

SNOWBALL THROWING BERBASIS LESSON STUDY UNTUK MENINGKATKAN PENALARAN ALJABAR MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FUNGSI PEMBANGKIT

SNOWBALL THROWING BASED ON LESSON STUDY TO IMPROVE COLLEGE STUDENT'S ALGEBRAIC REASONING IN SOLVING PROBLEMS GENERATING FUNCTIONS

Nur Fitriyah Indraswari*

Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumenep, Jl. Trunojoyo, Gedung Barat, Gedung, Kec. Batuan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur 69451
nurfitriyah@stkipgrisumenep.ac.id

*Corresponding author

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit berdasarkan implementasi model pembelajaran *snowball throwing* berbasis *lesson study*. Subjek dalam penelitian ini yaitu mahasiswa prodi pendidikan matematika STKIP PGRI Sumenep semester ganjil yang telah lulus mata kuliah logika matematika dan teori bilangan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas dengan pendekatan kuantitatif. *Lesson study* dan PTK memiliki banyak kesamaan ditinjau dari tahapannya yaitu perencanaan (*plan*), pelaksanaan & observasi (*do*), dan refleksi (*see*). Instrumen dalam penelitian ini berupa lembar tugas pemecahan masalah dan lembar observasi *lesson study*. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan mendeskripsikan persentase data kuantitatif yang diperoleh. Pada indikator mencari pola terjadi peningkatan sebesar 50%, pada indikator menemukan pola terjadi peningkatan sebesar 43,75%, sedangkan pada indikator generalisasi terjadi peningkatan sebesar 45%. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran *snowball throwing* berbasis *lesson study* dapat meningkatkan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit.

Kata Kunci: fungsi pembangkit, *lesson study*, *snowball throwing*

Abstract: This study aims to describe the improvement of students' algebraic reasoning in solving generating function problems based on implementing the lesson study-based snowball throwing learning model. The subjects in this study were students of the odd semester STKIP PGRI Sumenep mathematics education study program who had passed courses in mathematical logic and number theory. This research is a type of classroom action research with a qualitative approach. Lesson study and CAR have many similarities in terms of the stages, namely planning (*plan*), implementation & observation (*do*), and reflection (*see*). The instruments in this study were problem-solving task sheets and lesson study observation sheets. Data were analyzed using quantitative descriptive analysis by describing the percentage of quantitative data obtained. On the indicator looking for patterns, there was an increase of 50%, on the indicator finding patterns there was an increase of 43.75%, while on the generalization indicator there was an increase of 45%. This shows that implementing the lesson study-based snowball throwing learning model can improve students' algebraic reasoning in solving generating function problems.

Keywords: generating function, *lesson study*, *snowball throwing*

Cara Sitasi: Indraswari, N. F. (2022). *Snowball throwing* berbasis *lesson study* untuk meningkatkan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 242-254. <https://doi.org/10.33654/math.v8i3.1932>

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang harus dipelajari oleh siswa mulai dari pendidikan dasar sampai menengah (Utami & Cahyono, 2020). Seorang pendidik matematika tidak cukup hanya transfer pengetahuan saja, namun dibutuhkan cara yang tepat sehingga materi yang notabene dianggap sulit ini bisa dipahami oleh peserta didik. Salah satu caranya yaitu mengaitkan materi matematika dengan masalah kontekstual. Jika materi matematika yang abstrak dikaitkan dengan masalah kontekstual, maka akan mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan karena dengan cara tersebut dapat mengonkretkan matematika yang abstrak. Sangat lah penting untuk mempelajari matematika karena menjadi fondasi dari sebagian besar bidang ilmu diantaranya yaitu fisika, biologi dan kimia (Patmaningrum, 2020). Terlepas dari pentingnya mempelajari matematika, ada kendala-kendala yang ditemui saat pembelajaran matematika. Kendala tersebut tidak hanya ditemui pada jenjang sekolah dasar dan menengah saja, namun juga pada jenjang perguruan tinggi. Kendala sering kali ditemui pada saat perkuliahan matematika diskrit.

Matematika diskrit merupakan salah satu mata kuliah wajib yang diberikan kepada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Semester ganjil. Tidak semua mahasiswa bisa memprogram mata kuliah ini. Hanya mahasiswa yang lulus mata kuliah teori bilangan dan logika matematika yang dapat memprogram mata kuliah matematika diskrit. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa prodi pendidikan matematika STKIP PGRI Sumenep, rata-rata mereka merasa kesulitan dalam memahami materi dalam mata kuliah ini. Kesulitan itu dikarenakan banyak simbol dan formula yang digunakan cukup kompleks serta memiliki abstraksi tinggi. Selain itu, model pembelajaran yang monoton juga menjadi salah satu faktor mahasiswa cenderung pasif dalam mengikuti perkuliahan. Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika diskrit juga dipicu dari kurangnya pengetahuan awal siswa terkait konsep dasar, tidak mampu menghubungkan informasi-informasi yang relevan untuk membangun pemahaman, dan salah mengidentifikasi unsur-unsur informasi yang menjadi atribut dan prinsip (Cahyani, 2019). Di balik kesulitan tersebut, ternyata matematika diskrit memiliki peran dalam melatih pola pikir mahasiswa karena dengan mempelajari materi ini kita diajak untuk berpikir kritis, dan bernalar (Sugiharni, 2018).

Mencari dan mengubah bentuk pembelajaran merupakan salah satu solusi untuk meminimalisir kesulitan mahasiswa dalam memahami materi matematika diskrit. *Lesson Study Learning Community* (LSLC) merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang berfokus pada perbaikan proses pembelajaran yang bertitik tolak pada siswa dan dilaksanakan secara kolaboratif (Sucilestari & Arizona, 2019). *Lesson study* bukanlah model pembelajaran, bukan strategi pembelajaran, tetapi semua bisa diterapkan dalam satu kegiatan *lesson study* (Rini, 2021). Secara garis besar *lesson study* terbagi menjadi tiga tahap yaitu *plan* (merencanakan), *do* (melaksanakan), dan *see* (refleksi) (Lestari & Afifah, 2018). Ketiga tahapan ini saling berkaitan satu dengan lainnya dan membentuk siklus. Tahap *plan* bertujuan untuk merancang pembelajaran efektif yang dapat mengaktifkan dan memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep. Tahap *do* yaitu melaksanakan pembelajaran yang telah dirancang pada tahap *plan*, sekaligus mengamati *feed back* mahasiswa saat pembelajaran berlangsung. Tahap *see* bertujuan untuk mengevaluasi hal-hal yang menjadi temuan pada tahap *do* sehingga menjadi perbaikan di tahap *plan* pada siklus selanjutnya. Muaranya, pelaksanaan *lesson study* dapat mempermudah mahasiswa memahami konsep sehingga mampu menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan matematika diskrit utamanya fungsi pembangkit yang merupakan salah satu materi di mata kuliah tersebut.

Fungsi pembangkit menyatakan fungsi pembangkit adalah fungsi yang berbentuk deret kuasa yang digunakan untuk merepresentasikan barisan secara efektif dengan menjadikan suku-suku barisan menjadi koefisien dari variabel x di dalam bentuk formal deret kuasa. Fungsi pembangkit dikembangkan untuk menangani batasan-batasan khusus dalam pemilihan dan permasalahan menyusun objek dengan pengulangan (Nurmitasari & Astuti, 2020). Berdasarkan wawancara dengan mahasiswa prodi pendidikan matematika STKIP PGRI Sumenep, didapat bahwa kesulitan yang mereka hadapi berkaitan dengan bervariasinya simbol dan rumitnya operasi notasi sigma. Mereka mengakui jika di sekolah menengah sudah mendapatkan konsep operasi notasi sigma namun masih kesulitan dalam memahami dan menerapkannya dalam pemecahan masalah. Selain itu, mereka juga mengalami kesulitan dalam merepresentasikan masalah kontekstual ke dalam bentuk model matematika. Selaras dengan hal tersebut, Podilito (2015) dalam penelitiannya menemukan faktor yang menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memecahkan permasalahan fungsi pembangkit yaitu kurang pemahamannya mereka terhadap konsep-konsep fungsi pembangkit dan kurangnya latihan soal. Terlepas dari hal itu, sebenarnya banyak manfaat kita mempelajari materi fungsi pembangkit yaitu diantaranya bisa menyederhanakan perhitungan dan konsep ini merupakan landasan dari materi selanjutnya yaitu relasi rekursif. Secara tidak langsung kita juga diajari bagaimana berlogika atau bernalar terkait operasi aljabar yang di dalamnya terdapat generalisasi atau biasa disebut penalaran aljabar.

Penalaran aljabar merupakan suatu kemampuan individu untuk berpikir logis terkait aljabar yang berkaitan dengan generalisasi pola bilangan. Penalaran aljabar adalah berpikir berdasarkan kaidah matematika untuk menarik suatu kesimpulan yang di dalamnya terdapat kegiatan mencari dan mengenali pola dari suatu permasalahan matematika serta menyusun generalisasinya menggunakan simbol (Indraswari & Zakiyah, 2020). Sangat penting mempelajari penalaran aljabar karena ini merupakan dasar dari semua pemikiran matematika terutama aritmetika (Herbert & Brown, 2020). Terdapat tiga tahap sekaligus indikator untuk mengidentifikasi penalaran aljabar mahasiswa yaitu mencari dan mengenali pola serta generalisasi (Herbert & Brown, 2020).

Implementasi *lesson study* untuk meningkatkan penalaran aljabar mahasiswa masih kurang lengkap jika tidak dikombinasikan dengan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan mahasiswa. Jika mahasiswa terlibat aktif dalam perkuliahan, maka dimungkinkan mereka akan lebih memahami terkait materi yang dipelajari. Salah satu model pembelajaran yang dirasa cocok diterapkan dengan *lesson study* yaitu *snowball throwing*. *Snowball throwing* merupakan model pembelajaran yang menggunakan bola-bola kertas berisi pertanyaan sebagai medianya yang selanjutnya dilemparkan ke kelompok lain untuk didiskusikan (Sudana, 2019). *Snowball throwing* merupakan suatu model pembelajaran yang menitikberatkan penggiringan masalah dari kelompok kecil ke kelompok yang lebih besar (Zaini, Munthe, & Aryani, 2008). Ciri khas dari model *snowball throwing* yaitu adanya pelemparan bola-bola salju yang di dalamnya berisi permasalahan untuk didiskusikan secara berkelompok. Pada penelitian ini, peneliti memodifikasi penerapan model *snowball throwing* yaitu kelompok yang memberikan pertanyaan harus memberikan evaluasi terhadap jawaban dari kelompok yang sudah menjawab. Misal kelompok 1 melemparkan pertanyaan ke kelompok 3 dan kelompok 3 sudah berhasil menjawab, maka kelompok 1 bertanggung jawab untuk memberikan evaluasi terhadap jawaban kelompok 3. Hal ini dilakukan supaya masing-masing kelompok lebih paham dan juga melatih penalaran aljabar mereka.

Beberapa penelitian terkait *lesson study* diantaranya implementasi pembelajaran berbasis *lesson study* terhadap kompetensi pedagogik dan keterampilan proses sains guru biologi (Murtisal, Nurmaliah, & Safrida, 2016). Selain itu, implementasi *lesson study* juga dikombinasikan dengan metode *project based learning* untuk meningkatkan keaktifan mahasiswa (Almujab, Yogaswara, Novendra, & Maryani, 2018). Tidak hanya *lesson study*, penelitian terkait model *snowball throwing* juga tidak sedikit. Salah satu diantaranya yaitu pengaruh model pembelajaran *snowball throwing* dengan pendekatan kontekstual bernuansa Islam dan rasa ingin tahu peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik kelas XI Multimedia SMK Muhammadiyah Tumijajar (Wibowo, 2016). Bagaimanapun juga penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena tidak hanya terfokus pada implementasi *lesson study* maupun model pembelajaran *snowball throwing* dalam meningkatkan hasil belajar dan aktivitas siswa. Penelitian ini lebih berfokus untuk mendeskripsikan peningkatan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit melalui implementasi model pembelajaran *snowball throwing* berbasis *lesson study*.

Berdasarkan kesulitan mahasiswa dalam mempelajari materi matematika diskrit utamanya fungsi pembangkit dan kurang aktifnya mahasiswa dalam perkuliahan, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan peningkatan penalaran aljabar mahasiswa berbasis *lesson study* menggunakan model pembelajaran *snowball throwing* pada materi fungsi pembangkit.

Metode Penelitian

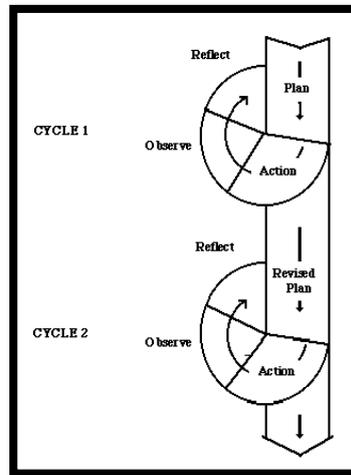
Penelitian ini merupakan jenis penelitian tindakan kelas dengan pendekatan kualitatif. *Lesson study* dan PTK memiliki banyak kesamaan ditinjau dari tahapannya yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Namun, yang perlu ditekankan di sini bahwa *lesson study* bukan PTK dan PTK bukan *lesson study*. Tetapi *lesson study* dan PTK dapat dipadukan dalam proses pembelajaran untuk memperbaiki pembelajaran dan meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Berikut bagan penggabungan *lesson study* dan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) (Herlanti, 2010).



Gambar 1. Gabungan *Lesson Study* dan Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

Subjek dalam penelitian ini yaitu mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sumenep Tahun Akademik 2022/2023 Semester ganjil sejumlah 16 orang. Syarat mahasiswa yang menjadi subjek penelitian ialah yang telah lulus mata kuliah teori bilangan dan logika matematika. Pada penelitian tindakan kelas ini terdiri dari 2 siklus. Siklus I dilakukan untuk mengetahui penalaran aljabar mahasiswa terkait materi fungsi pembangkit. Jika penalaran aljabar mahasiswa belum mencapai target yang ditentukan yaitu penalaran aljabar tiap mahasiswa ≥ 70 dan klasikal ≥ 85 , maka

akan ditindaklanjuti pada Siklus II. Namun jika pada Siklus II target sudah terpenuhi, maka proses pembelajaran berhenti pada Siklus II. Berikut bagan Siklus PTK yang diadopsi Herlanti (2010) dari Kemmis dan Taggart.



Gambar 2. Siklus Penelitian Tindakan Kelas

Tahap *Plan* pada *lesson study* sama halnya dengan tahap *plan* pada PTK, dimana peneliti sekaligus dosen model beserta para dosen sejumlah 4 orang dan ketua program studi pendidikan matematika di STKIP PGRI mendiskusikan terkait hal yang dibutuhkan pada saat pelaksanaan. Hal yang perlu disiapkan meliputi, penentuan subjek, silabus, rencana perkuliahan mingguan, media, posisi tempat duduk (berbentuk U), lembar kerja, lembar pemecahan masalah, penentuan observer, lembar observasi, dan model pembelajaran (*snowball throwing*).

Tahap *do* pada *lesson study* sama halnya dengan tahap pelaksanaan dan observasi pada PTK. Pada tahap ini dilakukan secara kolaboratif antara dosen model dan para observer untuk memantau bagaimana proses pembelajaran di kelas dengan siswa sebagai tolok ukurnya. Hal-hal yang diamati sesuai dengan pedoman observasi yang telah dipegang oleh masing-masing observer.

Tahap *see* pada *lesson study* sama halnya dengan tahap refleksi pada PTK. Pada tahap ini didiskusikan temuan terkait pelaksanaan pembelajaran tadi yang telah berlangsung sebagai bahan evaluasi untuk perencanaan pada siklus selanjutnya.

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan yaitu lembar observasi berbasis *lesson study*, dan tes pemecahan masalah matematika. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan mendeskripsikan persentase data kuantitatif yang diperoleh dari masing-masing indikator tiap siklus. Ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Herlanti, 2010).

$$P = \frac{\text{jumlah mahasiswa yang tuntas}}{\text{jumlah mahasiswa keseluruhan}} \times 100 \%$$

Berikut permasalahan yang diberikan kepada tiap mahasiswa:

Permasalahan

Pada bidang papan ditancapkan tiga buah tiang dinamakan A, B, dan C. Sebanyak n buah cakram berdiameter berbeda diletakkan pada salah satu tiang secara tersusun dari bawah ke atas, dari cakram

diameter terkecil. a_n menyatakan banyak cara sesedikit mungkin untuk memindahkan menara dengan n cakram.

Menara akan dipindahkan ke dua tiang lain, dengan aturan sebagai berikut.

- i. Setiap kali memindah hanya boleh memindahkan satu cakram dari satu tiang ke tiang lain.
- ii. Dalam susunan cakram, tidak boleh cakram berdiameter besar di atas cakram berdiameter kecil.

Tentukan:

- a) Banyak langkah minimal untuk memindahkan 4 buah cakram. Jelaskan bagaimana cara kamu menemukannya.
- b) Aturan yang membantumu untuk menemukan banyak langkah minimal memindahkan n buah cakram. Jelaskan aturan yang telah kamu buat.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Siklus I dan II berlangsung kurang lebih 3 minggu yaitu dari tanggal 26 September 2022 sampai 17 Oktober 2022. Penelitian diawali dengan perencanaan yang dilakukan oleh peneliti berkolaborasi dengan ketua program studi serta 4 dosen prodi pendidikan matematika. Melihat kesulitan yang dialami mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah fungsi pembangkit, maka kami memutuskan mengambil masalah fungsi pembangkit untuk kombinasi. Pada tahap *do*, mahasiswa terlihat kaget karena ada beberapa dosen yang masuk kelas. Mereka dibentuk 4 kelompok yang masing-masing beranggotakan 4 orang dengan 1 orang observer. Awalnya mereka merasa takut untuk bertanya maupun mengungkapkan pendapat, namun setelah 20 menit pertama mereka lumayan aktif. Tidak jarang mereka bertanya tentang operasi pada notasi sigma yang ada pada fungsi pembangkit, namun sepertinya mereka masih kesusahan dalam memahaminya. Hal ini diperoleh dari hasil jawaban dari pertanyaan yang dibuat berkelompok, dari 4 kelompok hanya 1 kelompok saja (25%) yang menjawab hampir benar yaitu menemukan hasil akhir pada Siklus I. Selain itu, juga dikuatkan dari hasil tes pemecahan masalah yang diberikan 20 menit menjelang perkuliahan berakhir.

Siklus I

Penerapan *lesson study* menggunakan model pembelajaran *snowball throwing* pada penelitian ini bisa dikatakan cukup efektif. Hal ini bisa terlihat langsung pada proses perkuliahan Siklus I, meskipun di menit-menit awal terlihat mahasiswa masih menyesuaikan diri dengan perkuliahan di mana aktivitas mereka diawasi oleh masing-masing observer di setiap kelompok. Hampir 50% dari mereka terlibat aktif dalam perkuliahan, baik itu sesi tanya jawab maupun diskusi dengan teman sekelompoknya. Langkah awal, dosen model membagi kelas menjadi 4 kelompok yang berisikan masing-masing 4 orang dengan 1 orang observer. Kemudian, dosen model memberikan penjelasan materi secara garis besar disertai beberapa masalah yang harus dipecahkan di depan. Selanjutnya, dosen meminta tiap kelompok membuat 1 buah permasalahan yang ditulis di selembar kertas. Setelah selesai, tiap kelompok diminta meremas kertas tersebut menjadi bola-bola dan dilemparkan ke kelompok lainnya. Aturannya, satu kelompok hanya mendapatkan satu lemparan bola dan bertanggung jawab memecahkan permasalahan yang ada di dalam bola tersebut. Dosen memberi

waktu untuk kepada semua kelompok untuk mengerjakan. Selanjutnya, dosen meminta kelompok satu persatu untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompoknya dan dikoreksi oleh kelompok yang memberi soal. Dari situlah nantinya dosen model mengetahui bagaimana gambaran penalaran aljabar mahasiswa secara klasikal. Setelah selesai, mereka diberi tugas pemecahan masalah yang harus dikerjakan secara individu untuk mengetahui sejauh mana penalaran aljabar mereka.

Pada indikator mencari pola, sekitar 8 mahasiswa (50%) dapat mencari pola yang terbentuk dari banyak cara minimal memindahkan cakram-cakram sesuai dengan banyak cakram. Sebagian dari mereka merepresentasikannya dalam bentuk tabel. Namun, sekitar 50% dari mereka belum dapat mencari pola yang terbentuk, dibuktikan dengan poin a yang belum terjawab. Pada indikator menemukan pola, hanya 5 mahasiswa (31,25%) yang mampu menjelaskan secara detail di lembar jawaban dan sesuai dengan apa yang diminta soal. Sedangkan 11 mahasiswa (68,75%) hanya mampu menuliskan banyak langkah minimal tiap pemindahan cakram tanpa menemukan pola yang terbentuk. Pada indikator generalisasi, hanya 2 mahasiswa (11,25%) yang mampu menemukan bentuk fungsi pembangkit dari permasalahan dan menemukan banyak langkah minimal memindahkan n buah cakram.

Berdasarkan olah nilai hasil tugas pemecahan masalah diperoleh hanya 2 dari 16 mahasiswa (11,25%) dapat menyelesaikan permasalahan secara tepat. Target yang telah ditentukan peneliti tidak tercapai di Siklus I, maka penelitian berlanjut ke Siklus II.

Siklus II

Keaktifan dan antusiasme mahasiswa dalam perkuliahan mulai jelas terlihat. Mereka hampir keseluruhan sudah tidak takut dan malu lagi dalam mengajukan pertanyaan dan terlibat diskusi kelas. Sekitar 90% mahasiswa bisa mengungkapkan pendapatnya baik di depan kelas maupun pada saat diskusi kelompok.

Pada indikator mencari pola pada Siklus II, seluruh mahasiswa yaitu 16 orang (100%) dapat mencari pola yang terbentuk dari banyak langkah minimal memindahkan cakram sebanyak 5. Mereka dapat menuliskan banyak langkah minimal memindahkan 1 buah cakram sampai cakram kelima secara tepat dan merepresentasikannya dalam bentuk tabel. Namun ada juga yang hanya mendaftar tanpa merepresentasikan dalam bentuk tabel. Pada indikator menemukan pola 12 dari 16 mahasiswa (75%) sudah bisa menemukan pola yang terbentuk dari banyak langkah minimal memindahkan n buah cakram. Pada indikator generalisasi, 9 mahasiswa (56,25%) bisa membentuk generalisasi dari banyak cara minimal peletakan n cakram. Mereka mengakui jika kesulitan terberat yaitu menentukan formula dari peletakan n cakram karena berhubungan dengan operasi pada notasi sigma.

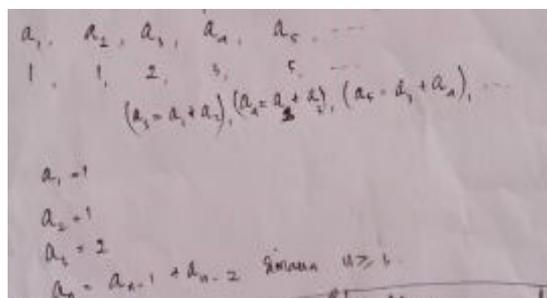
Pembahasan

Penerapan Model Pembelajaran *snowball throwing* berbasis *lesson study* terlihat cukup efektif baik dari segi keaktifan maupun penalaran aljabar mahasiswa. Mahasiswa yang awalnya cenderung pasif pada Siklus I, berangsur aktif pada Siklus II dan mereka lebih leluasa dalam menanyakan hal-hal apa saja yang mereka tidak pahami. Seluruh aktivitas mahasiswa, baik itu saat diskusi kelompok, diskusi kelas maupun pada saat pengerjaan permasalahan terekam jelas di lembar observasi yang dipegang masing-masing observer. Hasil dari observasi tersebut menjadi tolok ukur bagaimana pembelajaran hari ini dan temuan apa saja yang dijadikan dasar *plan* pada Siklus II. Perkuliahan

berbasis *lesson study* memberi kesempatan mahasiswa dalam memahami konsep yang sulit dengan cara mendiskusikan dengan temannya secara kolaboratif. Hal ini sejalan dengan Rini (2021), menyatakan bahwa *learning community* memberi kesempatan siswa dalam menerapkan dan memahami konsep yang tergolong sulit dengan cara diskusi dengan teman secara berkelompok. Selain itu, penerapan *lesson study* juga dapat meningkatkan partisipasi aktif dalam pembelajaran secara virtual (Putri & Susanti, 2021). Selanjutnya Ekawati et al. (2018), implementasi *lesson study* di perguruan tinggi dapat meningkatkan aktivitas dan kemampuan pemecahan masalah khususnya analisis vektor. Pada hakikatnya, *lesson study* merupakan bentuk pembelajaran yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas pembelajaran dengan mahasiswa sebagai *feedback*-nya.

Setelah melaksanakan Siklus I maupun Siklus II dapat peneliti amati bahwa penerapan model pembelajaran *snowball throwing* mampu meningkatkan keaktifan mahasiswa baik dalam segi mengajukan pertanyaan, diskusi kelompok, maupun diskusi kelas. Mahasiswa yang awalnya cenderung pasif pada Siklus I berangsur aktif pada Siklus II. Model pembelajaran *snowball throwing* menjadikan suasana belajar yang menyenangkan, mahasiswa diajak belajar sambil bermain dengan cara melempar-lempar bola berisi pertanyaan. Model seperti ini membuat suasana perkuliahan kondusif, menyenangkan, dan tidak monoton. Hal ini selaras dengan Maghfiroh (2015) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pembelajaran *snowball throwing* berbantuan modul materi segiempat kelas VII lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Penerapan model pembelajaran *snowball throwing* sangat efektif meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa (Luritawaty, 2018).

Indikator Mencari Pola



$$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots$$

$$1, 1, 2, 3, 5, \dots$$

$$(a_3 = a_1 + a_2), (a_4 = a_2 + a_3), (a_5 = a_3 + a_4), \dots$$

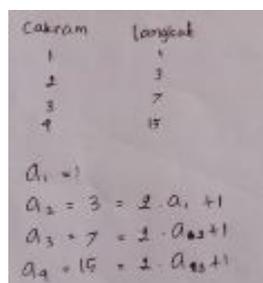
$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 1$$

$$a_3 = 2$$

$$a_n = a_{n-1} + a_{n-2} \quad \text{dimana } n \geq 3$$

Gambar 3. Hasil Kerja Mahasiswa Saat Mencari Pola pada Siklus I



Cakram	Langkah
1	1
2	3
3	7
4	15

$$a_2 = 3 = 2 \cdot a_1 + 1$$

$$a_3 = 7 = 2 \cdot a_2 + 1$$

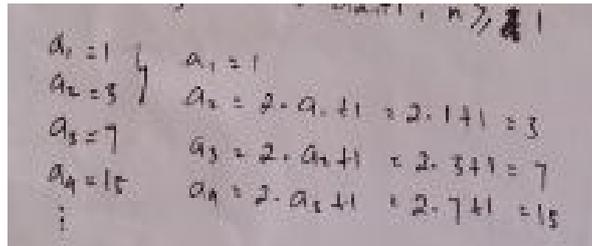
$$a_4 = 15 = 2 \cdot a_3 + 1$$

Gambar 4. Hasil Kerja Mahasiswa Saat Mencari Pola pada Siklus II

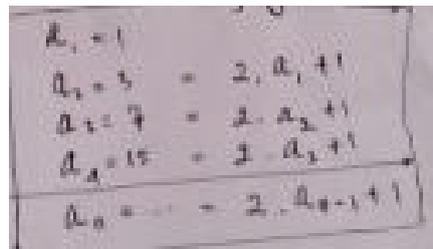
Pada indikator mencari pola, dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 mahasiswa merepresentasikan dalam banyak langkah minimal memindahkan 4 buah cakram dengan tipe yang berbeda. Pada Gambar 3, mahasiswa merepresentasikan dalam bentuk bagan, sedangkan di Gambar 4

merepresentasikan dalam bentuk tabel. Penggunaan berbagai macam representasi yang berkaitan dengan situasi kuantitatif dengan cara relasional merupakan salah satu ciri penalaran aljabar (Chrysostomou, Pitta-Pantazi, Tsingi, Cleanthous, & Christou, 2013). Pada Siklus I, sebagian siswa masih belum bisa menentukan jumlah langkah minimal memindahkan 4 buah cakram secara tepat. Namun, pada Siklus II keseluruhan dari mereka bisa menentukan jumlah langkah minimal memindahkan 4 buah cakram secara tepat.

Indikator Menemukan Pola



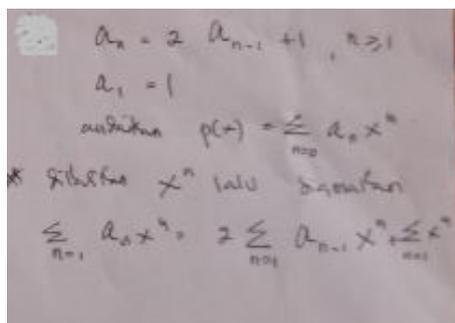
Gambar 5. Hasil Kerja Mahasiswa Saat Menemukan Pola pada Siklus I



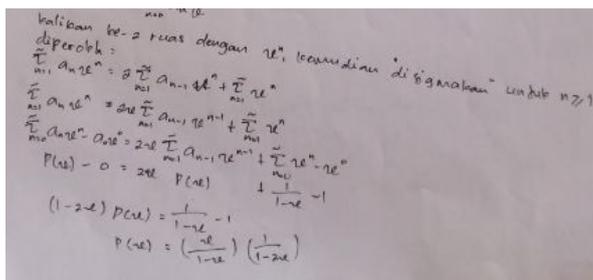
Gambar 6. Hasil Kerja Mahasiswa Saat Menemukan Pola pada Siklus II

Pada Siklus I, hanya 5 mahasiswa yang dapat menuliskan secara lengkap bagaimana mencari pola yang terbentuk dari banyak langkah memindahkan n buah cakram. Sisanya yaitu 11 orang masih belum bisa menemukan pola yang terbentuk sehingga mereka kesulitan untuk mengerjakan soal selanjutnya. Namun pada Siklus II, sudah ada peningkatan jumlah mahasiswa yang dapat menemukan serta menjelaskan bagaimana cara menemukan pola. Mereka mencari keterkaitan antara banyak langkah minimal memindahkan 2 buah cakram dengan 1 cakram, 3 cakram dengan 2 cakram, dan begitu pun seterusnya sampai membentuk suatu pola. Pola yang di dapat yaitu, jika kita mencari banyak langkah minimal memindahkan n cakram sama dengan 2 kali banyak langkah minimal memindahkan $(n - 1)$ cakram ditambah 1 .

Indikator Generalisasi



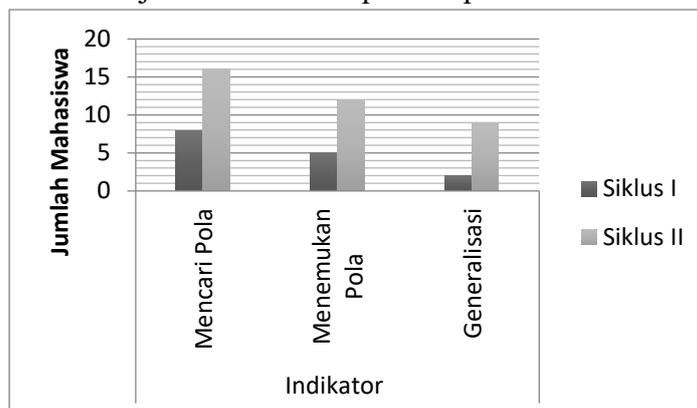
Gambar 7. Hasil Kerja Mahasiswa Saat Generalisasi pada Siklus I



Gambar 8. Hasil Kerja Mahasiswa Saat Generalisasi pada Siklus II

Pada indikator generalisasi, di Siklus I hanya 2 mahasiswa yang dapat menentukan bentuk umum fungsi pembangkit dalam simbol n beserta batas nilai n , tanpa menyelesaikan fungsi pembangkit sampai ke hasil akhir. Setelah ditanyakan secara klasikal, mahasiswa mengaku kesulitan dalam menyelesaikan sampai hasil akhir karena berkaitan dengan banyak simbol dan kurang paham dengan operasi notasi sigma. Beda halnya pada Siklus I, di Siklus II sudah ada peningkatan jumlah mahasiswa yang dapat membuat generalisasi dari permasalahan tersebut dan bahkan sampai menemukan hasil akhir yang diminta.

Berikut hasil penalaran aljabar mahasiswa pada tiap siklus.



Gambar 9. Grafik Pencapaian Penalaran Aljabar Mahasiswa Tiap Siklus

Berdasarkan Gambar 9, dapat kita ketahui bahwa terjadi peningkatan tiap indikator penalaran aljabar pada setiap siklusnya. Pada indikator mencari pola terjadi peningkatan sebesar 50%, pada indikator menemukan pola terjadi peningkatan sebesar 43,75%, sedangkan pada indikator generalisasi terjadi peningkatan sebesar 45%. Hasil tersebut membuktikan bahwa Implementasi model pembelajaran *snowball throwing* berbasis *lesson study* dapat meningkatkan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit. Peningkatan penalaran aljabar mahasiswa dari Siklus I ke Siklus II menandakan adanya perbaikan pembelajaran sehingga mempengaruhi kualitas pembelajaran begitu pun penalaran mahasiswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Bakker, Glopper, & Vries (2022), pelaksanaan *lesson study* dapat melatih para pengajar membuat rencana pembelajaran berdasarkan refleksi yang bermakna dan berdampak positif bagi penalaran siswa.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa implementasi model pembelajaran *snowball throwing* berbasis *lesson study* dapat meningkatkan penalaran aljabar mahasiswa dalam menyelesaikan masalah fungsi pembangkit. Hal ini dapat terlihat dari peningkatan kemampuan penalaran aljabar mahasiswa pada tiap siklusnya. Terdapat peningkatan sebesar 50 % pada indikator mencari pola, 58,33 % pada indikator menemukan pola, dan 77,78% pada indikator generalisasi. Mahasiswa yang pada awalnya kesulitan dalam memahami materi fungsi pembangkit berangsur paham dan mulai menyukai serta mencoba permasalahan fungsi pembangkit dengan tipe yang berbeda.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut: (1) bentuk pembelajaran *lesson study* perlu upaya kolaborasi dan persiapan yang matang antara dosen dengan observer. (2) selain penalaran aljabar, ada banyak aspek yang bisa diteliti menggunakan implementasi dari *lesson study* dan model pembelajaran. (3) akan lebih baik lagi jika ada pengembangan modul pembelajaran berbasis *lesson study*.

Daftar Pustaka

- Almujab, S., Yogaswara, S. M., Novendra, A. M., & Maryani, L. (2018). Penerapan Lesson Study Melalui Metode Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa dalam Proses Pembelajaran di FKIP UNPAS. *Refleksi Edukatika : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(2), 139–148. <https://doi.org/10.24176/re.v8i2.2352>
- Bakker, C., Glopper, K. De, & Vries, S. De. (2022). Noticing as Reasoning in Lesson Study Teams in Initial Teacher Education. *Teaching and Teacher Education*, 113(103656), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103656>
- Cahyani, L. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Diskrit Mahasiswa Manajemen Informatika AMIK Bina Sriwijaya Palembang. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang* (Vol. 8, pp. 430–442). Palembang: Universitas PGRI Palembang. Retrieved from <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma>
- Chrysostomou, M., Pitta-Pantazi, D., Tsingi, C., Cleanthous, E., & Christou, C. (2013). Examining Number Sense and Algebraic Reasoning Through Cognitive Styles. *Educ Stud Math*, 205–223. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9448-0>
- Ekawati, D., Studi, P., Matematika, P., Palopo, U. C., Studi, P., Matematika, P., & Palopo, U. C. (2018). Implementasi Lesson Study Pada Mata Kuliah Analisis Vektor. *Pedagogy*, 3(2), 102–112.
- Herbert, K., & Brown, R. H. (2020). Patterns as Tools for Algebraic Reasoning. *Teaching Children Mathematics*, 3(6), 123–128. <https://doi.org/10.5951/tcm.3.6.0340>
- Herlanti, Y. (2010). Bisakah Penelitian Tindakan Kelas dan Lesson Study digabungkan? Retrieved September 10, 2022, from <http://yantiherlanti.lec.uinjkt.ac.id/yanti-s>

- Indraswari, N. F., & Zakiyah, S. (2020). Identifikasi Penalaran Aljabar Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Relasi Rekursif Menggunakan Alat Peraga Menara Hanoi Ditinjau Dari Gaya Belajar. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(4), 565–574.
- Lestari, R., & Afifah, N. (2018). Pengaruh Model Lesson Study Terhadap Kemampuan Dasar Mengajar Mahasiswa Biologi Universitas Pasir Pengaraian. *Bio-Lectura*, 5(1), 37–41. <https://doi.org/10.31849/bl.v5i1.1015>
- Luritawaty, I. P. (2018). Efektivitas Pembelajaran Snowball Throwing terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Didactical Mathematics*, 1(1), 1–8.
- Maghfiroh, L. (2015). Efektivitas Pembelajaran Snowball Throwing Berbantuan Modul Materi Segiempat Kelas VII. *Delta*, 3(2), 51–57.
- Murtisal, E., Nurmaliah, C., & Safrida, S. (2016). Implementasi Pembelajaran Berbasis Lesson Study Terhadap Kompetensi Pedagogik dan Keterampilan Proses Sains Guru Biologi SMA Negeri 11 dan MA Negeri 3 Kota Banda Aceh. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 4(1), 81–94. <https://doi.org/10.22373/biotik.v4i1.1074>
- Nurmitasari, & Astuti, R. (2020). Learning Obstacle Mahasiswa Pada Fungsi Pembangkit Ditinjau dari Kemampuan Awal. *Jurnal Edumath*, 6(1), 19–25.
- Patmaningrum, A. (2020). Upaya Meningkatkan Pembelajaran Matematika Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Dharma Pendidikan STKIP PGRI Nganjuk*, 15(1), 122–128.
- Podilito, A. S. (2015). *Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa Pendidikan Matematika dalam Mata Kuliah Matematika Diskrit Materi Fungsi Pembangkit. Universitas Negeri Gorontalo*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Putri, R. R., & Susanti, N. (2021). Implementasi Lesson Study Sebagai Upaya Meningkatkan Partisipasi Aktif Siswa Dalam Pembelajaran Virtual. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(2), 77–82.
- Rini, A. P. (2021). Lesson Study for Learning Community (LSLC). *Jurnal Ilmu Agama Islam Program Studi Pendidikan Agama Islam*, 3(1), 25–38.
- Sucilestari, R., & Arizona, K. (2019). Kelas inspirasi berbasis media real melalui pendekatan lesson study. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 15(1), 23–34. <https://doi.org/10.20414/transformasi.v15i1.964>
- Sudana, I. M. (2019). Penggunaan Model Pembelajaran Snowball Throwing Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Agama Hindu. *Mimbar Ilmu*, 2(1), 32–40. <https://doi.org/10.23887/mi.v24i3.21468>
- Sugiharni, G. A. D. (2018). Pengembangan Modul Matematika Diskrit Berbentuk Digital Dengan Pola Pendistribusian Asynchronous Menggunakan Teknologi Open Source. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 7(1), 58. <https://doi.org/10.23887/janapati.v7i1.12667>
- Utami, Y. P., & Cahyono, D. A. D. (2020). Study At Home: Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Proses Pembelajaran Daring. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JI-MR)*, 1(1), 20–26. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i1.252>
- Wibowo, R. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Snowball Throwing dengan Pendekatan Konstektual Bernuansa Islam dan Rasa Ingin Tahu Peserta Didik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas XI Multimedia SMK Muhammadiyah Tumijajar. Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung*. Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung. Retrieved

from <http://repository.radenintan.ac.id/1929/>

Zaini, H., Munthe, B., & Aryani, S. A. (2008). *Strategi Pembelajaran Aktif* (Cetakan ke). Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.