu mahasiswa tingkat kedua yang mengambil mata kuliah Matematika Ekonomi. Sebanyak tiga kelas subjek penelitian dengan total mahasiswa 98 orang dipilih berdasarkan pengelompokan mahasiswa yang sedang mempelajari materi Penerapan Fungsi Non Linier dalam bidang Ekonomi. Jumlah subjek penelitian tersebut terbagi ke dalam masing-masing kelas yaitu 32 orang pada kelas eksperimen 1, 35 orang pada kelas eksperimen 2, dan 31 orang pada kelas kontrol.

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian berupa tes awal dan akhir mengenai kemampuan penalaran adaptif, lembar kerja mahasiswa yang dirancang sesuai pendekatan pembelajaran *cognitive apprenticeship*, lembar observasi dan wawancara. Instrumen penelitian

telah divalidasi ahli, direvisi dan diujicobakan.

Untuk mengetahui besarnya capaian dan peningkatan kemampuan subjek penelitian digunakan kuasi eksperimen *The Static-Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel & Wallen, 2007) yang digambarkan sebagai berikut:

O	X_1	O
O	X_2	O
O		O

Gambar 1 Disain Penelitian Kuantitatif

Keterangan:

X_1 : Pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video (E1)

X_2 : Pembelajaran *cognitive apprenticeship* (E2)

O : Tes kemampuan penalaran adaptif dan pengambilan keputusan

Garis putus : Pemilihan subjek penelitian tidak dilakukan secara acak

Ketiga kelas diberikan tes awal (*pretest*) mengenai kemampuan penalaran adaptif yang telah divalidasi ahli, direvisi dan diujicobakan. Setelah itu masing-masing kelas diberi perlakuan yang berbeda satu dengan yang lain yang kemudian diakhiri dengan pemberian tes akhir (*posttest*) dengan instrumen tes yang sama dengan tes awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Capaian kemampuan penalaran adaptif

Tabel 1 memuat rangkuman hasil analisis data kemampuan penalaran adaptif ketiga kelas. Dari Tabel 1 dapat digambarkan bahwa nilai rata-rata *pre test* kemampuan penalaran adaptif terendah terdapat pada kelas 3 yaitu kelas dengan pendekatan pembelajaran konvensional. Sedangkan nilai rata-rata *post test* tertinggi setelah dilakukan eksperimen dengan memberikan perlakuan pembelajaran berbeda terletak di kelas 1 di antara kelas lainnya.

Tabel 1 Rekapitulasi Data Capaian Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

Statistik	Pendekatan Pembelajaran					
	Cognitive Apprenticeship Berbantuan Video (Kelas 1)		Cognitive Apprenticeship (Kelas 2)		Konvensional (Kelas 3)	
	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test	Pre Test	Post Test
N	32	32	35	35	31	31
Mean	64,84	79,38	64,49	77,60	62,87	76,39
SD	7,34	7,12	8,83	8,19	9,61	7,68

Perbedaan capaian kemampuan penalaran adaptif pada tiga kelas pembelajaran

Perbedaan capaian kemampuan penalaran adaptif pada tiga kelas pembelajaran merupakan rumusan masalah kesatu dalam penelitian ini.

Untuk menguji perbedaan capaian tersebut perlu didahului dengan uji asumsi yaitu uji normalitas dan homogenitas data. Berikut rekapitulasi hasil uji normalitas ketiga kelas pembelajaran.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Data Capaian Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas_Pembelajaran		Statisti	df	Sig.	Statisti	df	Sig.
		c			c		
Capaian_Penalaran_Adaptif	1	.129	32	.193	.959	32	.251
	2	.149	35	.068	.973	35	.538
	3	.197	31	.073	.932	31	.051

a. Lilliefors Significance Correction

Hipotesis uji normalitas data capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa ketiga kelas pembelajaran adalah sebagai berikut:

H_0 : Data capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas pembelajaran berdistribusi normal

H_1 : Data capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas pembelajaran tidak berdistribusi normal

Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika nilai probabilitas ($Sig.$) > 0,05, artinya data berdistribusi normal. Tabel 2 menginformasikan nilai probabilitas ($Sig.$) untuk capaian

kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di kelas 1, kelas 2 dan kelas 3 lebih besar dari 0,05 sehingga terjadi penerimaan H_0 yang memiliki pengertian bahwa data capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya uji homogenitas dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Variansi pada setiap kelas sama (homogen)

H_1 : Variansi pada setiap kelas tidak sama (tidak homogen)

Kriteria pengujian untuk penerimaan H_0 yaitu jika nilai probabilitas (*Sig.*) > 0,05 maka varian di setiap kelas sampel sama (homogen). Hasil uji homogenitas tersaji pada Tabel 3. Perhitungan hasil uji homogenitas diperoleh bahwa nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,490 > 0,05 menyebabkan H_0 diterima, artinya variansi pada setiap kelas homogen.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas Data Capaian Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

Test of Homogeneity of Variances			
Capaian_Penalaran_Adaptif			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.484	2	95	.490

Oleh karena asumsi kenormalan dan homogenitas data capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas pembelajaran dipenuhi, maka uji yang

digunakan dalam menguji perbedaan capaian kemampuan penalaran adaptif pada ketiga kelas pembelajaran adalah uji Anava Satu Arah. Hipotesis uji

Anava Satu Arah adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pencapaian kemampuan penalaran adaptif antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video (kelas 1), pembelajaran *cognitive apprenticeship* (kelas 2) dan pembelajaran konvensional (kelas 3).

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata pencapaian kemampuan penalaran adaptif antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video (kelas 1), pembelajaran *cognitive*

apprenticeship (kelas 2) dan pembelajaran konvensional (kelas 3).

Kriteria penolakan H_0 dalam pengujian ini yaitu jika nilai probabilitas (*Sig.*) < 0,05. Hasil uji statistik Anava Satu Arah untuk data ketiga kelas pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,021 < 0,05 maka H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video, pembelajaran *cognitive apprenticeship* dan pembelajaran konvensional.

Tabel 4 Hasil Uji Statistik Perbedaan Capaian Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

ANOVA					
Capaian_Penalaran_Adaptif					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	411.321	2	136.743	3.319	.021

Within Groups	14215.010	95	491.130
Total	15042.00	97	0

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di kelas pembelajaran yang berbeda, maka dilakukan uji *Post Hoc* sebagai uji lanjutan. Hipotesis uji data yang dimaksud yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran

adaptif mahasiswa antara masing-masing kelas pembelajaran.

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa antara masing-masing kelas pembelajaran.

Kriteria penerimaan H_0 yaitu

jika nilai probabilitas (*Sig.*) > 0,05.

Tabel 5 Hasil Uji *Post Hoc* Capaian Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Capaian_Penalaran_Adaptif					95% Confidence Interval	
(I) Kelas_Pembelajaran	(J) Kelas_Pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
	Cognitive	2.190	3.24	.79	-15.03	8.55
	Cognitive Apprenticeshi p		0	3		
Tukey HSD	Konvensional	-8.776*	3.59	.02	-30.10	17.33
	Cognitive Apprenticeshi p		8	5		
	Cognitive	-2.190	3.24	.79	-8.55	15.03
	Cognitive Apprenticeshi p		0	3		
	Cognitive					
	Cognitive Apprenticeshi p					

Konvensional	Konvensional	6.511*	3.72	.03	-27.66	16.28
			9	5		
	Cognitive	8.776*	3.59	.02	-17.33	30.10
	Apprenticeship		8	5		
	p Video					
	Cognitive	-6.551*	3.72	.03	-16.28	27.66
	Apprenticeship		9	5		
	p					

* The mean difference is significant at the 0.05 level

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* pada Tabel 5 diperoleh nilai probabilitas (*Sig.*) < 0,05 yang mengakibatkan terjadinya penolakan H_0 . Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yakni pada perbandingan antara kelas pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan *video* dengan kelas pembelajaran

konvensional dan kelas pembelajaran *cognitive apprenticeship* dengan kelas pembelajaran konvensional.

Peningkatan Kemampuan Penalaran Adaptif

Tabel 6 merupakan rangkuman hasil analisis data kemampuan penalaran adaptif pada ketiga kelas pembelajaran.

Tabel 6 Rekapitulasi Data Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

Statistik	Pendekatan Pembelajaran								
	Cognitive Apprenticeship Berbantuan Video (Kelas 1)			Cognitive Apprenticeship (Kelas 2)			Konvensional (Kelas 3)		
	Pre Test	Post Test	N-Gain	Pre Test	Post Test	N-Gain	Pre Test	Post Test	N-Gain

<i>N</i>	32	32	32	35	35	35	31	31	31
<i>Mean</i>	64,8	79,3	0,4	64,4	77,6	0,3	62,8	76,3	0,3
	4	8	2	9	0	7	7	9	6
<i>SD</i>	7,34	7,12	0,14	8,83	8,19	0,16	9,61	7,68	0,12

Beberapa informasi yang dapat diperoleh dari Tabel 6 yaitu (1) rata-rata nilai pre test kemampuan penalaran adaptif terendah berada di kelas dengan pembelajaran konvensional dan tertinggi ada pada kelas *cognitive apprenticeship* berbantuan video; (2) peningkatan nilai kemampuan penalaran adaptif setelah dilakukan pembelajaran untuk kelas *cognitive apprenticeship* berbantuan video meningkat sebesar 0,42, kelas *cognitive apprenticeship* meningkat sebesar 0,37, dan kelas konvensional meningkat sebesar 0,36; (3) *N-Gain* masing-masing kelas tersebut berada pada kategori sedang.

Perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif pada tiga kelas pembelajaran

Rumusan masalah kedua penelitian ini yaitu mengenai ada tidaknya perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa pada tiga kelas pembelajaran yang ada. Sebelum dilakukan uji perbedaan peningkatan kemampuan, terlebih dulu dilakukan uji asumsi kenormalan data melalui uji normalitas dengan hipotesis uji sebagai berikut:

H_0 : Data peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas pembelajaran berdistribusi normal.

H_1 : Data peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas pembelajaran tidak berdistribusi normal.

Kriteria penerimaan H_0 yaitu yang artinya data berdistribusi jika nilai probabilitas ($Sig.$) > 0,05 normal.

Tabel 7 Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan (N -Gain) Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Kelas_Pembelajaran		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
		c			ic		
N_Gain_Penalaran_Adaptif	1	.110	31	.200 [*]	.968	31	.476
	2	.172	32	.187	.933	32	.106
	3	.183	35	.065	.901	35	.084

a. Lilliefors Significance Correction

Rekapitulasi hasil uji normalitas pada Tabel 7 diinformasikan bahwa nilai probabilitas ($Sig.$) peningkatan (N -Gain) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas lebih besar dari 0,05 yang menyebabkan H_0 diterima, artinya data peningkatan (N -Gain) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di ketiga kelas berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas dengan hipotesis uji sebagai berikut:

H_0 : Variansi pada setiap kelas sama (homogen)

H_1 : Variansi pada setiap kelas tidak sama (tidak homogen)

Kriteria pengujian untuk penerimaan H_0 yaitu jika nilai probabilitas ($Sig.$) > 0,05 maka varian di setiap kelas sampel sama (homogen). Hasil uji homogenitas tersaji pada Tabel 8. Perhitungan hasil uji homogenitas diperoleh bahwa nilai probabilitas ($Sig.$) = 0,108 > 0,05 menyebabkan H_0 diterima,

artinya variansi pada setiap kelas homogen.

Tabel 8 Hasil Uji Homogenitas Data Peningkatan (N-Gain) Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

Test of Homogeneity of Variances			
N_Gain_Penalaran_Adaptif			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.517	2	95	.108

Berdasarkan hasil uji asumsi normalitas dan homogenitas, maka uji yang digunakan untuk menguji perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif pada ketiga kelas pembelajaran adalah uji *Anava Satu Arah*. Hipotesis uji *Anava Satu Arah* adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan

penalaran adaptif antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video (kelas 1), pembelajaran *cognitive apprenticeship* (kelas 2) dan pembelajaran konvensional (kelas 3).

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif antara mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video (kelas 1), pembelajaran *cognitive apprenticeship* (kelas 2) dan pembelajaran konvensional (kelas 3).

Adapun kriteria penolakan H_0 dalam pengujian ini jika $F_{hitung} > F_{k-1;n-k}$ atau jika nilai probabilitas (*Sig.*) < 0,05. Hasil uji statistik *Anava Satu Arah* untuk data ketiga kelas pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 9. Nilai $F_{hitung} = 3,911$ dan $F_{2;95} = 3,090$. Karena nilai $F_{hitung} > F_{2;95}$ dan nilai probabilitas (*Sig.*) = 0,016 < 0,05 maka H_0 ditolak yang artinya

terdapat perbedaan rata-rata capaian berbantuan video, pembelajaran kemampuan penalaran adaptif *cognitive apprenticeship* dan mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional. pembelajaran *cognitive apprenticeship*

Tabel 9 Hasil Uji Statistik Perbedaan Peningkatan (N-Gain) Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

ANOVA					
N_Gain_Penalaran_Adaptif					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	427.793	2	140.001	3.911	.016
Within Groups	14352.064	95	502.300		
Total	15294.000	97			

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di kelas pembelajaran yang berbeda, maka dilakukan uji *Post Hoc* sebagai uji lanjutan. Hipotesis uji data yang dimaksud yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa antara masing-masing kelas pembelajaran

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa antara masing-masing kelas pembelajaran

Kriteria penerimaan H_0 yaitu jika nilai probabilitas (*Sig.*) > 0,05. Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* pada Tabel 10 diperoleh nilai probabilitas (*Sig.*) < 0,05 yang mengakibatkan terjadinya penolakan H_0 . Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan rata-rata capaian

kemampuan penalaran adaptif dengan kelas pembelajaran mahasiswa yakni pada perbandingan konvensional dan kelas pembelajaran antara kelas pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video pembelajaran konvensional.

Tabel 10 Hasil Uji Post Hoc Capaian Kemampuan Penalaran Adaptif Mahasiswa Ketiga Kelas Pembelajaran

<i>Multiple Comparisons</i>						
Dependent Variable: <i>N_Gain_Penalaran_Adaptif</i>						
(I) Kelas_ Pembelajaran	(J) Kelas_ Pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Cognitive Apprenticeship Video	Cognitive	5.580	.047	.23	-.0399	.1559
	Apprenticeship		62	4		
	Konvensional	-8.441*	.052	.04	-.1152	.1023
Tukey HSD	Cognitive	-5.580	.047	.23	-.1559	.0399
	Apprenticeship Video		62	4		
	Konvensional	-6.643*	.054	.03	-.1771	.0482
p	Cognitive	8.441*	.052	.04	-.1023	.1152
	Apprenticeship Video		89	0		
	Konvensional					

Cognitive	6.643*	.054	.03	-.0482	.1771
Apprenticeshi		81	3		
p					

* The mean difference is significant at the 0.05 level

Data capaian dan peningkatan (*N-Gain*) kemampuan penalaran adaptif pada ketiga kelas pembelajaran disajikan di Tabel 1 dan Tabel 6. Untuk data capaian, pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *pre-test* kemampuan penalaran adaptif pada masing-masing kelas pembelajaran tidak jauh berbeda dan relatif sama berada pada rentang nilai 62 - 65. Terjadi kenaikan nilai kemampuan penalaran adaptif setelah implementasi pembelajaran dilakukan yaitu pada kelas pembelajaran CAV menjadi 79,38 atau meningkat sebesar 0,42 dan berada pada kategori peningkatan sedang, pada kelas pembelajaran CA menjadi 77,60 atau meningkat sebesar 0,37 dan berada pada kategori peningkatan sedang, dan pada kelas pembelajaran konvensional menjadi 76,39 atau

meningkat sebesar 0,36 dan berada pada kategori peningkatan sedang.

Hasil uji statistik *Anava Satu Arah* untuk menjawab rumusan masalah 1 pada penelitian ini yaitu mengenai perbedaan capaian kemampuan penalaran adaptif, menunjukkan adanya penolakan H_0 yang mengindikasikan terdapatnya perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif secara signifikan di ketiga kelas pembelajaran. Kemudian dilakukan uji *Post Hoc* dihasilkan kriteria H_0 ditolak pada uji perbedaan capaian antara kemampuan penalaran adaptif mahasiswa (1) di kelas pembelajaran CAV dan di kelas pembelajaran konvensional, dan (2) di kelas pembelajaran CA dan di kelas pembelajaran konvensional. Berdasarkan penolakan H_0 tersebut

diputuskan bahwa ada perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif antara mahasiswa (1) di kelas pembelajaran CAV dengan mahasiswa di kelas pembelajaran konvensional dan (2) di kelas pembelajaran CA dengan di kelas pembelajaran konvensional. Besar nilai perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif untuk perbandingan kelas pembelajaran CAV dan kelas pembelajaran konvensional sebesar 8,776 dengan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif di kelas pembelajaran CAV lebih tinggi dari kelas pembelajaran konvensional (Tabel 5). Sementara besar nilai perbedaan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif untuk perbandingan kelas pembelajaran CA dan kelas pembelajaran konvensional sebesar 6,511 dengan rata-rata capaian kemampuan penalaran adaptif di kelas pembelajaran CA lebih tinggi

dari kelas pembelajaran konvensional (Tabel 5).

Untuk data peningkatan (*N-Gain*) yang dapat dilihat pada Tabel 6 dan dilanjutkan pada pengujian rumusan masalah 2 menggunakan uji *Anava Satu Arah* diperoleh kriteria penolakan H_0 dengan keputusan yakni ada perbedaan rata-rata peningkatan (*N-Gain*) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang signifikan di ketiga kelas pembelajaran. Hasil uji lanjutan diperoleh dua hasil dengan kriteria penolakan H_0 yaitu (1) perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa antara kelas pembelajaran CAV dan kelas pembelajaran konvensional, dan (2) perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa antara kelas pembelajaran CA dan kelas pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil uji lanjutan yang pertama, keputusan yang diperoleh sebagai dampak dari ditolakanya H_0

yaitu adanya perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di kelas pembelajaran CAV dan kelas pembelajaran konvensional. Besar nilai perbedaan rata-rata peningkatan tersebut yaitu 8,441 dengan rata-rata peningkatan di kelas pembelajaran CAV lebih besar dari kelas pembelajaran konvensional (Tabel 10). Sementara pada uji lanjutan kedua, ditolaknya hipotesis nol bermakna bahwa terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di kelas pembelajaran CA dan kelas pembelajaran konvensional. Adapun perbedaan rata-rata peningkatan kedua kelas pembelajaran tersebut yaitu 6,643 dimana rata-rata peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa di kelas pembelajaran CA lebih tinggi dari kelas pembelajaran konvensional (Tabel 10).

Dari uraian di atas, pada aspek capaian secara umum dapat dikatakan bahwa ketiga kelas pembelajaran memiliki capaian yang berbeda secara signifikan. Ditelusuri lebih lanjut, diketahui bahwa mahasiswa di kelas pembelajaran CA memiliki capaian yang signifikan terhadap kemampuan penalaran adaptif dibandingkan kelas pembelajaran lainnya. Sama halnya dengan aspek peningkatan, ketiga kelas pembelajaran berbeda secara signifikan. Melalui penelaahan komprehensif diperoleh hasil bahwa mahasiswa di kelas pembelajaran CAV dan CA menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran adaptif. Capaian dan peningkatan kemampuan penalaran adaptif tersebut tampak pada selisih rata-rata capaian dan peningkatan dalam *pre-test* dan *post-test* yang lebih besar antara kedua kelas pembelajaran yang dibandingkan.

Hasil capaian kemampuan penalaran adaptif melalui

implementasi pembelajaran CA dan hasil peningkatan untuk kemampuan yang sama menggunakan pembelajaran CA dan CAV secara signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional menggambarkan bahwa prosedur keterlaksanaan pembelajaran CA dan pemanfaatan media bantu belajar dalam bentuk video menyumbang kontribusi yang cukup baik bagi berkembang dan meningkatnya kemampuan penalaran adaptif mahasiswa. Kondisi tersebut diduga memberi mahasiswa kesempatan untuk berpikir luas dan terbuka, independen dan terstruktur dalam mengutarakan gagasan, memroses informasi, menelaah suatu konjektur sampai menyusun dan menganalisis prosedur penyelesaian masalah. Tipe soal penalaran adaptif dalam penelitian ini disusun sedemikian rupa sehingga indikator terkait kemampuan dapat tergambar dan terukur. Secara umum

pembelajaran CA memfasilitasi mahasiswa dalam kegiatan penggunaan model, penarikan kesimpulan logik, pemberian alasan pada setiap langkah penyelesaian, penyusunan konjektur, penyajian analisis dan penyusunan pembuktian yang terangkum pada indikator penalaran adaptif melalui serangkaian tahap pembelajaran *modeling, coaching, scaffolding, articulation, reflection* dan *exploring*. Tiga tahap pertama dalam pembelajaran CA merupakan tahapan utama dan penentu dalam keberhasilan keterlaksanaan pembelajaran dan menjadi ranah pengajar yang bertindak sebagai ahli dan bertugas mentransfer suatu konsep materi secara *visible*. Pada tiga tahapan tersebut memungkinkan mahasiswa untuk mengamati, mengikuti, menelaah dan merangkum bagaimana pengajar yang bertindak sebagai ahli ini menjelaskan suatu konsep materi dan menyelesaikan

suatu tugas atau masalah yang kemudian dikembangkan oleh mahasiswa tersebut berdasarkan pengetahuan dan pemahaman yang dimilikinya serta dialami melalui serangkaian kegiatan *articulation*, *reflection* dan *exploring*. Di ketiga tahapan itu pula terjadi proses diskusi tentang bagaimana suatu konsep bekerja dan seperti apa penerapannya dalam penyelesaian masalah yang mendorong mahasiswa untuk mampu berpikir dan bernalar dengan baik dan logik sehingga seiring berjalannya periode belajar maka kemampuan penalaran mahasiswa dapat berkembang baik pula. Beda halnya dengan aktifitas pada pembelajaran konvensional yang proses penyelesaian masalah diselesaikan oleh dosen dan tanpa ada proses *apprenticeship* disusul dengan tanya jawab dan diakhiri dengan latihan soal. Susunan kegiatan tersebut pada dasarnya tidak salah dan dilakukan sebagian besar pengajar

pada umumnya, namun sangat minimal dan tidak efektif dalam menghasilkan memori informasi jangka panjang pada mahasiswa karena tidak adanya pelibatan secara langsung dan mahasiswa bergantung hanya pada sebatas yang dosen sampaikan.

Pawl, Barrantes & Pritchard (2009) mengungkapkan dalam hasil penelitiannya bahwa *modeling approach* membantu peserta didik belajar menjadi ahli dalam pemecahan masalah. Melalui kegiatan *modeling*, peserta didik mengelompokkan permasalahan secara proporsional sehingga dapat mempertimbangkan dan menggambarkan interaksi yang relevan untuk diaplikasikan dalam memecahkan masalah (Guzman & Belecina, 2012; Arseven, 2015). Dalam proses pemodelan pada pembelajaran CA, pengampu mata kuliah bertindak sebagai ahli yang bertugas menunjukkan dan menjelaskan cara berpikir mengenai suatu konsep dan menyelesaikan

suatu masalah yang memungkinkan mahasiswa melakukan proses pengamatan menyeluruh dan pemahaman mendalam terkait konsep sehingga dapat memutuskan langkah solusi dari masalah yang disajikan. Hal tersebut didukung oleh pemaparan Paul & Kuljis (2010) yang mengutarakan simulasi pemodelan dalam pembelajaran memberi kesempatan pada peserta didik memahami masalah mulai dari membangun konsep yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi, melakukan investigasi sampai mengambil keputusan solusi yang tepat untuk menyelesaikannya. Mousoulides (2007) menambahkan kegiatan *modeling* yang dilakukan pengajar dapat menjadi katalisator keaktifan peserta didik dalam perolehan pengetahuan dan pemahaman matematika. Perspektif lain dihasilkan dari penelitian Temur (2012) yang menjelaskan dengan

langkah pemodelan menjadikan peserta didik lebih mengenal *nature of problem solving* dan lebih mendapatkan pemahaman untuk mengembangkan proses penyelesaian masalah.

Selanjutnya, Cañadas et al. (2013), Bengo (2013) dan Stenbom (2015) memberi pandangan melalui kegiatan *coaching*, pengajar dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika yang utama dan dapat mengetahui alur berpikir mereka pada konsep yang diajarkan sehingga memberikan output jangka panjang pada perbaikan kualitas pengajaran. *The University of Florida Lastinger Center for Learning, Learning Forward & Public Impact* (2016) menegaskan *coaching is a great potential* yang memiliki pengertian yaitu suatu bentuk pendekatan pembelajaran profesional yang membantu pengajar mengembangkan skenario instruksional

yang menekankan pada pemberian petunjuk dan bantuan bertahap, mendapatkan umpan balik dari hasil interaksi di dalam kelas, memperbaiki proses antara pengajar dan peserta didik sehingga diperoleh diagnosa masalah yang dihadapi peserta didik dalam kegiatan belajar untuk kemudian dijadikan sebagai bahan evaluasi pengajaran. Lebih jauhnya, Gibbons, Knapp & Lind (2018) menjelaskan *coaching* memfasilitasi peserta didik dalam membangun pengetahuan dan mengembangkan *mathematical thinking*.

Aspek pembelajaran CA lainnya yaitu *scaffolding* yang dapat memberikan kontribusi pada kemampuan penalaran adaptif. Pada tahap ini, mahasiswa difasilitasi dengan kegiatan-kegiatan yang diyakini mampu memberi sumbangsih pada terbentuknya proses bernalar seperti yang diutarakan Mehri & Amerian (2014) bahwa untuk menanamkan dan membelajarkan

proses proses berpikir logik pada peserta didik diperlukan bantuan, asistensi dan bimbingan pengajar yang berkesinambungan. Adapun kegiatan-kegiatan yang dimaksud yaitu dukungan penuh dari pengajar untuk melaksanakan tugas atau menyelesaikan masalah melalui peningkatan kompleksitas masalah (Marshman & Brown, 2014), mengurangi tingkat bantuan (Wu, Wang, Johnson & Grotzer, 2014) dan membantu mahasiswa menyelesaikan tugas secara independen (Makar, Bakker & Ben-Zvi, 2015). Selain itu diulas oleh Noroozi, Kirschner, Biemans & Mulder (2017) pemberian alasan atau argumen logik pada setiap langkah penyelesaian solusi yang merupakan salah satu indikator dalam kemampuan penalaran adaptif dapat dikembangkan melalui tahap *scaffolding* melalui diskusi interaktif di kelas baik antara pengajar dengan

peserta didik atau peserta didik yang satu dengan yang lainnya.

Dalam hubungannya dengan pemanfaatan media bantu belajar berupa penggunaan teknologi, banyak penelitian yang mengungkap adanya dampak positif mengintegrasikan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian sebelumnya dari peneliti-peneliti yang memadukan antara pembelajaran CA dengan ICT diantaranya yaitu Lin, Hsu & Cheng (2011), Buabeng (2015) dan Hautemo & Dalvit (2016) yang serempak menyatakan *Cognitive Apprenticeship* adalah pendekatan pembelajaran yang menjadikan partisipannya berlaku aktif dan terlibat dalam interaksi belajar untuk mendapatkan makna dari pembelajaran itu sendiri sementara kontribusi ICT dalam pelaksanaan pembelajaran CA yaitu memfasilitasi pengajar untuk memaparkan materi lebih jelas dan

menyediakan peserta didik peluang untuk memahami materi secara nyata. Dimakos, Nikoloudakis, Ferentinos & Choustoulais (2010), O'Byrne (2013), Saadati (2014) dan Davis, Parker & Fogle (2019) menyimpulkan dari hasil penelitiannya yakni implementasi pembelajaran CA dengan bantuan ICT memberi pengaruh signifikan pada pemahaman konsep peserta didik sebab di satu sisi pengajar memiliki potensi yang luas untuk memaksimalkan kontribusi dari instruksional yang dirancangnya dan mengklarifikasi suatu konsep yang disampaikan pada peserta didik melalui tiga bagian utama CA (*modeling, coaching, scaffolding*), sementara di lain sisi peserta didik memperoleh dua keuntungan yaitu visibilitas konsep untuk memudahkan dalam membangun pemahaman konseptual dan tampilan visual materi untuk membantu terbentuknya pemahaman prosedural. Pembelajaran

CA berbantuan *video* menyajikan pembelajaran bertahap dengan pengajar bertindak sebagai ahli dan mengintegrasikan teknologi dengan *video* yang memberi kesempatan mahasiswa menggali pengetahuan dan membangun pemahaman serta mengonfirmasi langkah dan hasil pemecahan masalah melalui representasi visual untuk kemudian disimpulkan sesuai dengan konteks masalah yang disajikan.

KESIMPULAN

Merujuk pada hasil penelitian dan penjelasan yang dipaparkan pada bab sebelumnya, dapat disampaikan bahwa yang pertama secara keseluruhan terdapat perbedaan pencapaian kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan *video* dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* dan

pembelajaran konvensional. Secara parsial (a) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan *video* tidak berbeda dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship*; (b) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan *video* lebih baik dari mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional; dan (c) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* lebih baik dari mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Selanjutnya, yang kedua secara keseluruhan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan *video* dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* dan

pembelajaran konvensional. Secara parsial (a) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video tidak berbeda dengan mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship*; (b) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* berbantuan video lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional; dan (c) kemampuan penalaran adaptif mahasiswa yang mendapat pembelajaran *cognitive apprenticeship* lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

Arseven, A. (2015). *Mathematical modelling approach in mathematics education. Universal Journal of*

Educational Research, 3(12), 973-980.

Bengo, P. (2013). *Mathematics coaching to improve teaching practice: The experiences of mathematics teachers and coaches* (Doctoral dissertation, University of Toronto).

Boldyrev, I., & Kirtchik, O. (2017). *The cultures of mathematical economics in the postwar Soviet Union: More than a method, less than a discipline. Studies in History and Philosophy of Science Part A. doi: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.11>*

Buabeng, I. (2015). *Teaching and learning of physics in New Zealand high schools. (Doctoral dissertation, University of Canterbury).*

Cakiroglu, U., & Yilmaz, H. (2017). *Using videos and 3D animations for conceptual*

- learning in basic computer units. *Contemporary Educational Technology*, 8(4), 390-405.
- Cañadas, M., Rodríguez, G., Feu, S., Parejo, I., & García, J. (2013). Relationship between pedagogical content knowledge and coaching methods. *Revista de Psicología del Deporte*, 22(1), 183-186.
- Carter, M. (2001). *Foundations of mathematical economics*. MIT press.
- Cave, A. (2010). Learning Math in Second Grade: An Application of Cognitive Apprenticeship. *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 23(3), 1-16.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. (2018). *Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics* (pp. 453-494). Routledge.
- Conrady, K. (2015). Modeling metacognition: Making thinking visible in a content course for teachers. *Journal of Research in Mathematics Education*, 4(2).
- Davis, R., Parker, K. B., & Fogle, L. (2019, March). A case of course revision: Cognitive apprenticeship and critical reflection for ICT in teacher preparation. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (1779-1784)*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- de Bruin, L. R. (2019). The use of cognitive apprenticeship in the learning and teaching of improvisation: Teacher and student perspectives. *Research*

- Studies in Music Education*, 41(3), 261-279.
- Dimakos, G., Nikoloudakis, E., Ferentinos, S., & Choustoulakis, E. (2010). The Role of Examples in Cognitive Apprenticeship. *Quaderni di Ricerca in Didattica Matematica (QDRM)*, Issue 20, 161-173.
- Doleck, T., Bazalais, P., Lemay, D. J., Saxena, A., & Basnet, R. B. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education*, 4(4), 355-369.
- Eberle, J. (2018). Apprenticeship learning. In *International handbook of the learning sciences* (44-53). Routledge.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N.E. (2007). *How to Design and Evaluate Research in Education Sixth Edition*. New York: McGraw Hill.
- García-Cabrero, B., Hoover, M. L., Lajoie, S. P., Andrade-Santoyo, N. L., Quevedo-Rodríguez, L. M., & Wong, J. (2018). Design of a learning-centered online environment: a cognitive apprenticeship approach. *Educational Technology Research and Development*, 66(3), 813-835.
- Gibbons, L. K., Knapp, M. C., & Lind, T. (2018). Coaching through focusing on student thinking. *Teaching Children Mathematics*, 25(1), 24-29.
- Guzman, N. J. P., & Belecina, R. R. (2012). *Block model approach*

- in problem solving : effects on problem solving performance of the grade v pupils in mathematics. Proceedings of the 35th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia.*
- Haglund, J., & Henriksson, F. (2021). Introducing infrared cameras in the study of pigs' physiology and health as cognitive apprenticeship in vocational education. *Action Research in Science Education, 4(1)*, 5-11.
- Hautemo, A. M., & Dalvit, L. (2016). Situated learning: a theoretical base for online learning. *eLmL 2016*, 69.
- Herbert, S. (2019). Challenges in Assessing Mathematical Reasoning. *Mathematics Education Research Group of Australasia*
- Ibrahim, M. (2012). Implications of Designing Instructional Video Using Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Critical questions in education, 3(2)*, 83-104.
- Klucsevsek, K. M. (2016). Transferring skills from classroom to professional writing: Student-faculty peer review as an extension of cognitive apprenticeship. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 16(6)*, 106.
- Lin, T. C., Hsu, Y. S., & Cheng, Y. J. (2011). Emerging innovative teacher education from situated cognition in a web-based environment. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 10(2)*, 100-112.
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative

- reasoning. *Zdm*, 49(6), 937-949.
- Lyons, K., McLaughlin, J. E., Khanova, J., & Roth, M. T. (2017). Cognitive apprenticeship in health sciences education: a qualitative review. *Advances in Health Sciences Education*, 22(3), 723-739.
- Miyauchi, K., Jimenez, F., Yoshikawa, T., Furuhashi, T., & Kanoh, M. (2020). Learning effects of robots teaching based on cognitive apprenticeship theory. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 24(1), 101-112.
- Makar, K., Bakker, A., & Ben-Zvi, D. (2015). Scaffolding norms of argumentation-based inquiry in a primary mathematics classroom. *ZDM Mathematics Education*, 47, 1107-1120.
- Marshman, M., & Brown, R. (2014). Coming to know and do mathematics with disengaged students. *Mathematics Teacher Education and Development*, 16(2), 71-88.
- Matsuo, M., & Tsukube, T. (2020). A review on cognitive apprenticeship in educational research: Application for management education. *The International Journal of Management Education*, 18(3), 100417.
- McCrickard, M., Raymond, A., Raymond, F., & Song, H. (2018). The APLIA Math Assessment Scores and Introductory Economics Courses: An Analysis. *Journal of Business and Educational Leadership*, 8(1), 4-19.

- Mehri, E., & Amerian, M. (2014). Scaffolding in sociocultural theory: definition, steps, features, conditions, tools, and effective considerations. *Scientific Journal of Review*, 3(7), 756-765.
- Minda, J. P. (2020). *The psychology of thinking: Reasoning, decision-making and problem-solving*. Sage.
- Mousoulides, N. G. (2007). *The modeling perspective in the teaching and learning of mathematical problem solving*. (Doctoral dissertation, Department of Education, University of Cyprus).
- Noroozi, O., Kirschner, P. A., Biemans, H. J. A., & Mulder, M. (2017). Promoting argumentation competence: extending from first- to second-order scaffolding through adaptive fading. *Educational Psychology Review*, 30(1), 153-176. doi: 10.1007/s10648-017-9400-z.
- O'Byrne, W. I. (2014). Online content construction: empowering students as readers and writers of online information. In *Exploring technology for writing and writing instruction* (276-297). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-4666-4341-3.ch016.
- Oktaviyanthi, R. (2019). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Adaptif, Pengambilan Keputusan dan Self-directed Learning Mahasiswa Pendidikan Matematika Melalui Pembelajaran Cognitive Apprenticeship Berbantuan Self-paced Video* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).

- Oktaviyanthi, R., & Sholahudin, U. (2020). *Analisis Hasil Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dalam Masalah Optimasi Matematika Ekonomi* (Laporan Penelitian, Universitas Serang Raya).
- Parscal, T., & Hencmann, M. (2008, August). Cognitive apprenticeships in online learning. In *24th Annual Conference on Distance Teaching & Learning* (1-19).
- Paul, R. J., & Kuljis, J. (2010). *Problem solving, model solving, or what?*. In *Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference* (353-358). IEEE.
- Pawl, A., Barrantes, A., & Pritchard, D. E. (2009, November). *Modeling applied to problem solving*. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1179, No. 1, 51-54). American Institute of Physics.
- Rodrigues, K. J. (2012). *It Does Matter How We Teach Math*. *Journal of Adult Education*, 41(1), 29-33.
- Saadati, F. (2014). *Development and evaluation of effects of internet-based tutorial module framed by cognitive apprenticeship model for statistics learning among Malaysian postgraduate students*. (Doctoral dissertation, Universiti Putra Malaysia).
- Stenbom, S. (2015). *Online coaching as a Relationship of Inquiry: Exploring one-to-one online education* (Doctoral dissertation, KTH Royal Institute of Technology).
- Temur, O. D. (2012). *Analysis of prospective classroom teachers' teaching of mathematical modeling and problem solving**. *Eurasia*

- Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(2), 83-93.
- The University of Florida Lastinger Center for Learning, Learning Forward, & Public Impact. (2016). *Coaching for impact: Six pillars to create coaching roles that achieve their potential to improve teaching and learning*. Gainesville: University of Florida Lastinger Center; Oxford, OH: Learning Forward; and Chapel Hill, NC: Public Impact. Retrieved from www.learningforward.org/coaching-for-impact/
- Turner, R. (2013). *Adaptive reasoning for real-world problems: A schema-based approach*. Psychology Press.
- Walker, E. (2019). *Teaching Like a Master: Implementing the cognitive apprenticeship framework in graphic communications laboratory assignments*. *Visual Communications Journal*, 55(2).
- Wang, B. T. (2019). *Learning How to Design Apps through the Cognitive Apprenticeship Approach and Collaborative Learning in a Taiwanese Classroom*. *International Journal of Information and Education Technology*, 9(3).
- Wu, B., Wang, M., Johnson, J. M., & Grotzer, T. A. (2014). *Improving the learning of clinical reasoning through computer-based cognitive representation*. *Medical Education Online*, 19(1), 25940. doi: 10.3402/meo.v19.25940.
- Yusepa, B. G. P., Kusumah, Y. S., & Kartasasmita, B. G. (2018, March). *The enhancement of students' mathematical representation in junior high school using cognitive*

*apprenticeship instruction
(CAI). In Journal of Physics:
Conference Series (Vol. 983,
No. 1, 012100). IOP
Publishing.*