

## MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* PADA MATERI TEORI GRUP DENGAN MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *GAP* (*GROUPS, ALGORITHMS AND PROGRAMMING*)

Syf. Rizekia Zulaikha.A<sup>1</sup>, M. Rif'at<sup>2</sup>, Nilamsari Kusumastuti

<sup>1,2</sup> Universitas Tanjungpura  
ririzzugaf@gmail.com<sup>1</sup>

### Abstrak

Pembelajaran teori grup cenderung berpusat pada dosen dan kurangnya keterampilan mahasiswa dalam membuktikan teorema-teorema yang diberikan. Mahasiswa masih kesulitan pada materi teori grup yang memiliki tingkat abstraksi yang tinggi. Salah satu media pembelajaran yang digunakan yaitu perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* yang dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Sedangkan model pembelajaran *discovery learning* mahasiswa diberikan lebih banyak kebebasan yang sesuai dengan pemikiran mahasiswa dalam menemukan penyelesaian atas masalah yang diberikan dan mahasiswa dapat mengeksplorasi kemampuannya dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan pemikiran atau imajinasinya. Tujuan umum dari penelitian ini yaitu menganalisis temuan-temuan yang terkait dengan teori grup dengan model pembelajaran *discovery learning* dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* pada mahasiswa Program Studi Matematika semester 4 (empat). Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kuantitatif. Hasil dari penelitian bahwa ada peningkatan nilai mahasiswa dengan rata-rata 75,92 dengan model pembelajaran *discovery learning* dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* pada materi teori grup.

**Kata Kunci:** *Discovery Learning*, *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

### Abstract

*Group theory learning tends to be lecturer-centered and students lack skills in proving the theorems given. Students still have difficulty with group theory material which has a high level of abstraction. One of the learning media used is GAP (Groups, Algorithms and Programming) software which can improve student learning achievement. Meanwhile, in the discovery learning model, students are given more freedom according to students' thinking in finding solutions to the problems given and students can explore their abilities in answering questions according to their thoughts or imagination. The general aim of this research is to analyze findings related to group theory with a discovery learning model using GAP (Groups, Algorithms and Programming) software for students in the fourth (fourth) semester of the Mathematics Study Program. The research method used was quantitative descriptive. The results of the research showed that there was an increase in student scores with an average of 75.92 with the discovery learning model using GAP (Groups, Algorithms and Programming) software on group theory material.*

**Keywords:** *Discovery Learning*, *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

### PENDAHULUAN

Teori grup merupakan bahan kajian dalam mata kuliah pada program studi S1 Matematika sesuai dengan rekomendasi IndoMS (*Indonesian Mathematical Society*), dalam mata kuliah teori grup merupakan salah satu materi yang terdapat dalam mata kuliah aljabar dan juga merupakan mata

kuliah wajib. Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi teori grup banyak ditemui oleh para dosen.

Menurut Sylviani et al., (2015) penyebab terjadinya kesulitan dalam memahami materi yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu : (1) konsep-konsep dalam aljabar abstrak sangat abstrak, (2) banyak contoh-

contoh yang sesuai dengan konsep, tapi tidak dapat dipahami mahasiswa dengan baik (3) banyak mahasiswa yang belum terbiasa dengan pembuktian deduktif. Salah satu faktor yang menyebabkan mahasiswa kurang memahami mata kuliah teori grup yaitu kurangnya pemahaman mahasiswa tentang teori grup terkait dengan pembuktian teorema-teorema. Serta untuk membuktikan suatu teorema memakan waktu yang cukup lama.

Menurut penelitian Suryadinata & Farida, (2017) banyak mahasiswa yang nilai Ujian Akhir Semester (UAS) pada tahun 2015 mendapat nilai rata-rata 58,4 dengan nilai tertinggi 60 dan terendah 20. Hal ini yang mengindikasikan bahwa mahasiswa masih kesulitan pada materi teori grup yang memiliki tingkat abstraksi yang tinggi. Salah satu media pembelajaran yang digunakan yaitu perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Dengan menggunakan perangkat lunak GAP prestasi belajar mahasiswa meningkat.

Pada pembelajaran *discovery learning* mahasiswa diberikan lebih banyak kebebasan yang sesuai dengan pemikiran mahasiswa dalam menemukan penyelesaian atas masalah yang diberikan dan mahasiswa dapat mengeksplorasi kemampuannya dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan pemikiran atau imajinasinya (Munawwarah et al., 2020). *Discovery learning* dapat menumbuhkan kemampuan penemuan, eksplorasi, pemecahan masalah dan mandiri dalam berfikir, serta dapat menciptakan sesuatu yang baru melalui pembelajaran yang kreatif (Puspitasari & Nurhayati, 2019).

Tujuan penelitian secara khusus adalah sebagai berikut : (1) Untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada materi teori grup sebelum menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dengan bantuan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). (2) Untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada materi teori grup setelah menggunakan model pembelajaran *discovery learning* dengan bantuan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). (3) Untuk

mendeskripsikan keterampilan mahasiswa dalam menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) untuk menyelesaikan masalah pada materi teori grup.

Perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) merupakan suatu perangkat lunak yang memuat fungsi, operasi dan struktur aljabar. Dalam bidang matematika penggunaan perangkat lunak dapat membuat mahasiswa lebih memahami suatu materi (Maharani, 2006). GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk metode pembelajaran yang berbasis komputer di era digital seperti saat ini, GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) layaknya kalkulator canggih yang dapat membantu mahasiswa memahami materi grup yang menyediakan beberapa contoh soal yang dapat menyelesaikan soal dalam bentuk kompleks dengan cepat. Ini juga mempermudah mahasiswa untuk mengerjakan soal-soal dengan cepat dari berbagai soal-soal sehingga mahasiswa dapat mengambil kesimpulan dari jawaban-jawaban yang telah dikerjakan.

Pada pembelajaran aljabar abstrak pemahaman mahasiswa tentang aljabar abstrak masih sangat lemah, secara khusus masih kurang dalam pembuktian dasar-dasar suatu teorema, sehingga membuat pembelajaran di kelas menjadi pasif dan banyak menghabiskan waktu di dalam kelas. (Carnia & Sylviani, 2016). Pada tahun 1997 pengembangan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) yang sekarang menjadi pembelajaran internasional yang mempunyai desain ulang internal yang lengkap dalam penulisan sistem yang hampir lengkap pada versi-versi berikutnya yaitu versi 4.1 dirilis pada tahun 1999 dan versi 4.4 yang dirilis pada tahun 2004. (Kusumastuti & Prihandono, 2022).

Menurut Hanifah & Abadi, (2018) Teori grup merupakan mata kuliah wajib pada perguruan tinggi terutama di Program Studi Pendidikan Matematika. Pada materi teori grup berisi beberapa materi salah satunya materi grup permutasi, subgroup dan grup siklik. Menurut Suratman, (2020) Definisi dari grup adalah misalkan  $G$  suatu himpunan tak kosong, maka  $G$  bersama-sama operasi  $\circ$

adalah grup, ditulis  $(G, \circ)$  jika memenuhi aksioma-aksioma berikut :

- 1) Operasi  $\circ$  merupakan operasi biner di  $G$ .  $\forall a, b \in G, a \circ b \in G$  dapat dikatakan  $G$  bersifat tertutup dibawah operasi  $\circ$
- 2) Operasi  $\circ$  bersifat asosiatif.  $\forall a, b \in G, berlaku (a \circ b) \circ c = a \circ (b \circ c)$
- 3) Mempunyai elemen identitas  $\exists e \in G$ , sedemikian hingga  $\forall a \in G$ , berlaku  $a \circ e = e \circ a = a$
- 4) Setiap elemen  $G$  mempunyai invers.  $\forall a \in G, \exists a^{-1} \in G$ , sedemikian hingga  $a \circ a^{-1} = a^{-1} \circ a = e, a^{-1}$  adalah elemen invers dari elemen  $a$ .

Sedangkan order grup  $G$  adalah banyaknya elemen dari suatu grup  $G$ . Jika order suatu grup adalah berhingga maka grup tersebut disebut grup berhingga. Sebaliknya jika order suatu grup tak hingga maka grup tersebut grup tak hingga. Dalam materi teori grup juga terdapat subgrup, definisi dari subgrup adalah misalkan  $G$  grup dan  $H \subseteq G, H$  dikatakan subgrup dari  $G$  dituliskan  $H < G$ , jika  $H \neq \emptyset$ ,  $H$  sendiri merupakan grup dengan operasi biner yang sama dengan  $G$ . jika  $G$  adalah grup, maka  $G$  dan  $\{e\}$  adalah subgrup tak sejati dari  $G$ , dan semua subgrup yang lain adalah subgrup sejati.

Pada materi grup siklik mempunyai definisi jika  $G$  sebuah grup, dan  $a \in G$ .  $G$  dinamakan grup siklik jika  $G = \{a^n \mid n \in \mathbb{Z}\}$ , selanjutnya dapat ditulis  $G = \langle a \rangle$ ,  $a$  dinamakan generator dari  $G$ . diberikan  $G$  suatu grup dan  $a$  suatu elemen di  $G$ . Dari sifat grup didapat  $aa \dots a = a^n \in G$  dan  $a^{-1}a^{-1} \dots a^{-1} = a^{-n} \in G$ . Diberikan  $G$  suatu grup dan  $H$  subgrup dari  $G$ , dengan  $H = \{a^n \mid n \in \mathbb{Z}\}$ .  $H$  disebut subgrup siklik dari  $G$  yang dibangun oleh  $a$ , dan dinotasikan  $\langle a \rangle$ . Kemudian elemen  $a$  dari suatu grup  $G$  disebut pembangkit dari  $G$  jika  $\langle a \rangle = G$ . Suatu grup  $G$  disebut grup siklik jika terdapat suatu elemen  $a \in G$  yang membangun  $G$ , yaitu  $G = \langle a \rangle$ .

Grup permutasi didefinisikan misal  $S = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  dan  $S_n$  adalah himpunan dari semua fungsi bijektif  $f: S \rightarrow S$ . Maka  $S_n$  dengan operasi komposisi fungsi merupakan suatu grup, grup ini dinamakan grup permutasi. Misalkan :

$f(1) = a_1, f(2) = a_2, \dots, f(n) = a_n$   
dimana  $a_j \in S, dengan j = 1, 2, \dots, n$ . hal ini dinotasikan oleh :

$f = \begin{pmatrix} 1 & \dots & n \\ a_1 & \dots & a_n \end{pmatrix}$ , bila  $f, g, h \in S_n$ , maka komposisi dari  $f$  dan  $g$  ditulis  $fg$  juga di  $S_n$ . elemen netral (identitas) di  $S_n$  adalah :

$$e = \begin{pmatrix} 1 & \dots & n \\ 1 & \dots & n \end{pmatrix}$$

Jika  $f \in S_n$ , maka ada  $f^{-1} \in S_n$  yang diberikan oleh :

$$f^{-1} = \begin{pmatrix} a_1 & \dots & a_n \\ 1 & \dots & n \end{pmatrix}$$

Grup permutasi  $S_n$  memiliki elemen sebanyak  $n!$ .

Menurut Utaminingsih & Riwanto, (2022) Dalam model pembelajaran penemuan *Discovery Learning*, mahasiswa didorong untuk terlibat aktif dalam memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip. *Discovery Learning* Pembelajaran penemuan *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang mengatur cara peserta didik memperoleh pengetahuan yang belum diketahuinya dengan cara yang penuh kemandirian (Amelia & Sukma, 2021). Menurut Arip & Aprilia, (2021) berpendapat "*discovery* adalah proses mental yang dimana peserta didik mampu mengasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip. Proses mental tersebut adalah menganalisis, mencerna, mengerti, mengelompokan, membuat hipotesis sementara, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan dan lain sebagainya. *Discovery learning* bahwa pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran yang terjadi sebagai hasil kegiatan peserta didik dalam manipulasi, membuat struktur, dan mentransformasikan informasi sedemikian rupa sehingga ia menemukan informasi baru.

Menurut Amelia & Sukma (2021) *Discovery Learning* ialah model pembelajaran dimana guru tidak langsung memberikan hasil akhir dari materi yang disampaikan, melainkan siswa diberi kesempatan mencari dan menemukan hasil data tersebut sehingga proses pembelajaran ini dapat selalu diingat oleh siswa. Pendapat lain mengemukakan *Discovery Learning* (Penemuan) adalah proses mental ketika siswa

mengasimilasikan suatu konsep atau prinsip. Sedangkan *Wilcox* mengatakan bahwa dalam pembelajaran penemuan, siswa di dorong untuk belajar aktif melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri (Putri, 2021). Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan pengertian *Discovery Learning* (Penemuan) adalah merupakan pembelajaran yang mengatur cara peserta didik memperoleh pengetahuan dan informasi untuk belajar aktif melalui keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

#### METODE

Metode penelitian yang sesuai dengan penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Dalam penelitian ini peneliti mengambil populasi penelitian yaitu seluruh kelas Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura tahun ajaran 2022/2023 yang berjumlah 32 orang. Bentuk penelitian yang

digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Bentuk penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design*. Pada penelitian ini *Pre-Experimental Design* yang digunakan ialah *One-Group Pretest-posttest Design* untuk mengetahui keakuratan data, karena dapat membandingkan data sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan untuk setiap seri pembelajaran.

#### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada materi teori grup sebelum menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

Pada soal dengan poin (a) yang diberikan berupa menghitung banyak elemen pada grup permutasi  $S_3$  ada 31 siswa menjawab dengan benar dan terdapat 1 mahasiswa menjawab salah. Karena ada satu unsur yang tidak di daftarkan sehingga terdapat kesalahan dalam menghitung banyaknya elemen dari grup permutasi  $S_3$ .

**Tabel 1.** Menghitung banyak elemen pada grup permutasi  $S_3$

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (a)	Mahasiswa mampu menghitung banyak elemen pada grup permutasi $S_3$ .	31	1	0	0	0	0

Pada soal dengan poin (b) yaitu mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_3$  13 mahasiswa menjawab salah, dengan memberikan jawaban dan langkah-langkah yang salah juga. Sedangkan 19 mahasiswa yang lain menjawab dengan benar, tetapi

terdapat 7 mahasiswa menjawab dengan menggunakan matriks 2 baris dan 11 mahasiswa menjawab dengan matriks 1 baris, dan 1 mahasiswa menjawab dengan menggunakan matriks 2 baris kemudian dibuat dengan matriks 1 baris.

**Tabel 2.** Mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_3$

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (b)	Mahasiswa dapat mencari elemen-elemen pada grup permutasi $S_3$	19	0	0	0	0	13

Pada soal dengan poin (c) yaitu mencari semua subgrup dari permutasi grup  $S_3$  terdapat 23 mahasiswa yang tidak menjawab soal yang diberikan. Terdapat 3 mahasiswa yang menjawab dengan langkah dan hasil

yang salah juga, sedangkan 4 mahasiswa menjawab dengan langkah yang benar tetapi dijawab dengan sebagian saja. Kemudian terdapat 2 mahasiswa yang menjawab dengan langkah dan jawaban akhir benar.

**Tabel 3.** Pilih minimal 3 elemen di  $S_3$  dan hitung order elemen tersebut.

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (d)	Mahasiswa dapat memilih sebarang elemen yang terdapat di grup permutasi $S_3$ .	2	0	0	0	0	30

Pada soal dengan poin (e) yaitu mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi  $S_3$ . Terdapat 29 mahasiswa yang tidak menjawab soal yang diberikan pada poin (d). Terdapat 2

mahasiswa yang menjawab dengan jawaban benar tetapi hanya sebagian saja. Kemudian terdapat 1 mahasiswa yang menjawab dengan benar dan lengkap.

**Tabel 4.** Mencari invers dari elemen-elemen tersebut.

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (e)	Mahasiswa dapat mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi $S_3$ .	1	2	0	0	0	2

Pada langkah 2 perintah soal yang diberikan pada poin (a), (b), (c), (d) dan (e) sama dengan langkah 1, tetapi grup permutasi yang ditanyakan yaitu grup permutasi pada  $S_4$  dan  $S_5$ . Pada soal dengan poin (a) langkah 2 yaitu perintah soal menghitung banyak elemen yang terdapat

pada grup permutasi  $S_4$ . Mahasiswa yang menjawab benar ada 19 orang. Terdapat 1 mahasiswa yang menjawab tetapi jawaban akhirnya salah. Kemudian terdapat 12 mahasiswa yang tidak menjawab soal yang diberikan pada poin (a).

**Tabel 5.** Menghitung banyak elemen yang terdapat pada grup permutasi  $S_4$

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1 (a)	Mahasiswa dapat menghitung banyak elemen yang terdapat pada grup permutasi $S_4$	19	0	0	0	0	13

Pada langkah 2 soal dengan poin (b) yaitu mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_4$ . Terdapat 4 mahasiswa yang menjawab dengan langkah dan jawaban akhir benar. Terdapat 10 mahasiswa yang menjawab dengan langkah yang benar, namun hanya menjawab sebagian saja.

Terdapat 4 mahasiswa yang menjawab dengan langkah dan jawaban akhir yang salah. Kemudian terdapat 14 mahasiswa yang tidak menjawab soal diberikan pada poin (b) tersebut.

**Tabel 6.** Mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_4$ .

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(b)	Mahasiswa dapat mencari elemen-elemen pada grup permutasi $S_4$	4	10	0	0	0	18

Pada langkah 2 soal dengan poin (c) yaitu mencari semua subgrup dari permutasi grup  $S_4$ . Terdapat 1 mahasiswa yang menjawab dengan langkah benar dan jawaban akhir benar. Kemudian terdapat 4 mahasiswa yang

menjawab dengan langkah yang benar tetapi hanya sebagian saja. Serta terdapat 27 mahasiswa yang tidak menjawab soal yang diberikan pada poin (c) tersebut.

**Tabel 7.** Pilih minimal 3 elemen di  $S_4$  dan hitung order elemen tersebut.

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(d)	Mahasiswa dapat memilih sebarang elemen yang terdapat di grup permutasi $S_4$ minimal 3 elemen kemudian dicari order dari elemen tersebut.	0	0	0	0	0	32

Pada langkah 2 soal dengan poin (e) yaitu mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi  $S_4$ . Terdapat hanya 1 mahasiswa yang menjawab dengan

langkah benar, tetapi dengan jawaban yang sebagian saja, dan 31 mahasiswa tidak menjawab soal yang diberikan pada poin (e) tersebut.

**Tabel 8.** Mencari invers dari elemen-elemen  $S_4$  tersebut.

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(e)	Mahasiswa dapat mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi $S_4$	0	1	0	0	0	31

Pada langkah 3 mahasiswa diperintahkan untuk membuat konjektur dari hasil yang diperoleh dari menghitung banyak elemen dan menghitung order sebarang elemen pada invers dari elemen tersebut yang dilakukan pada langkah 1 dan 2. Namun semua mahasiswa tidak dapat menjawab perintah soal yang berikan pada langkah 3 ini.

Kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pada materi teori grup setelah menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

Pada langkah 1 soal yang diberikan harus menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Maka pertama-tama mahasiswa harus melakukan pengidentifikasi variabel dan berfungsi sebagai nama dengan menginput

" $S_3 := \text{SymmetricGroup}(3)$ " kemudian enter, ini menandakan bahwa  $S_3$  merupakan grup permutasi dari  $S_3$ . Maka hasil yang akan keluar yaitu "Sym ([1. . 3]). Soal dengan poin (a) yaitu menghitung banyaknya elemen dari grup permutasi  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) mahasiswa dapat menginput "Size ( $S_3$ );" kemudian enter maka hasil yang keluar 6. Dari data yang diperoleh dari 32 mahasiswa yang menjawab benar sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) ada 31 mahasiswa yang menjawab dengan benar dan 1 mahasiswa menjawab hasil yang benar namun caranya tidak sesuai dengan output perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*).

**Tabel 9.** Menghitung banyak elemen pada grup permutasi  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (a)	Mahasiswa dapat menghitung banyaknya elemen pada grup permutasi $S_3$ dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> )	31	1	0	0	0	0

Pada langkah 1 soal dengan poin (b) yaitu mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms*

*and Programming*) mahasiswa dapat menginput dengan perintah "Elements ( $S_3$ );" kemudian enter, maka hasil yang keluar "[(), (2,3), (1,2), (1,2,3), (1,3,2), (1,3)]". Pada

langkah ini semua mahasiswa menjawab dengan benar dan sesuai dengan output

perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*).

**Tabel 10.** Mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (b)	Mahasiswa dapat mencari elemen-elemen pada grup permutasi $S_3$ dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> )	32	0	0	0	0	0

Pada langkah 1 soal dengan poin (c) yaitu mencari semua subgrup dari grup permutasi  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) mahasiswa dapat menginput dengan “AllSubgroup ( $S_3$ );” kemudian enter, maka hasil yang keluar “[ Group (()), Group([ (2,3) ]), Group([ (1,2) ]), Group([ (1,3) ]), Group([ (1,2,3) ]), Group([ (1,2,3),

(2,3) ] ]”. Terdapat 30 mahasiswa yang menjawab benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Namun ada 1 mahasiswa yang menjawab dengan benar tetapi tidak lengkap jawabannya, dan 1 mahasiswa menjawab salah dan tidak sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*).

**Tabel 11.** Memilih minimal 3 elemen di  $S_3$  dan hitung order elemen tersebut dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (d)	Mahasiswa dapat memilih sebarang elemen yang terdapat digrup permutasi $S_3$ minimal 3 elemen kemudian dicari order dari elemen tersebut dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> )	27	2	1	0	0	2

Pada langkah 1 soal dengan poin (e) yaitu mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Pada tahap ini mahasiswa dapat menginput masing-masing nilai invers dari elemen-elemen  $S_3$  dengan cara “Inverse ((2,3)) atau dengan (2,3)^-1” maka akan keluar (2,3). Tahap ini dilakukan berulang untuk mencari nilai invers masing-masing elemen. Jawaban dari soal ini mahasiswa diperintahkan untuk mencari semua invers pada elemen di grup permutasi  $S_3$  ada 6 elemen yang terdapat pada grup permutasi  $S_3$  maka ada 6 juga invers dari elemen-elemen tersebut. Namun ada sebagian mahasiswa yang tidak

menjawab dengan lengkap. Dari data yang diperoleh terdapat 18 mahasiswa yang menjawab dengan benar sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dan jawaban akhir benar dan lengkap. Terdapat 4 mahasiswa yang menjawab dengan 3 elemen invers saja dengan jawaban akhir benar namun tidak lengkap dan terdapat 5 mahasiswa yang menjawab hanya 1 elemen invers saja sehingga jawaban akhir benar namun tidak lengkap. Terdapat 2 mahasiswa yang menjawab salah dan tidak sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dan terdapat 3 mahasiswa yang tidak menjawab soal yang diberikan.

**Tabel 12.** Mencari invers dari elemen  $S_3$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
1 (e)	Mahasiswa dapat mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi $S_3$ dengan menggunakan perangkat lunak <i>GAP (Groups, Algorithms and Programming)</i> .	18	4	5	0	0	5

Pada langkah 2 perintah soal yang diberikan pada poin (a), (b), (c), (d) dan (e) sama dengan langkah 1, tetapi pada langkah 2 grup permutasi yang diperintahkan yaitu grup permutasi pada  $S_4$  dan  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*. Maka pertama-tama mahasiswa harus melakukan pengidentifikasi variabel dan berfungsi sebagai nama dengan menginput " $S_4 := \text{SymmetricGroup}(4)$ " kemudian enter, ini menandakan bahwa  $S_4$  merupakan grup permutasi dari  $S_4$ . Maka hasil yang

akan keluar yaitu "Sym ([1. . 4]). Soal dengan poin (a) yaitu menghitung banyaknya elemen dari grup permutasi  $S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* mahasiswa dapat menginput "Size ( $S_4$ );" kemudian enter maka hasil yang keluar 24. Dari hasil yang diperoleh dari 32 siswa hanya 1 mahasiswa saja yang tidak menjawab soal tersebut dan 31 siswa yang lain menjawab dengan benar dengan output yang sesuai dengan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*.

**Tabel 13.** Menghitung banyak elemen yang terdapat pada grup permutasi  $S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(a)	Mahasiswa dapat menghitung banyak elemen yang terdapat pada grup permutasi $S_4$ dengan menggunakan perangkat lunak <i>GAP (Groups, Algorithms and Programming)</i> .	31	0	0	0	0	1

Pada langkah 2 soal dengan poin (b) yaitu mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* mahasiswa dapat menginput dengan perintah "Elements ( $S_4$ );" kemudian enter, maka hasil yang keluar "[(), (2,3), (1,2), (1,2,3), (1,3,2), (1,3)]". Pada

langkah ini penelitian meminta mahasiswa menjawab dengan 10 elemen saja yang dituliskan untuk menghemat waktu. Terdapat 31 mahasiswa menjawab dengan benar dan sesuai dengan output perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* dan 1 mahasiswa tidak menjawab soal.

**Tabel 14.** Mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

o soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(b)	Mahasiswa dapat mencari elemen-elemen pada grup permutasi $S_4$ dengan menggunakan perangkat lunak <i>GAP (Groups, Algorithms and Programming)</i> .	31	0	0	0	0	1

Pada langkah 2 soal dengan poin (c) yaitu mencari semua subgrup dari grup permutasi

$S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and*

*Programming*) mahasiswa dapat menginput dengan “AllSubgroup ( $S_4$ );” kemudian enter, maka hasil yang keluar [ Group(), Group([ (1,2)(3,4) ]), Group([ (1,3)(2,4) ]), Group([ (1,4)(2,3) ]), Group([ (3,4) ]), Group([ (2,3) ]), Group([ (2,4) ]), Group([ (1,2) ]), Group([ (1,3) ]), Group([ (1,4) ]), Group([ (2,4,3) ]), Group([ (1,3,2) ])...]. Pada langkah ini peneliti meminta mahasiswa untuk menuliskan 10 elemen saja

yang sesuai dengan output yang mahasiswa dapat pada perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* ini dikarenakan untuk menghemat waktu pengerjaan. Terdapat 29 mahasiswa yang menjawab benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*. Namun ada 1 mahasiswa yang menjawab dengan salah dan 2 mahasiswa tidak menjawab soal.

**Tabel 15.** Memilih minimal 3 elemen di  $S_4$  dan hitung order elemen tersebut dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(d)	Mahasiswa dapat memilih sebarang elemen yang terdapat di grup permutasi $S_4$ minimal 3 elemen kemudian dicari order dari elemen tersebut dengan menggunakan perangkat lunak <i>GAP (Groups, Algorithms and Programming)</i> .	23	1	3	0	0	5

Pada langkah 2 soal dengan poin (e) yaitu mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi  $S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*. Pada tahap ini peneliti meminta mahasiswa hanya mencari 5 sebarang elemen saja untuk mencari nilai inversnya, agar dapat menghemat waktu pengerjaannya. Mahasiswa dapat menginput masing-masing nilai invers dari elemen-elemen  $S_3$  dengan cara “Inverse ((3,4)) atau dengan  $(3,4)^{-1}$ ” maka akan keluar (2,3). Tahap ini dilakukan berulang untuk mencari nilai invers masing-

masing elemen. Terdapat 18 mahasiswa yang menjawab dengan benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*. Terdapat 6 mahasiswa yang menjawab dengan benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)* namun hanya menjawab sebagian saja. Terdapat 2 mahasiswa yang menjawab dengan salah dan tidak sesuai dengan output dari perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*. Dan 6 mahasiswa lainnya tidak menjawab soal yang telah diberikan.

**Tabel 16.** Mencari invers dari elemen  $S_4$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP (Groups, Algorithms and Programming)*

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.1(e)	Mahasiswa dapat mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi $S_4$ dengan menggunakan perangkat lunak <i>GAP (Groups, Algorithms and Programming)</i> .	18	6	0	0	0	8

Pada langkah 2 perintah soal yang diberikan pada poin (a), (b), (c), (d) dan (e) sama dengan langkah 1, tetapi pada langkah 2 grup permutasi yang diperintahkan yaitu grup permutasi pada  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak *GAP*. Maka pertama-tama mahasiswa harus melakukan

pengidentifikasi variabel dan berfungsi sebagai nama dengan menginput “ $S_5 := \text{SymmetricGroup}(5)$ ” kemudian enter, ini menandakan bahwa  $S_3$  merupakan grup permutasi dari  $S_5$ . Maka hasil yang akan keluar yaitu “Sym ([1. . 5]). Soal dengan poin (a) yaitu menghitung banyaknya

elemen dari grup permutasi  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) mahasiswa dapat menginput “Size ( $S_4$ );” kemudian enter maka hasil yang keluar 120. Dari hasil yang diperoleh dari 32 siswa

hanya 2 mahasiswa saja yang tidak menjawab soal tersebut dan 30 siswa yang lain menjawab dengan benar dengan output yang sesuai dengan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*).

**Tabel 17.** Menghitung banyak elemen yang terdapat pada grup permutasi  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No Soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.2(a)	Mahasiswa dapat menghitung banyak elemen yang terdapat pada grup permutasi $S_5$ dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> ).	30	0	0	0	0	2

Pada langkah 2 soal dengan poin (b) yaitu mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) pada langkah ini peneliti meminta mahasiswa menjawab 10 elemen saja yang sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) untuk menghemat waktu pengerjaan. mahasiswa dapat menginput dengan perintah “Elements ( $S_5$ );” kemudian

enter, maka hasil yang keluar [ (), (4,5), (3,4), (3,4,5), (3,5,4), (3,5), (2,3), (2,3)(4,5), (2,3,4), (2,3,4,5), (2,3,5,4), (2,3,5), (2,4,3),... ] Dari 32 mahasiswa terdapat 29 mahasiswa menjawab dengan benar dan sesuai dengan output perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*), terdapat 1 mahasiswamenjawab dengan benar namu hanya sebagian saja dan 2 mahasiswa tidak menjawab soal yang diberikan.

**Tabel 18.** Mencari elemen-elemen pada grup permutasi  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.2(b)	Mahasiswa dapat mencari elemen-elemen pada grup permutasi $S_5$ dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> ).	29	1	0	0	0	2

Pada langkah 2 soal dengan poin (c) yaitu mencari semua subgrup dari grup permutasi  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Pada tahap ini peneliti meminta mahasiswa hanya menuliskan 10 elemen saja yang sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Mahasiswa dapat menginput dengan “AllSubgroup ( $S_5$ );” kemudian enter, maka hasil yang keluar [ Group((), Group([ (4,5) ]), Group([ (3,4) ]), Group([ (3,5) ]), Group([ (2,3) ]), Group([ (2,4) ]), Group([ (2,5) ]), Group([ (1,2) ]),

Group([ (1,3) ]), Group([ (1,4) ]), Group([ (1,5) ]), Group([ (2,3)(4,5) ]), Group([ (2,4)(3,5) ]), . . ] Dari 32 mahasiswa terdapat 24 mahasiswa yang menjawab benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Terdapat 2 mahasiswa yang menjawab dengan benar tetapi hanya sebagian saja. Serta 1 mahasiswa yang menjawab dengan salah dan tidak sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dan 5 mahasiswa lainnya tidak menjawab soal yang diberikan.

**Tabel 19.** Memilih minimal 3 elemen di  $S_5$  dan hitung order elemen tersebut dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.2(d)	Mahasiswa dapat memilih sebarang elemen yang terdapat digrup permutasi $S_5$ minimal 3 elemen kemudian dicari order dari elemen tersebut dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> ).	21	1	4	0	0	6

Pada langkah 2 soal dengan poin (e) yaitu mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Pada tahap ini peneliti meminta mahasiswa hanya mencari 5 sebarang elemen saja untuk mencari nilai inversnya, agar dapat menghemat waktu pengerjaannya. Mahasiswa dapat menginput masing-masing nilai invers dari elemen-elemen  $S_3$  dengan cara “Inverse ((4,5)) atau dengan  $(3,4)^{-1}$ ” maka akan keluar (4,5). Tahap ini dilakukan berulang untuk mencari nilai invers masing-

masing elemen. Dari 32 mahasiswa terdapat 14 mahasiswa yang menjawab dengan benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Terdapat 6 mahasiswa yang menjawab dengan benar dan sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) namun hanya menjawab sebagian saja. Terdapat 7 mahasiswa yang menjawab dengan salah dan tidak sesuai dengan output dari perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dan 5 mahasiswa lainnya tidak menjawab soal yang telah diberikan.

**Tabel 20.** Mencari invers dari elemen  $S_5$  dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

No soal	Indikator	Skor					
		5	4	3	2	1	0
2.2(e)	Mahasiswa dapat mencari invers dari setiap elemen-elemen yang terdapat di grup permutasi $S_5$ dengan menggunakan perangkat lunak GAP ( <i>Groups, Algorithms and Programming</i> ).	14	6	0	0	0	12

Pada langkah 3 mahasiswa diperintahkan untuk membuat kesimpulan dari hasil yang di peroleh dari menghitung banyak elemen dan menghitung order dari sebarang elemen, dan invers dari elemen tersebut yang telah dilakukan pada langkah 1 dan 2. Pada langkah ini masih terdapat banyak mahasiswa yang belum bisa menyimpulkan sifat-sifat dari grup permutasi. Dari data yang peneliti peroleh yang dapat menyimpulkan dengan memberikan jawaban lebih dari satu hanya terdapat 3 mahasiswa saja. Serta 10 mahasiswa lainnya hanya dapat menyimpulkan satu saja dari hasil langkah-langkah yang telah dikerjakan.

Kemudian 7 mahasiswa tidak menyimpulkan dengan salah yang tidak sesuai dengan apa yang telah dikerjakan. Terdapat 8 mahasiswa yang memberikan kesimpulan tentang pengerjaan dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Serta 5 mahasiswa lainnya tidak ada memberikan simpulan dari apa yang telah dikerjakan dari langkah 1 dan langkah 2.

Keterampilan mahasiswa menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dalam menyelesaikan masalah teori grup

Pada bagian ini peneliti memperoleh data dari jawaban mahasiswa pada posttest yaitu bagaimana mahasiswa dapat menggunakan

perangkat lunak dengan benar dan mendapat hasil akhir yang sesuai dengan perintah soal. Keterampilan mahasiswa saat menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dapat dilihat dari jawaban hasil posttest.

**Tabel 21.** Keterampilan mahasiswa menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*)

Indikator	Benar	Salah
Mahasiswa mampu menggunakan perangkat lunak GAP dengan input dan output yang benar.	32	0

Pada uji hipotesis ini peneliti menggunakan uji- t dengan menggunakan *Microsof Excel*. Hipotesisnya “kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah teori grup setelah menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) berbasis *discovery learning*”. Hasil dari uji- t *Paired two sample for means* sebagai berikut :Dari uji hipotesis menggunakan uji t-test satu pihak diperoleh rata-rata nilai pretest adalah 34,3125 dan rata-rata posttest adalah 75,9375 dengan derajat kebebasan 31, serta diperoleh nilai  $t_{hitung} = 15,728$  sedangkan  $t_{tabel} = 1,69$  oleh karena  $|T_{hitung}| > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Maka terdapat perbedaan sebelum dan sesudah menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*). Dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak GAP berpengaruh terhadap nilai mahasiswa.

#### SIMPULAN

Dari hasil penemuan yang ditemukan dilapangan dapat di simpulkan bahwa dengan menggunakan perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) dapat meningkatkan pemahaman atau pengetahuan tentang teori grup khususnya grup permutasi. Mahasiswa juga dapat menarik kesimpulan hasil dari temuan-temuan dengan menggunakan perangkat lunak dan dapat membuktikan teorema-teorema yang mereka belum mengetahui sebelumnya. Perangkat lunak GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) juga dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dengan mengeksplorasi lebih mendalam

sifat-sifat dari grup permutasi dengan berbagai grup permutasi  $S_n$ . GAP (*Groups, Algorithms and Programming*) juga dapat meningkat hasil belajar mahasiswa secara aktif dan membuat mahasiswa lebih kreatif dan terampil.

#### REFERENSI

- Amelia, S., & Sukma, E. (2021). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas IV. *Journal of Basic Education Studies*, 4(2), 1–8. <https://ejournalunsam.id/index.php/jbes/article/view/2693>
- Arip, & Aprilia, F. (2021). Analisis Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis. <https://doi.org/10.31219/osf.io/fnr53>
- Carnia, E., & Sylviani, S. (2016). Penggunaan Maple dalam Pembelajaran Teori Grup. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2016*.
- Suratman, D. (2020). *Teori Grup* (F. Ichwan (ed.); pertama). Top Indonesia.
- Hanifah, H., & Abadi, A. P. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Teori Grup. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(2), 235. <https://doi.org/10.31331/medives.v2i2.626>
- Kusumastuti, N., & Prihandono, B. (2022). Group, Algorithm and Programming (GAP). *Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura*.
- Maharani. (2006). Sistem Pembelajaran

- Aljabar Abstrak Menggunakan Software Gap Dipresentasikan dalam *Seminar Nasional Metematika Dan Pendidikan Matematika*.
- Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Keterampilan Abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 37–58.  
<https://doi.org/10.35316/alifmatika.2020.v2i1.37-58>
- Puspitasari, Y., & Nurhayati, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 7(1), 93–108.  
<https://doi.org/10.47668/pkwu.v7i1.20>
- Putri, I.N. (2021). *Analisis Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar IPA di Kelas IV MI Ismaria AL-Quranniyah Bandar Lampung*. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan
- Suryadinata, N., & Farida, N. (2017). Penerapan Team Based Learning Dengan Software Gap Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 2(1), 74–85.  
<https://doi.org/10.24127/JLPLPPM.V2I1.484>
- Sylviani, S., Carnia, E., Aisah, I., Raya Bandung, J., Km, S., & Sumedang, J. (2015). Penggunaan Group, Algorithm, And Programming (Gap) Dalam Pembelajaran Grup Kuosien. *Karismatika: Kumpulan Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika Dan Aplikasi*, 1(2).
- Utaminingsih, R., & Riwanto, M. A. (2022). Pengaruh model pembelajaran Instad terhadap prestasi belajar IPA siswa kelas V SD Muhammadiyah 1 Wonopeti Kulon Progo. *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(1), 53–64.