

---

---

**APLIKASI TEORI *CONDITIONING-REINFORCEMENT-SCAFFOLDING* BERBANTUAN BAHAN AJAR *MASTERY LEARNING* PADA MATA KULIAH TEORI GRUP UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMBUKTIAN MATEMATIS MAHASISWA**

**Mokhammad Ridwan Yudhanegara<sup>1)</sup>, Budi Hari Priyanto<sup>2)</sup>  
Karunia Eka Lestari<sup>3)</sup>**

Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan H.S Ronggowaluyo Telukjambe Karawang

<sup>1)</sup> [mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id](mailto:mridwan.yudhanegara@staff.unsika.ac.id) <sup>2)</sup> [budihip.mtkfkip@gmail.com](mailto:budihip.mtkfkip@gmail.com)

<sup>3)</sup> [karunia@staff.unsika.ac.id](mailto:karunia@staff.unsika.ac.id)

**Abstract**

Group Theory course is contained the definitions, proof of theorem, and lemma so that in order to understand it, the students must have a good mathematical proofing ability. Furthermore, this article examines the comparative improvement of students' mathematical proofing abilities in the course of Group Theory. Comparisons were performed on three groups chosen purposively by subject matching techniques. The result of the research shows that at 95% level of confidence there is a difference in the improvement of students' mathematical proofing ability between those who get learning through the application of CRS theory with mastery learning materials, with students who get learning through CRS theory application and students who get learning through the application of constructivism theory.

**Keyword:** Mathematical Proofing Ability, Conditioning, Reinforcement, Scaffolding, Mastery Learning

**Abstrak**

Mata kuliah Teori Grup sarat dengan definisi, pembuktian teorema, dan lemma sehingga agar dapat memahaminya, mahasiswa harus memiliki kemampuan pembuktian matematis yang baik. Secara lebih lanjut, artikel ini mengkaji tentang perbandingan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada mata kuliah Teori Grup. Perbandingan dilakukan pada tiga kelompok yang dipilih secara *purposive* dengan teknik pencocokan subjek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 95%, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa antara yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS saja dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori konstruktivisme.

**Kata Kunci:** Kemampuan Pembuktian Matematis, *Conditioning, Reinforcement, Scaffolding, Mastery Learning*

## PENDAHULUAN

Kemampuan pembuktian matematis merupakan kemampuan dasar yang memiliki peran penting pada mata kuliah Teori Grup. Hal ini dikarenakan mata kuliah Teori Grup sarat dengan definisi, pembuktian teorema, dan lemma sehingga agar dapat memahaminya, mahasiswa harus memiliki kemampuan dalam membuktikan teorema dan lemma yang dipelajari, serta membuktikan beberapa permasalahan yang terkait dengan penerapan definisi, teorema, dan lemma (Findel, 2001).

Hasil penelitian Lestari (2015) pada mahasiswa semester VII tahun ajaran 2014-2015 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSIKA menunjukkan adanya permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematis, diantaranya: (1) permasalahan dalam membaca dan memahami pembuktian matematis; (2) menyajikan bukti kebenaran suatu pernyataan secara matematis; (3) melakukan pembuktian secara langsung, tak langsung atau dengan induksi matematika (4) dan mengembangkan argumen matematis untuk membuktikan atau menyangkal suatu pernyataan.

Permasalahan di atas menunjukkan bahwa dari sisi mahasiswa, kemampuan pembuktian matematis merupakan kemampuan yang tidak mudah untuk dipelajari. Sementara itu, dari sisi dosen, mengajarkan pembuktian matematis pun bukan perkara yang mudah. Pada umumnya dosen menerapkan teori

konstruktivisme dalam menyampaikan materi pada perkuliahan Teori Grup. Proses pembelajaran melalui implementasi teori konstruktivisme pada perkuliahan Teori Grup umumnya lebih menekankan pada proses dan kebebasan dalam menggali pengetahuan serta upaya mengkonstruksi bukti matematis secara mandiri. Dengan demikian, kegiatan perkuliahan didominasi oleh mahasiswa.

Namun proses pembelajaran melalui implementasi teori konstruktivisme tidak begitu efektif ketika diterapkan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSIKA. Mengingat karakteristik mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSIKA mayoritas adalah sebagai pekerja (guru honorer, tenaga administrasi, buruh pabrik), yang mana sebagian besar aktivitas mahasiswa disibukkan oleh kegiatan lain selain belajar, sehingga waktu belajar dan kemandirian mahasiswa dalam belajar sangat terbatas.

Sehubungan dengan hal di atas, dominasi dosen dalam menyampaikan materi pada saat perkuliahan sangat diperlukan. Dosen juga perlu mengembangkan metode pembelajaran 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.

*Conditioning* diperlukan agar mahasiswa terbiasa dalam melakukan pembuktian matematis. Proses *conditioning* dapat dilakukan melalui serangkaian kegiatan *drill and exercise* yang diselenggarakan dalam bentuk kuis tertulis dan kuis lisan. Agar mahasiswa termotivasi dan bersungguh-sungguh dalam mengikuti proses *conditioning*, maka diperlukan *reinforcement* dengan penambahan dan pengurangan skor. Sementara itu, guna membantu mahasiswa dalam mengkonstruksi pembuktian matematis, dosen memberikan *scaffolding* melalui teknik *probing*, yakni *problem posing* dan *problem prompting*.

Di samping pemberian *scaffolding*, dosen juga memberikan bantuan berupa pemberian bahan ajar *mastery learning* terkait materi yang disampaikan pada mata kuliah Teori Grup. Pemberian bahan ajar tersebut bertujuan agar mahasiswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi secara utuh dan tuntas (*mastery learning*) sesuai dengan kecepatan belajarnya, mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dan dari yang konkret untuk memahami yang abstrak, serta melakukan pembuktian matematis secara mandiri.

Berdasarkan uraian di atas, menjadi hal yang urgen untuk melakukan penelitian mengenai aplikasi teori *conditioning-reinforcement-scaffolding* berbantuan bahan ajar *mastery learning* pada mata kuliah Teori Grup untuk

meningkatkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Melalui penelitian tersebut, diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan metode pembelajaran, khususnya untuk diterapkan dalam perkuliahan Teori Grup guna meningkatkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tentang perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa antara yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS saja dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori konstruktivisme.
2. Menganalisis tentang perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning* ditinjau berdasarkan pencapaian indikator kemampuan pembuktian matematis.

## LANDASAN TEORI

### 1. Kemampuan Pembuktian Matematis

Kemampuan pembuktian matematis adalah kemampuan memahami pernyataan atau simbol matematika serta menyusun bukti kebenaran suatu pernyataan secara matematis berdasarkan definisi,

prinsip, dan teorema. Hasil penelitian Lestari dan Yudhanegara (2015) menunjukkan terdapat permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematis, terutama dalam memahami dan melakukan pembuktian matematis. Oleh karena itu, indikator kemampuan pembuktian matematis yang diukur dalam penelitian ini yaitu: 1) membaca pembuktian matematis; 2) melakukan pembuktian matematis secara langsung, tak langsung, atau dengan induksi matematis; dan 3) mengkritik pembuktian dengan menambah, mengurangi atau menyusun kembali suatu pembuktian matematis.

## **2. Implementasi Teori CRS Berbatuan Bahan Ajar *Mastery Learning***

Pembelajaran melalui implementasi teori CRS merupakan suatu skema pembelajaran yang menggabungkan keunggulan teori conditioning dari Ivan P. Pavlov, teori reinforcement dari B.F. Skinner, dan teori scaffolding dari Lev S. Vygotsky. Penggabungan teori-teori tersebut didasarkan pada hasil penelitian Lestari dan Yudhanegara (2015) mengenai faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam melakukan pembuktian matematis diantaranya adalah faktor kurangnya intensitas latihan, kurangnya penguatan dan intervensi yang diberikan dosen. Selanjutnya peneliti melakukan pengkajian dari beberapa teori belajar yang telah ada dan berinisiatif untuk menggabungkan keunggulan dari tiga teori tersebut.

Skema pembelajaran melalui implementasi teori CRS terdiri dari tiga fase utama, yakni: *conditioning*, *reinforcement*, dan *scaffolding*. Fase pertama mahasiswa dikondisikan (*conditioning*) agar terbiasa dalam melakukan pembuktian matematis melalui serangkaian kegiatan drill and exercise. Kegiatan tersebut dilaksanakan dalam bentuk kuis tertulis pada setiap awal perkuliahan dan kuis lisan selama perkuliahan berlangsung.

Pada fase kedua mahasiswa diberikan penguatan (*reinforcement*) dengan penambahan skor sebesar 85 bagi mahasiswa yang dapat menjawab pertanyaan dalam kuis lisan, dan pengurangan skor sebesar 50 bagi mahasiswa yang menjawab dengan keliru serta 60 bagi mahasiswa yang tidak dapat menjawab sama sekali. Dengan demikian, fase ini mengharuskan mahasiswa untuk dapat berusaha secara optimal dalam melakukan pembuktian matematis.

Fase ketiga merupakan fase pemberian sejumlah bantuan yang dapat menjembatani (*scaffolding*) mahasiswa untuk melakukan pembuktian matematis. Scaffolding diberikan melalui teknik *probing*, yakni *probing posing* dan *probing prompting*, baik berupa petunjuk pembuktian, memberikan contoh pembuktian atau memposting bahan ajar serta contoh latihan soal pembuktian di halaman *blog*, *facebook*, *whatsapp* (sosial media) sehingga memungkinkan mahasiswa untuk belajar secara mandiri kapan pun dan dimana pun.

Di samping itu, pemberian bantuan juga dilakukan melalui pemberian bahan ajar *mastery learning*. Bahan ajar mastery learning merupakan seperangkat materi ajar yang disusun secara sistematis sehingga tercipta lingkungan belajar yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat menguasai kompetensi-kompetensi secara utuh dan tuntas (*mastery learning*) sesuai dengan kecepatan belajarnya. Bahan ajar tersebut disusun dalam bentuk buku ajar dengan menyajikan materi mulai dari yang mudah untuk memahami yang sulit, dan dari yang konkret untuk memahami yang abstrak.

### 3. Implementasi Teori Konstruktivisme

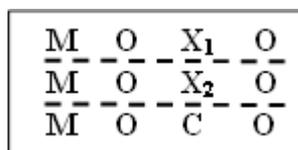
Pembelajaran melalui implementasi teori konstruktivisme lebih menekankan pada proses dan kebebasan dalam menggali pengetahuan serta upaya mengkonstruksi pengalaman. Teori ini pertama kali dikembangkan oleh Jean Piaget melalui sumbangan pemikirannya yang banyak digunakan sebagai rujukan untuk memahami perkembangan kognitif individu yaitu

teori tentang tahapan perkembangan individu. Dalam penelitian ini, implementasi teori konstruktivisme dijadikan sebagai kontrol terhadap perlakuan. Hal tersebut didasarkan pada pertimbangan bahwa teori konstruktivisme merupakan teori yang biasanya digunakan oleh dosen pengampu mata kuliah Teori Grup.

## METODOLOGI

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan memberikan *treatment* melalui *treatment* berupa pemberian perlakuan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning* pada perkuliahan Teori Grup. Pemberian *treatment* diarahkan untuk meningkatkan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental; the matching-only pretest-posttest control group design*. Paradigma penelitian diilustrasikan oleh Lestari dan Yudhanegara (2015) sebagai berikut:



**Gambar 1.**  
**Desain Penelitian**

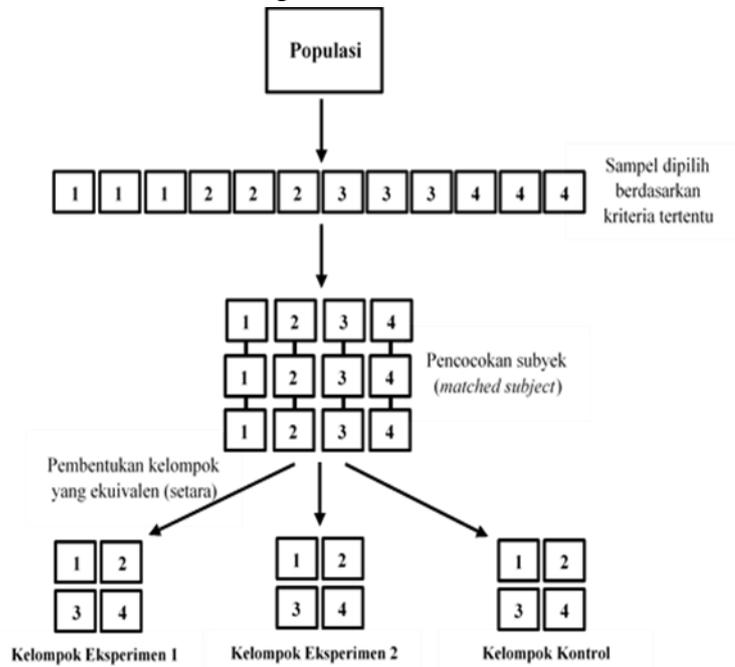
### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester IV ajaran

2016-2017 Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNSIKA yang mengontrak mata kuliah Teori Grup

sebanyak 205 orang. Adapun sampel penelitian ini melibatkan tiga kelompok mahasiswa, dengan masing-masing kelompok sebanyak 30 orang, yang dipilih menggunakan teknik sampling *purposive* dengan pencocokan subyek (*matched subject*). 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). Cara ini dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh kelompok yang ekuivalen (setara). Lestari dan Yudhanegara (2015) mengilustrasikan cara penentuan sampel dengan pencocokan subyek sebagai berikut:



**Gambar 2.**

**Teknik Sampling secara *Purposive* dengan Pencocokan Subyek**

**Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada Semester IV Tahun Akademik 2016/2017 pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Singaperbangsa Karawang.

**Prosedur Penelitian**

Secara umum prosedur dalam penelitian ini meliputi empat tahap yaitu Persiapan, Pelaksanaan, Analisis Data, membuat

Kesimpulan. Pada tahap persiapan Peneliti mempersiapkan keperluan administrasi teknis di lapangan dana mempersiapkan bahan ajar *mastery learning*. Pada tahap pelaksanaan peneliti melakukan tiga treatment pembelajaran yang berbeda pada tiga kelompok sampel. Pada tahap analisis data peneliti mengolah dan menginterpretasikan data dengan bantuan software SPSS. Pada tahaan membuat kesimpulan, peneliti menarik kesimpulan berdasarkan

hasil analisis data dan temuan di lapangan.

### Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Hal yang perlu diperhatikan dalam mengumpulkan data

diantaranya yaitu menentukan sumber data, jenis data, teknik pengumpulan, dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.**  
**Teknik Pengumpulan Data**

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan	Instrumen
1.	Mahasiswa	Kemampuan prasyarat mahasiswa	Tes	Tes Diagnosis
2.	Jurnal, <i>Text Book, Learning Materials</i>	Bahan ajar berdasarkan konsep <i>mastery learning</i>	Studi Literatur	Dokumentasi
3.	Mahasiswa	Kemampuan awal matematis (KAM) mahasiswa	Tes	<i>Placement test</i>
4.	Mahasiswa	Kemampuan awal pembuktian matematis mahasiswa	Tes	<i>Pretest</i>
5.	Mahasiswa	Kemampuan akhir pembuktian matematis mahasiswa	Tes	<i>Posttest</i>

### Analisis Data

Teknik analisis data melalui studi kuantitatif dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang menanyakan mengenai peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa yang mendapatkan bahan ajar berdasarkan konsep *mastery learning* serta pembelajaran melalui implementasi teori CRS pada mata kuliah Teori grup. Guna menjawab pertanyaan tersebut, peneliti memiliki tiga dugaan (hipotesis) yang telah dirumuskan pada bagian hipotesis penelitian. Berikut ini tahapan pengujiannya:

- a) Menentukan nilai N-gain pada masing-masing kelompok. Data N-gain atau gain ternormalisasi merupakan data yang diperoleh

dengan membandingkan selisih skor postes dan pretes dengan selisih SMI dan pretes. Selain digunakan untuk melihat peningkatan kemampuan mahasiswa, data ini juga memberikan informasi mengenai pencapaian kemampuan mahasiswa. Dengan demikian, data N-gain memberikan informasi mengenai peningkatan kemampuan beserta peringkat mahasiswa dalam suatu kelompok.

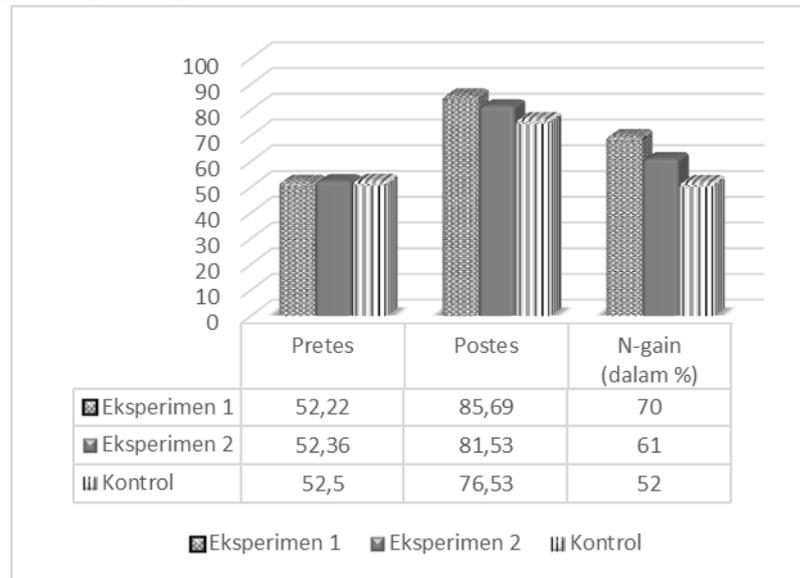
- b) Melakukan uji normalitas, homogenitas, uji perbedaan rerata dengan menggunakan uji ANOVA satu jalur.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Seluruh perhitungan statistika dalam analisis ini menggunakan bantuan *Microsoft Office Excel* dan *software SPSS*, dengan tingkat signifikansi 5%.

Berikut ini disajikan perbandingan rata-rata pretes, postes, dan N-gain kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada tiga kelompok.



**Gambar 3.**  
**Perbandingan Kemampuan Pembuktian Matematis**

Berdasarkan rata-rata pretes diketahui bahwa kemampuan awal pembuktian matematis mahasiswa tidak jauh berbeda. Hal ini dikarenakan peneliti menggunakan teknik sampling *purposive* dengan pencocokan subyek (*matched subject*), sehingga diperoleh kelompok-kelompok yang ekuivalen (setara). Selanjutnya pada kelompok eksperimen 1, peneliti mengaplikasikan teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*. Sedangkan pada kelompok eksperimen 2 peneliti mengaplikasikan teori CRS tanpa

berbantuan bahan ajar *mastery learning*. Kemudian pada kelompok kontrol, peneliti mengaplikasikan teori konstruktivisme. Ketiga perlakuan tersebut memiliki efek yang berbeda terhadap kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Hal tersebut dapat dilihat dari perbedaan rata-rata postes dan N-gain pada ketiga kelompok. Namun untuk menguji apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik atau tidak, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji ANOVA satu jalur. Berikut ini hasil uji ANOVA satu jalur menggunakan bantuan *software SPSS*.

**Tabel 2.**  
**Uji Normalitas Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis**

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kelompok Eksperimen 1	.108	30	.200 <sup>*</sup>	.947	30	.140
Kelompok Eksperimen 2	.118	30	.200 <sup>*</sup>	.955	30	.233
Kelompok Kontrol	.116	30	.200 <sup>*</sup>	.967	30	.465

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

**Tabel 3.**  
**Uji Homogenitas Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis**

**Test of Homogeneity of Variances**

Peningkatan Kemampuan Pembuktian Matematis

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.057	2	87	.352

**Tabel 4.**  
**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			

**Tabel 5.**  
**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 <sup>*</sup>	.03473	.044	.0018	.1748
	3	.18033 <sup>*</sup>	.03473	.000	.0938	.2668
2	1	-.08833 <sup>*</sup>	.03473	.044	-.1748	-.0018
	3	.09200 <sup>*</sup>	.03473	.034	.0055	.1785
3	1	-.18033 <sup>*</sup>	.03473	.000	-.2668	-.0938
	2	-.09200 <sup>*</sup>	.03473	.034	-.1785	-.0055

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

Pada Tabel 2 dan Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai *sig* untuk uji normalitas dan uji homogenitas lebih dari  $\alpha = 0,05$  . Ini menunjukkan

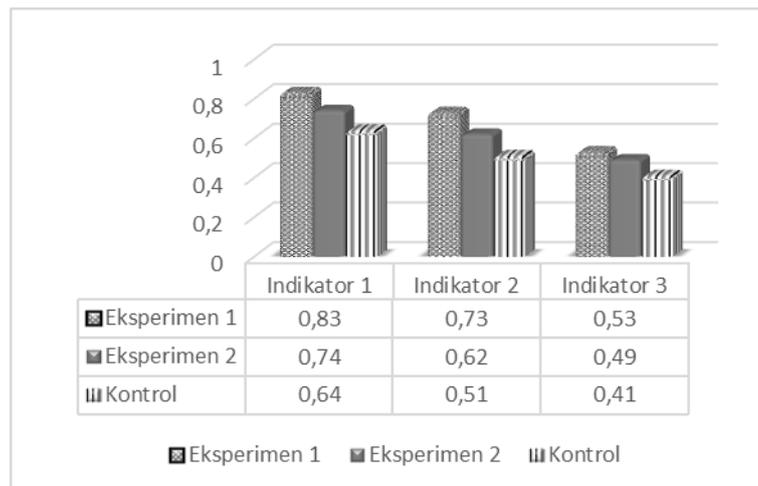
bahwa data N-gain untuk masing-masing kelompok berdistribusi berdistribusi normal dan variansi ketiga kelompok homogen. Maka dari

itu, asumsi untuk uji ANOVA satu jalur telah terpenuhi. Selanjutnya pada Tabel 3 diketahui bahwa nilai *sig* untuk uji ANOVA satu jalur lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata N-gain pada ketiga kelompok. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda maka dilakukan uji *pos hoc* menggunakan uji *Scheffe*. Hasil uji *Scheffe* yang disajikan pada Tabel 4 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.

Perbedaan tersebut juga dapat terlihat dari rata-rata N-gain kelompok eksperimen 1 yang tergolong tinggi yaitu sebesar 0,70, sedangkan rata-rata 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 pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS saja dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori konstruktivisme.

Selanjutnya, berikut ini disajikan perbandingan rata-rata N-gain untuk masing-masing indikator kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada tiga kelompok.



**Gambar 3.**  
**Perbandingan Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis**

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa nilai rata-rata N-gain untuk masing-masing indikator kemampuan pembuktian matematis pada kelompok eksperimen 1 lebih tinggi dibandingkan pada kelompok eksperimen 2 dan kelompok kontrol. Diketahui pula bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa

pada kelompok eksperimen 1 berdasarkan pencapaian indikator kemampuan pembuktian matematis yang diukur. Namun untuk menguji apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik atau tidak, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji ANOVA satu jalur. Berikut ini hasil uji ANOVA satu jalur menggunakan bantuan *software* SPSS.

**Tabel 6.**  
**Uji Normalitas Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis**

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Indikator 1	.365	30	.000	.724	30	.000
Indikator 2	.207	30	.002	.889	30	.005
Indikator 3	.310	30	.000	.824	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa nilai *sig* untuk masing-masing indikator lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ . Ini menunjukkan bahwa data N-gain untuk masing-masing indikator tidak berdistribusi normal. Dengan

demikian, asumsi untuk melakukan uji ANOVA satu jalur tidak terpenuhi, sehingga pengujian selanjutnya dilakukan secara non parametrik menggunakan uji *Kruskal Wallis*.

**Tabel 7.**  
**Uji *Kruskal Wallis* Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis**

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Indikator 1	.365	30	.000	.724	30	.000
Indikator 2	.207	30	.002	.889	30	.005
Indikator 3	.310	30	.000	.824	30	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Tabel 8.**  
**Uji Pos Hoc Menggunakan Uji Tukey**

**Multiple Comparisons**

Pencapaian Indikator Kemampuan Pembuktian Matematis  
Tukey HSD

(I) Grup	(J) Grup	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.09233	.06091	.288	-.0529	.2376
	3	.29200 <sup>*</sup>	.06091	.000	.1468	.4372
2	1	-.09233	.06091	.288	-.2376	.0529
	3	.19967 <sup>*</sup>	.06091	.004	.0544	.3449
3	1	-.29200 <sup>*</sup>	.06091	.000	-.4372	-.1468
	2	-.19967 <sup>*</sup>	.06091	.004	-.3449	-.0544

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

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* pada Tabel 6 diperoleh nilai *sig* sebesar 0,000 yang lebih kecil  $\alpha = 0,05$ . Artinya terdapat perbedaan pencapaian indikator kemampuan pembuktian matematis pada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*. Selanjutnya berdasarkan uji *Tukey* diketahui bahwa pencapaian indikator 1 berbeda secara signifikan dengan pencapaian indikator 3, dan pencapaian indikator 2 berbeda secara signifikan dengan pencapaian indikator 3. Akan tetapi pencapaian indikator 1 tidak berbeda secara signifikan dengan pencapaian indikator 2.

Perbedaan tersebut juga dapat terlihat dari rata-rata N-gain indikator 1 dan indikator 2 yang tergolong tinggi yaitu secara berturut-turut sebesar 0,83 dan 0,74, sedangkan rata-rata N-gain indikator 3 sebesar 0,64 dan kelompok kontrol sebesar 0,52 atau tergolong sedang. Dengan

demikian dapat dikatakan bahwa kemampuan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning* dalam membaca pembuktian matematis dan melakukan pembuktian matematis secara langsung, tak langsung, atau dengan induksi matematis tergolong tinggi. Sedangkan kemampuan mahasiswa dalam mengkritik pembuktian dengan menambah, mengurangi atau menyusun kembali suatu pembuktian matematis tergolong sedang. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada taraf kepercayaan 95%, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning* ditinjau berdasarkan pencapaian indikator kemampuan pembuktian matematis.

Dari uraian di atas, teori *Conditioning-Reinforcement-Scaffolding* (CRS) memiliki pengaruh

terhadap peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa. Hal ini dikarenakan skema pembelajaran dengan teori CRS yang menggabungkan keunggulan teori conditioning dari Ivan P. Pavlov, teori reinforcement dari B.F. Skinner, dan teori scaffolding dari Lev S. Vygotsky. Penggabungan teori-teori tersebut didasarkan pada hasil penelitian Lestari dan Yudhanegara (2015). Disamping itu, konsep belajar tuntas (*learning for mastery*) yang digagas oleh Bloom (1968), yang dijadikan dasar untuk penyusunan bahan ajar *mastery learning* pada mata kuliah Teori Grup ini juga terbukti efektif dalam menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan mahasiswa untuk dapat menguasai kompetensi-kompetensi secara utuh dan tuntas (*mastery learning*) sesuai dengan kecepatan belajarnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pada taraf kepercayaan 95%, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa antara yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning*, dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS saja dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori konstruktivisme.
2. Pada taraf kepercayaan 95%, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pembuktian matematis

mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran melalui aplikasi teori CRS berbantuan bahan ajar *mastery learning* ditinjau berdasarkan pencapaian indikator kemampuan pembuktian matematis.

### Saran

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan beberapa perbaikan dalam mengimplementasikan teori CRS pada mata kuliah Teori Grup agar peningkatan kemampuan pembuktian matematis dapat mencapai peningkatan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa pada mata kuliah Teori Grup. Selain itu teori CRS agar diimplementasikan pada model/strategi/metode/teknik pembelajaran dalam perkuliahan khususnya bagi mahasiswa non reguler.

### DAFTAR RUJUKAN

- Bloom. (1968). "Learning for Mastery". *Journal Center for The Study of Evaluation of Instructional Programs*, 1 (2), halaman 12.
- Findel, B. R. (2001). *Learning and Understanding in Abstract Algebra*. Disertasi New Hampshire: tidak diterbitkan.
- 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.
- Lestari, K.E., dan Yudhanegara, M.R. (2015). *Penelitian Pendidikan*

*Matematika*. Bandung: CV Refika Aditama.  
Yudhanegara, M. R., dan Lestari, K. E. (2017). "How to Develop Students' Experience on Mathematical 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.