

PERAN TEORI *CONDITIONING-REINFORCEMENT-SCAFFOLDING* BERBANTUAN BAHAN AJAR *MASTERY LEARNING* PADA KEMAMPUAN PEMBUKTIAN MATEMATIS

**MOKHAMMAD RIDWAN YUDHANEGARA¹, BUDI HARI PRIYANTO²,
KARUNIA EKA LESTARI³**

^{1,2,3} Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan H.S Ronggowaluyo Telukjambe Karawang,
¹ mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id ² budihp.mtkfkip@gmail.com
³ karunia@staff.unsika.ac.id

Abstrak. Kajian tulisan ini membahas hasil penelitian tentang studi komparasi kemampuan pembuktian matematis melalui perkuliahan menggunakan teori *Conditioning-Reinforcement-Scaffolding* (CRS) berbantuan bahan ajar *mastery learning*, teori CRS, dan mahasiswa yang mendapatkan perkuliahan melalui teori konstruktivisme pada mahasiswa program studi pendidikan matematika Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika). Sampel terdiri tiga kelompok yang dipilih secara *purposive* dengan teknik pencocokan subjek. Pada taraf kepercayaan 95% diperoleh hasil penelitian bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada tiga kelompok tersebut.

Kata kunci: Pembuktian Matematis, *Conditioning-Reinforcement-Scaffolding*, *Mastery Learning*

1. Pendahuluan

Berdasarkan dari penelitian Lestari [1] pada mahasiswa pendidikan matematika Universitas Singaperbangsa Karawang diperoleh informasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematis. Permasalahan tersebut mencakup: permasalahan dalam membaca dan memahami pembuktian matematis; menyajikan bukti kebenaran suatu pernyataan secara matematis; melakukan pembuktian secara langsung, tak langsung atau dengan induksi matematika; dan mengembangkan argumen matematis untuk membuktikan/ menyangkal suatu pernyataan.

Berdasarkan hal tersebut diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pembuktian matematis merupakan kemampuan yang tidak mudah untuk dipelajari. Perlu diketahui juga bahwa mengajarkan pembuktian matematis pun bukan perkara yang mudah. Biasanya pada dosen menerapkan teori konstruktivisme dalam menyampaikan materi pada perkuliahan teori grup pada khususnya. Proses pembelajaran melalui implementasi teori konstruktivisme pada umumnya menekankan pada proses dan kebebasan dalam menggali pengetahuan serta upaya mengkonstruksi bukti matematis secara mandiri. Kegiatan perkuliahan ini disebut *student centre*.

Akan tetapi proses perkuliahan melalui implementasi teori konstruktivisme tidak begitu efektif ketika diterapkan pada mahasiswa pendidikan matematika Unsika pada saat ini. Mengingat karakteristik mahasiswa tersebut mayoritas adalah sebagai pekerja, yang mana sebagian besar aktivitas mahasiswa disibukkan oleh kegiatan lain, sehingga waktu belajar dan kemandirian mahasiswa dalam belajar sangat terbatas.

Melihat kondisi di atas, perlakuan lebih dosen pada saat perkuliahan dan di luar perkuliahan sangat diperlukan. Artinya dosen perlu mengembangkan metode perkuliahan yang mempertimbangkan aspek karakteristik mahasiswa. Mengingat mahasiswa yang dihadapi memiliki waktu belajar dan kemandirian mahasiswa dalam belajar sangat terbatas, maka diperlukan pembiasaan (*conditioning*), penguatan (*reinforcement*), dan bantuan yang dapat menjembatani (*scaffolding*) mahasiswa dalam mengkonstruksi pembuktian matematis.

Perlakuan pertama adalah proses *conditioning*, diperlukan agar mahasiswa terbiasa dalam melakukan pembuktian matematis. *Conditioning* dapat dilakukan melalui kegiatan *drill and exercise* yang diberikan berupa kuis tertulis serta kuis lisan. Supaya mahasiswa termotivasi dan serius dalam mengikuti proses *conditioning*, maka diperlukan proses *reinforcement* dalam bentuk penambahan dan pengurangan skor. Selain itu, dalam membantu mahasiswa dalam mengkonstruksi pembuktian matematis, dosen memberikan proses *scaffolding*. Proses *scaffolding* tersebut melalui teknik *probing* dengan *probing posing* dan *probing prompting*, baik berupa petunjuk pembuktian, memberikan contoh pembuktian atau memposting bahan ajar serta contoh latihan soal pembuktian di beranda laman dan sosial media sehingga memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri.

Berdasarkan kondisi yang telah diuraikan di atas, menjadi hal yang urgen untuk melakukan kajian dan penelitian tentang kemampuan pembuktian matematis mahasiswa melalui implementasi teori pada perkuliahan teori grup. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan metode perkuliahan. Adapun Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pembuktian matematis mahasiswa melalui implementasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, teori CRS, dan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa melalui implementasi teori konstruktivisme.

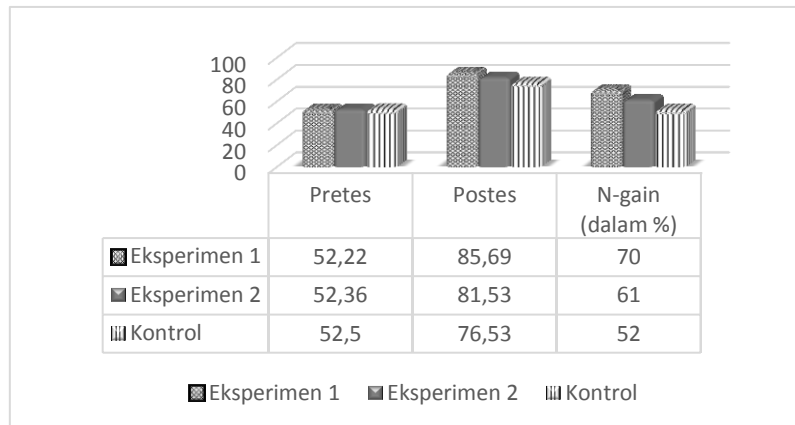
2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan memberikan perlakuan melalui pemberian perlakuan pembelajaran melalui teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning* pada perkuliahan Teori Grup. Pemberian perlakuan diarahkan untuk meningkatkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan bentuk desain *the matching-only pretest-posttest control group design*, paradigma penelitian diilustrasikan oleh Lestari dan Yudhanegara [2].

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester IV ajaran 2016-2017 Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Singaperbangsa Karawang yang mengontrak mata kuliah Teori Grup. Sampel dipilih menggunakan teknik sampling *purposive* dengan pencocokan subyek Adapun sampel penelitian ini terdiri dari tiga kelompok mahasiswa, dengan masing-masing kelompok sebanyak 30 orang. Pencocokan subyek tersebut dilakukan dengan cara memasangkan individu-individu berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria tersebut ditentukan dengan mempertimbangkan kemampuan awal matematis (KAM) mahasiswa yang diperoleh berdasarkan hasil *placement test* (sebelum dilakukan pretes).

3. Hasil dan Pembahasan

Untuk mempermudah dalam proses analisis data, peneliti menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel* dan *software SPSS*, dengan α sebesar 5%. Perbandingan rerata pretes, postes, dan N-gain kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada tiga kelompok terlampir pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Kemampuan Pembuktian Matematis

Dilihat dari Gambar 1 diperoleh informasi bahwa kemampuan awal pembuktian matematis mahasiswa tidak jauh berbeda. Hal ini terjadi karena peneliti menggunakan teknik sampling *purposive* dengan pencocokan subyek, sehingga diperoleh kelompok yang setara.

Pada kelompok eksperimen 1 perkuliahan melalui teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*. Adapun kelompok eksperimen 2 perkuliahan melalui teori CRS. Sedangkan pada kelompok kontrol, perkuliahan melalui teori konstruktivisme. Ketiga perlakuan tersebut memiliki efek yang berbeda terhadap kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan rerata postes dan N-gain pada ketiga kelompok.

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas lebih dari $\alpha = 0,05$. Ini menunjukkan bahwa data N-gain untuk masing-masing kelompok berdistribusi normal dan variansi ketiga kelompok homogen. Maka dari itu, asumsi untuk uji ANOVA satu jalur telah terpenuhi. Selanjutnya pada Tabel 1 diketahui bahwa nilai *sig* untuk uji ANOVA satu jalur lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata N-gain pada ketiga kelompok.

Tabel 1. Uji Anova Satu Jalur Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis

ANOVA					
Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.488	2	.244	13.484	.000
Within Groups	1.574	87	.018		
Total	2.062	89			

Adapun untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda maka dilakukan uji *pos hoc* menggunakan uji *Scheffe*. Hasil uji *Scheffe* yang disajikan pada Tabel 2 diperoleh nilai *sig* lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ yang menunjukkan bahwa kelompok eksperimen 1 berbeda secara signifikan dengan kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol. Begitu juga pun kelompok eksperimen 2 berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol.

Tabel 2. Uji Pos Hoc Menggunakan Uji Scheffe

Multiple Comparisons

Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis
Scheffe

(I) Grup	(J) Grup	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.08833 [*]	.03473	.044	.0018	.1748
	3	.18033 [*]	.03473	.000	.0938	.2668
2	1	-.08833 [*]	.03473	.044	-.1748	-.0018
	3	.09200 [*]	.03473	.034	.0055	.1785
3	1	-.18033 [*]	.03473	.000	-.2668	-.0938
	2	-.09200 [*]	.03473	.034	-.1785	-.0055

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Perbedaan dapat terlihat dari rerata N-gain kelompok eksperimen 1 yang tergolong tinggi yaitu sebesar 0,70, sedangkan rerata N-gain kelompok eksperimen 2 sebesar 0,61 dan kelompok kontrol sebesar 0,52 atau tergolong sedang. Dengan demikian, peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada kelompok eksperimen 1 lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa pada kelompok eksperimen 2 dan mahasiswa pada kelompok kontrol. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95%, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa antara yang mendapatkan perkuliahan melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui teori CRS saja dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui teori konstruktivisme.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa antara yang memperoleh perkuliahan melalui teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, dengan mahasiswa yang perkuliahan melalui teori CRS, dan mahasiswa yang memperoleh perkuliahan melalui teori konstruktivisme.

Referensi

- [1] Lestari, K.E. (2015). Analisis Kemampuan Pembuktian Matematis Mahasiswa Menggunakan Pendekatan Induktif-Deduktif Pada Mata Kuliah Analisis Real Lanjut. *Jurnal Mendidik: Kajian Pendidikan dan Pengajaran Universitas Mathla'ul Anwar Banten*, 1 (2), halaman 128-135.
- [2] Lestari, K. E., dan Yudhanegara, M. R. (2017). How to Develop Students' Experience on Mthematical Proof in Group Theory Course by Conditioning-Reinforcement-Scaffolding (CRS). *Proceedings: 5th South East Asia Development Research (SEA-DR) International*

Conference, Advances in Science, Education and Humanities Research, volume 100, halaman 186-189.

- [3] Lestari, K. E., dan Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.