



## DESAIN LIT UNTUK PENGUASAAN KONSEP BILANGAN BULAT MELALUI PERMAINAN JEJAMOK DAN LESSON STUDY

Ratih Handayani<sup>1</sup>, Ratu Ilma Indra Putri<sup>2✉</sup>, Zulkardi<sup>3</sup>, Ely Susanti<sup>4</sup>, Budi Mulyono<sup>5</sup>

### Info Artikel

#### Article History:

Received December 2024

Revised December 2025

Accepted December 2025

#### Keywords:

Design Local Instruction Trajectory, Design Research, Integer, Jejamok Game, Lesson Study.

#### How to Cite:

Handayani, R., Putri, R. I. I., Zulkardi, Susanti, E., & Mulyono, B. (2025). Desain LIT untuk Penguasaan Konsep Bilangan Bulat melalui Permainan Jejamok dan Lesson Study. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 10 (2), halaman (111-124).

### Abstrak

Pembelajaran matematika sering kali terputus dari pengalaman nyata siswa, membuat mereka kesulitan memahami konsep abstrak, seperti bilangan bulat dan operasinya. Ketidapahaman siswa terhadap bilangan positif, negatif, serta operasi aritmetika sering menjadi hambatan utama dalam pembelajaran. Pendekatan PMRI menggarisbawahi pentingnya menggunakan konteks dunia nyata untuk menjembatani pemahaman ini, dengan permainan tradisional jejamok. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji Desain Local Instruction Trajectory (LIT) berbasis permainan tradisional Jejamok, untuk mengajarkan operasi bilangan bulat. Selain itu, penelitian ini menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis permainan terhadap penguasaan konsep bilangan bulat siswa serta mengevaluasi peran lesson study dalam meningkatkan kualitas perancangan dan implementasi aktivitas pembelajaran berbasis permainan pada siswa kelas 6 SDIT Insan Rabbani, Kotabumi, Lampung Utara. Penelitian ini menggunakan metode Design Research dengan pendekatan kualitatif. Tipe penelitian yang digunakan adalah Validation Studies dengan tiga tahap utama: Preparing for the Experiment, Design Experiment, dan Retrospective Analysis. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan tes. Teknik analisis data mengikuti model Miles dan Huberman yang mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian sebanyak 82% siswa telah menunjukkan penguasaan konsep. Hal ini berarti pendekatan berbasis permainan tradisional Jejamok efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bilangan bulat. Lesson study berperan signifikan dalam menyempurnakan desain pembelajaran, melalui proses kolaborasi antara guru, peneliti, dan rekan sejawat. Penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis konteks budaya lokal dan kolaborasi dalam lesson study dapat meningkatkan efektivitas pengajaran konsep matematika.

### Abstract

Mathematics learning is often disconnected from students' real-world experiences, making it difficult for them to understand abstract concepts, such as integers and their operations. Students' lack of understanding of positive and negative numbers, as well as arithmetic operations, is often a major barrier to learning. The PMRI approach emphasizes the importance of using real-world contexts to bridge this understanding, with the traditional game of Jejamok. This study aims to develop and test a Local Instruction Trajectory (LIT) Design based on the traditional game of Jejamok, to teach integer operations. In addition, this study analyzes the effect of game-based learning on students' mastery of integer concepts and evaluates the role of lesson study in improving the quality of design and implementation of game-based learning activities for 6th grade students of SDIT Insan Rabbani, Kotabumi, North Lampung. This study uses the Design Research method with a qualitative approach. The type of research used is Validation Studies with three main stages: Preparing for the Experiment, Design Experiment, and Retrospective Analysis. Data collection techniques include observation, interviews, and tests. Data analysis techniques follow the Miles and Huberman model which includes data reduction,

---

*data presentation, and drawing conclusions. The result found that 82% of students demonstrated conceptual mastery. This indicates that the traditional Jejamok game-based approach is effective in improving students' understanding of the concept of integers. Lesson study plays a significant role in refining the learning design, through a collaborative process between teachers, researchers, and colleagues. This study supports previous findings that state that learning based on local cultural context and collaboration in lesson study can improve the effectiveness of teaching mathematical concepts.*

---

© 2025 Universitas Muhammadiyah Ponorogo

✉ **Alamat korespondensi:**

**Universitas Muhammadiyah Kotabumi<sup>1</sup>,**

**Universitas Sriwijaya<sup>2,3,4,5</sup>**

**E-mail: ratuilma@unsri.ac.id**

**ISSN 2548-7809 (Online)**

**ISSN 2527-6182 (Print)**



## PENDAHULUAN

Matematika pada dasarnya adalah bagian integral dari aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari (Agusdianita & Asmahasanah, 2020). Sebagai aktivitas manusia, matematika memiliki peran penting karena berakar pada pengalaman nyata dan konteks kehidupan sehari-hari. Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) menekankan bahwa matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk memecahkan masalah abstrak, tetapi juga sebagai sarana untuk memodelkan dan memahami situasi nyata. Pendekatan ini menunjukkan bahwa matematika berkembang secara alami melalui interaksi manusia dengan lingkungannya, di mana konteks dunia nyata menjadi dasar bagi proses penalaran dan abstraksi matematis (Gravemeijer & Terwel, 2000) (Treffers, 1993).

Penggunaan skenario kehidupan nyata dalam pembelajaran matematika membantu siswa memahami bahwa matematika adalah disiplin yang hidup—berakar pada pemecahan masalah dan inovasi manusia. Kerangka pedagogis ini memastikan bahwa matematika tetap terkait dengan akarnya dalam pengalaman manusia, sehingga tidak hanya dipandang sebagai disiplin teoretis yang terpisah dari penerapan praktis (Freudenthal & Gottlieb, 1991). Dalam hal ini, National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) mengidentifikasi lima standar utama materi dalam matematika, yaitu bilangan dan operasi, aljabar, geometri, pengukuran, serta analisis data dan peluang (Joung & Byun, 2021).

Kehidupan saat ini menuntut anak-anak untuk memiliki kemampuan berhitung yang memungkinkan mereka menggunakan berbagai jenis angka secara efektif, termasuk bilangan bulat, pecahan, dan desimal (Syawal et al., 2023). Anak-anak sebenarnya telah menggunakan bilangan dan konsep matematika bahkan sebelum memasuki sekolah formal. Mereka melakukan perhitungan sederhana seperti menghitung, membagi, menambah, atau mengurangi barang-barang seperti permen atau coklat. Seiring dengan meningkatnya jenjang pendidikan, konsep matematika yang harus mereka pahami menjadi semakin kompleks. Namun, sering kali ada kesenjangan antara pembelajaran matematika di sekolah dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga siswa sulit melihat kaitan antara materi yang dipelajari di kelas dengan situasi nyata yang mereka hadapi.

Penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan pemahaman kuat tentang bilangan cenderung lebih berhasil dalam mempelajari konsep matematika yang lebih tinggi (Clements et al., 2009). Pemahaman bilangan tidak hanya mendukung penguasaan materi matematika tetapi juga berperan dalam pengembangan keterampilan kognitif siswa. Melalui aktivitas berbasis bilangan, siswa diajak untuk berpikir logis, membuat generalisasi, dan memecahkan masalah. Hal ini sangat relevan dalam pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (NCTM, 2000).

Penelitian yang dilakukan oleh Zalima, Njanji, Lasmiatik, Agustina, Dela, dan Ambarawati (2020) menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya dalam memahami konsep dan operasi hitung. Kesulitan tersebut tercermin dari berbagai kesalahan yang muncul ketika siswa berhadapan langsung dengan soal-soal matematika, terutama pada materi bilangan bulat yang menuntut pemahaman konsep dan ketepatan operasi hitung. Kesalahan umum yang dilakukan anak-anak biasanya terjadi saat mereka menghadapi masalah matematika, termasuk soal-soal terkait bilangan bulat (Sovia & Herman, 2019)(Fouryza et al., 2019)(Musser, 2007). Salah satu tantangan terbesar adalah ketidakpahaman siswa terhadap konsep abstrak bilangan positif dan negatif, serta transisi dari bilangan cacah ke bilangan bulat negatif(Bofferding & Wessman-Enzinger, 2017).

Siswa sering kali kebingungan saat mencoba menghubungkan pengalaman konkret mereka dengan konsep bilangan negatif, yang secara fisik tidak dapat dilihat atau dirasakan dalam kehidupan sehari-hari (Bofferding, 2014). Padahal, bilangan negatif merupakan bagian penting dari sistem bilangan dan memiliki peran fundamental dalam matematika (Mulyatna & Kusumaningtyas, 2017). Menurut teori *Conceptual Change*, siswa biasanya memiliki prasangka atau pemahaman awal yang



keliru tentang bilangan bulat, terutama dalam operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan negatif (Vlassis, 2008) (Vosniadou, 2013)(Lewis et al., 2020). Oleh karena itu, pemahaman siswa harus direkonstruksi melalui pembelajaran yang bermakna agar mereka dapat mengapresiasi peran bilangan negatif dalam operasi hitung.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi hambatan belajar pada materi bilangan bulat melalui penggunaan permainan. Hasilnya menunjukkan bahwa permainan dapat secara signifikan meningkatkan penguasaan konsep bilangan bulat (Muslimin et al., 2012)(Ali, 2023) (Meishinta et al., 2023)(Srintin et al., 2019). Penggunaan permainan dalam pembelajaran bilangan bulat berakar pada teori konstruktivisme, khususnya gagasan Jean Piaget. Menurut Piaget, pembelajaran paling efektif terjadi melalui interaksi aktif dan eksplorasi langsung, di mana siswa secara mandiri membangun pemahaman mereka terhadap konsep-konsep baru. Permainan menciptakan lingkungan yang memungkinkan siswa terlibat langsung dan memahami konsep matematika dalam konteks yang relevan dan menyenangkan, sesuai dengan prinsip konstruktivisme.

Selain itu, pendekatan berbasis permainan ini membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan pemahaman operasional yang diperlukan dalam penguasaan bilangan bulat (Hui & Mahmud, 2019). Pembelajaran matematika berbasis permainan terbukti meningkatkan aspek kognitif dan afektif siswa. Sebagai contoh, sebuah ulasan sistematis menunjukkan bahwa permainan dalam pembelajaran matematika, termasuk pada konsep bilangan, dapat meningkatkan motivasi, minat, dan keterlibatan siswa (Vank, 2021). Pendekatan ini juga berdampak positif pada sikap dan motivasi siswa terhadap matematika, yang menjadi faktor penting dalam peningkatan prestasi akademik dan pemahaman konsep (Erşen et al., 2022)).

Namun, penelitian yang telah dilakukan sebagian besar masih berfokus pada permainan digital atau berbasis media tertentu, tanpa melibatkan permainan fisik yang dapat mengaktifkan keterampilan psikomotor siswa. Hal ini menjadi celah yang dapat dijelajahi untuk mengembangkan pembelajaran yang lebih holistik.

Salah satu permainan tradisional yang melibatkan aktivitas fisik anak adalah *Jejamok*, permainan khas dari Lampung Utara (Gufron, 2022). Permainan ini dikenal di kalangan anak-anak Desa Peraduan Waras sebagai sebuah aktivitas yang menggabungkan mencari tempat persembunyian dengan menjaga "benteng" pertahanan agar tidak disentuh oleh pemain lain. Dalam permainan ini, "benteng" merujuk pada batang pohon yang disebut *asinan*, yang harus dilindungi oleh seorang pemain dari "serangan" berupa sentuhan pemain lain. Asal-usul permainan ini tidak diketahui secara pasti, namun menurut cerita penduduk setempat, *Jejamok* telah dimainkan oleh anak-anak di Desa Peraduan Waras sejak masa penjajahan Jepang. Permainan ini menjadi bagian dari tradisi lokal yang diwariskan dari generasi ke generasi.

Dalam merancang aktivitas dan lembar aktivitas pembelajaran, kolaborasi antara peneliti dan berbagai pemangku kepentingan, seperti guru, dosen, praktisi pendidikan, atau komunitas peduli pendidikan, sangatlah penting. Kolaborasi ini tidak hanya memastikan kesesuaian aktivitas dengan kebutuhan pembelajaran, tetapi juga memberikan perspektif tambahan yang berharga. Para pihak tersebut dapat membantu mengevaluasi rancangan aktivitas berdasarkan teori pendidikan terkini serta memastikan bahwa lembar aktivitas tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga didasarkan pada prinsip-prinsip pedagogi yang kokoh.

Proses ini dapat dilakukan melalui pendekatan *lesson study*, yang ideal untuk mendukung kolaborasi semacam ini. *Lesson study* memungkinkan berbagai pihak untuk bekerja sama secara sistematis dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi proses pembelajaran. Pendekatan ini memaksimalkan kolaborasi profesional dan berkontribusi pada peningkatan kualitas pengajaran (Takahashi & McDougal, 2016)(Handayani, 2023). Selain itu Chong & Kong (2012) menyatakan bahwa *lesson study* meningkatkan kemampuan beradaptasi dan kepercayaan diri guru melalui kerja sama yang terstruktur. Devi et al. (2020) juga mengungkapkan bahwa penerapan *lesson*

*study* di Indonesia telah meningkatkan kualitas pembelajaran siswa dan aktivitas mereka di kelas melalui siklus refleksi yang berorientasi pada perbaikan berkelanjutan.

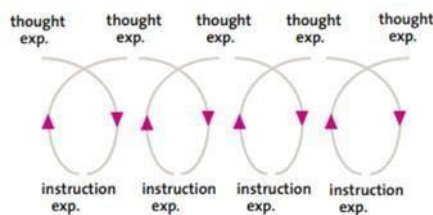
Lesson study merupakan pendekatan kolaboratif dalam pengembangan pembelajaran yang dilakukan secara berkelanjutan melalui tiga tahapan utama yaitu *plan* (perencanaan), *do* (pelaksanaan), dan *see* (refleksi) untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran secara bersama-sama oleh pendidik (Kundariati et al., 2024). Fase pertama, *plan*, berfokus pada perencanaan pembelajaran secara bersama-sama oleh kelompok guru atau pemangku kepentingan pendidikan lainnya. Dalam fase ini, para peserta merancang Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), memilih materi yang akan diajarkan, serta menetapkan tujuan pembelajaran dan metode yang akan digunakan. Sebagai contoh, penelitian oleh Takahashi & McDougal (2016) menekankan pentingnya kolaborasi dalam merancang rencana pembelajaran yang tidak hanya mempertimbangkan teori pendidikan, tetapi juga pengalaman praktis dari masing-masing anggota kelompok. Fase kedua, *do*, adalah implementasi atau pelaksanaan pembelajaran di kelas. Pada fase ini, guru mengajarkan materi yang telah direncanakan dan berusaha melibatkan siswa secara aktif. Pentingnya refleksi dalam fase ini diungkapkan oleh Chong & Kong (2012), yang menyatakan bahwa melalui *do*, guru dapat memperoleh umpan balik langsung mengenai efektivitas pembelajaran yang diterapkan. Fase ketiga, *see*, adalah tahap refleksi dan evaluasi setelah pembelajaran dilaksanakan. Para peserta melakukan diskusi mengenai apa yang berhasil dan apa yang perlu diperbaiki dalam proses pembelajaran. Takahashi & McDougal (2016) juga menjelaskan bahwa fase ini memberikan kesempatan bagi guru untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan serta merencanakan perbaikan untuk implementasi selanjutnya. Dengan demikian, siklus *plan*, *do*, dan *see* dalam *lesson study* berfungsi untuk meningkatkan kualitas pengajaran secara berkelanjutan melalui kolaborasi dan refleksi yang mendalam.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengembangkan dan menguji Desain LIT berbasis permainan tradisional Jejamok untuk mengajarkan operasi bilangan bulat; Menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis permainan Jejamok terhadap peningkatan penguasaan konsep bilangan bulat pada siswa; dan Mengevaluasi peran *lesson study* dalam meningkatkan kualitas perancangan dan implementasi aktivitas pembelajaran berbasis permainan dalam mengajarkan konsep bilangan bulat.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas 6 SDIT Insan Rabbani Kotabumi, Lampung Utara. Metode yang digunakan yaitu pendekatan kualitatif dengan metode *Design Research*. Metode ini dianggap sebagai paradigma penelitian yang bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi intervensi pendidikan sebagai solusi atas permasalahan kompleks dalam praktik pembelajaran (Yusri & Arifin, 2018). (Gravemeijer & Van Eerde, 2009) menjelaskan bahwa *Design Research* merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan *Local Instruction Theory* (LIT) melalui kolaborasi antara guru dan peneliti, guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian ini, yaitu mendeskripsikan proses desain *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) pada materi bilangan.

Menurut Putrawangsa (2018), Prahmana (2018), Design Research dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu (1) penelitian untuk mengembangkan intervensi (Development Studies), dan (2) penelitian untuk menguji teori (Validation Studies). Penelitian ini menggunakan tipe Validation Studies. Prosedur dalam Design Research terdiri atas tiga tahap utama: pertama, preparing for the experiment (persiapan uji coba), kedua, the design experiment (pelaksanaan kegiatan), dan ketiga, the retrospective analysis (analisis retrospektif). Berikut ini kegiatan penelitian yang dilaksanakan pada setiap tahap.



Gambar 1: Proses siklik dari Design Research Gravemeijer & Cobb (Plomp & Nieveen, 2013)

Berdasarkan metode dan tahapan penelitian yang telah dijelaskan, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup observasi, wawancara, dan tes. Observasi digunakan untuk mengumpulkan data mengenai keterlaksanaan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang telah dirancang, serta untuk mengidentifikasi pemahaman dan kesulitan siswa selama tahap eksperimen, baik pada tahap *Preparing for the Experiment–Pilot Experiment* maupun *Teaching Experiment*. Wawancara digunakan untuk memvalidasi hasil observasi, dan Tes digunakan untuk mengukur penguasaan konsep siswa di materi Bilangan.

Data yang akan dikumpulkan pada saat pada tahap *Preparing for the Experiment–Preliminary Design, Pilot Experiment, dan Teaching Experiment* adalah aktivitas guru, proses pembelajaran, dan hasil kerja siswa. Alat pengumpulan data yang akan digunakan adalah Lembar penilaian plan, Lembar Kerja Siswa, Lembar penilaian autentik, wawancara, transkrip hasil refleksi. Lembar Penilaian Plan digunakan untuk melihat aktivitas guru pada saat merencanakan pembelajaran, juga untuk melihat kesesuaian HLT yang dibuat dengan keadaan yang sebenarnya. aktivitas perencanaan ini melibatkan beberapa pemangku kepentingan seperti rekan sejawat dan guru mitra. Lembar aktivitas siswa digunakan untuk menganalisis proses pembelajaran yang dialami oleh siswa. Wawancara digunakan untuk memvalidasi hasil kerja siswa dalam lembar aktivitas siswa, Lembar penilaian autentik digunakan saat proses pembelajaran dan digunakan oleh observer untuk mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran, transkrip hasil refleksi digunakan untuk melihat hasil amatan pada saat proses pembelajaran dan digunakan sebagai bahan perbaikan untuk siklus berikutnya.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis model Miles dan Huberman, yang mencakup tiga langkah: reduksi data, penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2016). Reduksi data dilakukan dengan merangkum informasi, memfokuskan pada hal-hal penting, mengidentifikasi tema dan pola, serta mengeliminasi data yang tidak relevan. Penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi, grafik, matriks, diagram jaringan (*network*), atau bagan yang disusun secara sistematis. Penarikan kesimpulan bertujuan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian, meskipun pada beberapa kasus mungkin tidak secara langsung menjawab seluruh rumusan masalah.

## HASIL

Pada bagian ini, disajikan hasil implementasi desain LIT (*Local Instruction Trajectory*) dalam meningkatkan penguasaan konsep materi bilangan bulat melalui konteks permainan Jejamok. Data yang diperoleh dari proses penelitian, baik kualitatif maupun kuantitatif, dijabarkan untuk menjelaskan efektivitas desain yang diterapkan..

### *Pilot Experiment*

Aktivitas pada *Pilot Experiment* dimulai dengan fase plan, yaitu berdiskusi dengan guru mitra dan rekan sejawat tentang aktivitas yang akan dilakukan oleh siswa pada materi bilangan bulat. Kegiatan diskusi ini menghasilkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang kemudian diturunkan menjadi Lembar Aktivitas Siswa.



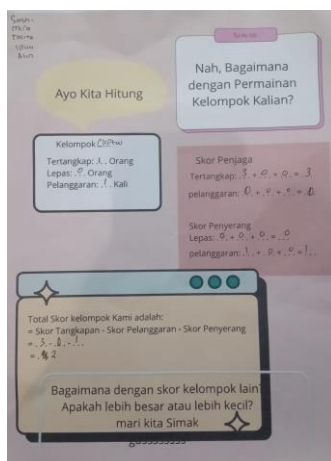
Gambar.1 fase plan bersama rekan sejawat

Fase plan selaras dengan tahap preliminary pada design research. Setelah tahapan ini selesai dilakukan dilanjutkan dengan fase do atau implementasi dari HLT yang telah disusun. Implementasi *pilot experiment* dilakukan pada siswa kelas 6 SDIT Insan Rabbani sebanyak 6 orang. 6 orang siswa tersebut dibagi menjadi 2 kelompok untuk uji coba permainan. Kegiatan ini dilakukan untuk melihat apakah yang HLT dan LAS yang disusun sudah efektif untuk pembelajaran sesungguhnya. Pembelajaran pada *Pilot experiment* dimulai dengan memberi informasi kepada siswa tentang cara bermain Jejamok. Siswa terlihat sangat antusias menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dan tampak akrab dengan permainan tradisional Jejamok. Selanjutnya, siswa diminta mempraktikkan cara bermain Jejamok di depan teman-temannya. Dalam penelitian ini, dipraktikkan dengan 2 kelompok.



Gambar. 2 implementasi permainan jejamok *pilot experiment*

Berdasarkan hasil refleksi dari pelaksanaan *pilot experiment* ada beberapa hal yang perlu dicermati dari segi pelaksanaan permainan maupun dari segi lembar aktivitas siswa. Beberapa hal yang perlu diperbaiki adalah jumlah anggota dalam kelompok permainan sebaiknya lebih dari 5 agar proses tertangkap dan melepaskan tawannya menjadi lebih beragam, sehingga siswa akan lebih mendapatkan banyak kemungkinan. Kemudian luas area perlu disesuaikan dengan banyaknya jumlah pemain agar permainan lebih kondusif. Pada LAS, poin yang perlu direvisi terletak pada pendefinisian skor pelanggaran, yang perlu dipisahkan antara pelanggaran yang dilakukan oleh penjaga atau penyerang. Karena poin ini akan berakibat pada poin si penjaga. Sesuai dengan aturan permainan, pelanggaran yang dilakukan oleh penjaga akan mengurangi skor penjaga dan sebaliknya pelanggaran oleh penyerang, harusnya akan menambah skor penjaga. Disinilah letak siswa memahami bilangan negatif sebagai skor yang bukan miliknya, dan perhitungan total skor adalah operasi penjumlahan antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif.



Gambar.3 lembar jawaban siswa *pilot experiment* .

Setelah dilakukan permainan dan pengerjaan LAS, wawancara dilakukan kepada siswa dan juga guru mitra. Siswa mengatakan bahwa mereka menikmati permainan ini dan ingin mencoba lagi, namun mereka masih kesulitan dalam mendefinisikan bilangan bulat negatif, tetapi mereka paham dengan operasi hitung yang melibatkan bilangan negatif. Wawancara dengan guru mitra pun memberikan hasil yang sama, guru ikut senang ketika siswa nya semangat dalam bermain dan mengerjakan LAS.

### **Teaching Experiment**

Berdasarkan hasil analysis retrospektive atau refleksi, disusun LAS baru yang lebih sesuai dengan tujuan pembelajaran tentang bilangan bulat negatif dan operasi hitung pada bilangan bulat negatif serta perbaikan pada teknis permainan. *Teaching Experiment* dilaksanakan dikelas yang lebih besar yaitu 28 siswa. Yang dibagi menjadi 5 kelompok. Kelompok berdasarkan pada jenis kelamin, hal ini dikarenakan SD IT membiasakan siswa laki-laki dan perempuan untuk tidak bersentuhan (saat penjaga menangkap penyerang). *Teaching Experiment* masih menggunakan konteks permainan tradisional jejamok dalam pembelajaran untuk memberikan pengalaman nyata ke siswa agar lebih mudah memahami kontek bilangan bulat negatif.

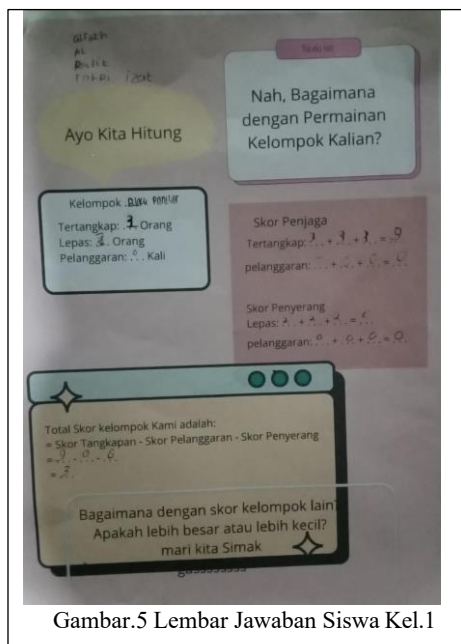
Pelaksanaan *teaching Experiment* tetap menggunakan pendekatan *lesson study* yang selaras dengan design research. Diawali dengan fase plan atau preliminary. Pihak yang dilibatkan dalam kegiatan ini adalah guru mitra dan rekan sejawat. Fase ini digunakan untuk menyamakan persepsi para observer terhadap LAS yang sudah direvisi dan juga persepsi terhadap amatan siswa, karena kelompok yang bermain sudah lebih banyak baik dari jumlah kelompok maupun dari jumlah peserta tiap kelompok.

Setelah fase paln selesai, dilanjutkan dengan fase do atau teaching ekperiment. Pada fase ini pembelajaran siswa dimulai dengan permainan jejamok terlebih dahulu, setelah itu baru kemudian siswa mengerjakan LAS sesuai dengan kelompok masing-masing. Berikut dokumentasi kegiatan pada *teaching Experiment*.

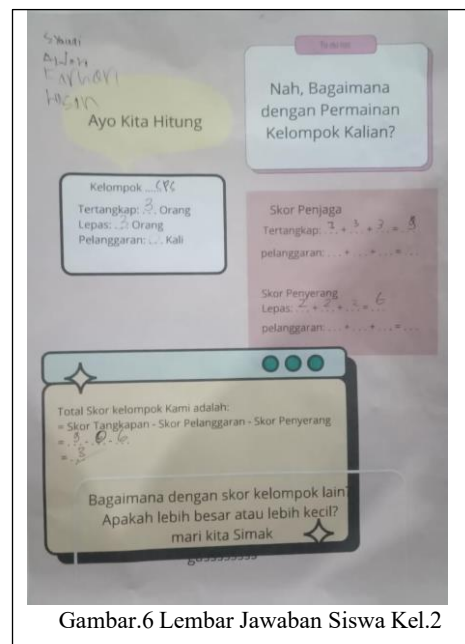


Gambar.4 Pelaksanaan *teaching Experiment*

Pelaksanaan permainan pada *teaching Experiment* kali ini sangat seru, karena kelompok yang bermain lebih banyak. Pengalaman nyata yang mereka peroleh benar-benar membuat siswa bersemangat dalam belajar. Semangat setelah bermain terbawa sampai siswa akan mengerjakan LAS. Langkah pertama dalam LAS yang membuat siswa berdiskusi adalah menghitung jumlah penyerang yang tertangkap, kemudian berapa orang yang lepas, dan pelanggaran yang terjadi. Berikut adalah beberapa hasil pekerjaan siswa yang akan dianalisis.



Gambar.5 Lembar Jawaban Siswa Kel.1



Gambar.6 Lembar Jawaban Siswa Kel.2

Gambar 5 menunjukkan hasil pekerjaan siswa untuk kelompok 1, ketika siswa mengumpulkan pekerjaannya, ada jawaban yang menimbulkan pertanyaan, sehingga perlu dilakukan wawancara untuk memvalidasi jawaban siswa.

Guru: “di LAS, tertulis yang tertangkap 1 dan yang berhasil lepas ada 3. Apakah hal tersebut mungkin terjadi?”

Siswa: iya dzah, memang begitu, soalnya tangkap-lepas, tangkap-lepas begitu dzah” Guru: “ok, siapa yang menjadi penjaga?”

Siswa: “Radit, dzah”

Guru:” Radit, tadi Radit berhasil menangkap siapa saja?”

Radit: “Izat, Al, dan Alfath”



Guru: "berarti selama permainan Radit menangkap berapa?"

Radit: "3 orang dzah,"

Guru: "sekarang, mana penyerang nya?"

Siswa: "kami dzah"

Guru: "kalian melepaskan siapa saja"

Siswa: "Fahri melepaskan Alfath dzah, kemudian melepaskan Izat, trus Alfath melepaskan Al

Guru: "jadi total kaliah berhasil melepaskan berapa orang"

Siswa: "3 orang dzah, kalau begitu seharusnya ditulis tertangkap 3, lepas 3 y dzah?" Guru: "iya betul, jadi total nilai kalian brp?"

Siswa: "nilai tertangkap 3,3,3, jadi 9, trus lepasnya 2, 2, 2 jadi 6, pelanggrannya 0" Siswa: "jadi 9-6-0, 3 dzah skor kami"

Berdasarkan hasil wawancara siswa salah memahami pertanyaan yg diajukan, tetapi setelah dikonfirmasi mereka memahami dan dapat melakukan perhitungan dengan benar. Mereka mampu mendefinisikan skor penyerang sebagai skor negatif, sehingga meeka langsung mengurangi skor penjaga dengan skor penyereang.

Wawancara kepada siswa dilanjutkan dengan pertanyaan yang mengarah pada penguasaan konsep bilangan bulat. Pertanyaan mengarah pada apakah siswa memahami perbedaan bilangan positif dan bilangan negatif secara makna, dan bagaimana penjumlahan dengan bilangan negatif:

Guru: "setelah permainan tadi adakah yang bisa menjelaskan perbedaan bilangan positif dan bilangan negatif secara makna?"

Siswa: "kalau positif skor penjaga nya dzah, dan negatif itu skor penyerangnya"

Guru: kenapa skor penjaga nya positif?

Siswa: "karena skor penjaga yang dihitung dzah, berarti skor lawannya itu negatif"

Guru: "maka kalau kita akan menghitung skor penyerang, yang mana yg positif dan yang negatif?"

Siswa: "yang positif skor penyerang, yang negatif skor penjaga"

Guru: "kemudian bagaimana cara menjumlahkan bilangan positif dengan bilangan negatif?"

Siswa: "sama seperti pengurangan dzah"

Setelah Pelaksanaan *teaching experiment* selesai, fase berikutnya adalah fase refleksi atau analisis retrospektif. Kegiatan ini juga membahas juga hasil belajar siswa berdasarkan LAS yang dikerjakan siswa. Dari 5 kelompok, hanya 1 kelompok yang belum menunjukkan penguasaan konsep tentang bilangan negatif dan operasinya. Atau dapat dikatakan sebanyak 82% siswa telah menunjukkan penguasaan konsep (gambar 6). Hasil ini menunjukkan bahwa Desain Pembelajaran menggunakan konteks permainan jejamok mampu meningkatkan penguasaan konsep materi bilangan bulat.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji desain LIT berbasis permainan tradisional Jejamok dalam mengajarkan operasi bilangan bulat, menganalisis pengaruhnya terhadap penguasaan konsep siswa, serta mengevaluasi peran *lesson study* dalam meningkatkan kualitas desain dan implementasi pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis permainan tradisional ini tidak hanya efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan bermakna.

Proses pengembangan LIT dimulai dengan tahap *pilot experiment*, di mana kerangka HLT dirancang melalui diskusi dengan guru mitra dan rekan sejawat (Irma & Nada, 2024). Diskusi ini menghasilkan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang digunakan sebagai panduan pembelajaran. Implementasi awal dilakukan pada enam siswa dalam dua kelompok kecil. Siswa diajak bermain Jejamok dengan aturan yang sudah disesuaikan untuk mengintegrasikan konsep bilangan bulat.



Selama pelaksanaan, ditemukan beberapa hal yang perlu diperbaiki, seperti jumlah anggota dalam kelompok permainan, luas area bermain, serta pendefinisian skor pelanggaran. Misalnya, skor pelanggaran perlu diperjelas agar siswa dapat memahami bagaimana bilangan negatif digunakan untuk mengurangi skor penjaga atau menambah skor penyerang. Hasil refleksi ini menunjukkan bahwa permainan Jejamok mampu menciptakan pengalaman konkret yang relevan dengan operasi bilangan bulat, meskipun perlu revisi untuk meningkatkan efektivitasnya.

Tahapan berikutnya, *teaching experiment*, melibatkan 28 siswa yang dibagi menjadi lima kelompok. Pada fase ini, desain LIT yang telah direvisi diuji dalam skala lebih besar. Permainan Jejamok menjadi sarana bagi siswa untuk belajar konsep bilangan positif dan negatif dalam suasana yang kompetitif dan menyenangkan. Studi oleh (Widodo & Kartikasari, 2017) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan tradisional efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep matematika. Permainan memberikan konteks nyata yang mempermudah siswa memahami konsep abstrak, seperti bilangan bulat. Permainan dimulai dengan menangkap dan melepaskan anggota tim lawan, di mana skor penjaga dihitung sebagai bilangan positif dan skor penyerang sebagai bilangan negatif. LAS yang dirancang memandu siswa untuk menghitung total skor dan menghubungkannya dengan operasi bilangan bulat. Sebagai contoh, siswa mendiskusikan jumlah penyerang yang tertangkap dan dilepaskan, serta pelanggaran yang terjadi, yang memerlukan penghitungan bilangan positif dan negatif. Diskusi ini membantu siswa memahami operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat secara konkret.

Hasil menunjukkan bahwa 82% siswa mampu memahami konsep bilangan negatif dan operasi yang melibatkannya. Siswa mampu mendefinisikan bilangan negatif sebagai "skor lawan" dan menjelaskan bagaimana menjumlahkan bilangan positif dan negatif. Meskipun masih terdapat satu kelompok yang menunjukkan kesulitan, temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis permainan tradisional efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep bilangan bulat. Hal ini sesuai dengan Penelitian oleh Zulkardi dan Gravemeijer (2001) dalam konteks Pendidikan Matematika Realistik (PMRI) menunjukkan bahwa pembelajaran yang menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

*Lesson study* memainkan peran penting dalam memastikan kualitas desain dan implementasi pembelajaran. Setiap tahapan, mulai dari fase *plan* hingga fase *see*, melibatkan kolaborasi antara peneliti, guru mitra, dan rekan sejawat (Savitri, Araina, & Haryono, 2024). Dalam tahap *plan*, peserta menyamakan persepsi tentang tujuan pembelajaran dan menyusun LAS yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Observasi selama fase *do* memberikan data penting untuk merefleksikan efektivitas aktivitas dan menentukan aspek yang perlu diperbaiki. Melalui fase *see* atau refleksi retrospektif, *lesson study* memungkinkan revisi desain yang lebih akurat. Sebagai contoh, perbaikan pada teknis permainan, seperti penyesuaian jumlah pemain dalam kelompok dan area bermain, serta revisi aturan skor, dihasilkan dari masukan yang diperoleh selama diskusi refleksi. Kolaborasi yang intensif ini meningkatkan kualitas pembelajaran dan memberikan pengalaman bermakna bagi siswa seperti hasil penelitian oleh Lewis dan Tsuchida (1998) dalam penelitiannya tentang *lesson study* di Jepang menunjukkan bahwa kolaborasi antara guru, peneliti, dan rekan sejawat melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan refleksi secara sistematis meningkatkan kualitas pembelajaran.

## SIMPULAN & SARAN

Penelitian ini berhasil mencapai tujuan-tujuannya dengan temuan berikut:

### Simpulan

Penelitian ini menghasilkan desain Local Instructional Theory (LIT) berbasis permainan tradisional Jejamok yang berhasil dikembangkan dan diuji untuk pembelajaran operasi bilangan bulat, di mana permainan tersebut menghadirkan konteks yang konkret dan menyenangkan sehingga



membantu siswa memahami konsep bilangan positif, bilangan negatif, serta operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Implementasi pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan permainan Jejamok secara signifikan meningkatkan penguasaan konsep bilangan bulat, dengan 82% siswa mencapai pemahaman yang baik setelah mengikuti pembelajaran berbasis permainan ini, yang menegaskan efektivitas pendekatan pembelajaran berbasis kearifan lokal. Selain itu, lesson study berperan penting dalam menyempurnakan desain dan kualitas implementasi pembelajaran melalui kolaborasi antara guru, peneliti, dan rekan sejawat, sehingga berbagai aspek teknis permainan dan Lembar Aktivitas Siswa (LAS) dapat diperbaiki secara berkelanjutan dan pembelajaran menjadi lebih terstruktur serta sesuai dengan kebutuhan siswa.

### Saran

Pengembangan pembelajaran berbasis permainan tradisional Jejamok masih memiliki peluang yang luas untuk dikaji lebih lanjut. Ke depan, konteks dan mekanisme permainan Jejamok dapat disesuaikan untuk mengajarkan konsep matematika lain, seperti pecahan, persamaan, maupun geometri, sehingga manfaat pendekatan ini tidak terbatas pada satu materi tertentu. Selain itu, kajian dalam penelitian ini masih berfokus pada bilangan negatif dan operasi penjumlahan bilangan negatif, sehingga penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan materi bilangan bulat, termasuk pengurangan, perkalian, dan pembagian, maupun keterkaitannya dengan konteks matematika yang lebih kompleks. Penelitian jangka panjang juga diperlukan untuk mengevaluasi dampak berkelanjutan pembelajaran berbasis permainan terhadap penguasaan konsep matematika dan motivasi belajar siswa. Di sisi lain, integrasi permainan Jejamok dengan teknologi, seperti pengembangan versi digital atau berbasis *augmented reality*, berpotensi meningkatkan daya tarik dan aksesibilitasnya, terutama dalam konteks pembelajaran jarak jauh atau hybrid. Lebih jauh, penelitian lanjutan dapat mengkaji dampak non-akademik dari penggunaan permainan tradisional, seperti pengembangan kerja tim, kemampuan komunikasi, dan keterampilan pemecahan masalah, guna menilai manfaat pendekatan ini secara lebih holistik.

### DAFTAR RUJUKAN

- Agusdianita, N., & Asmahasanah, S. (2020). Penyusunan Perangkat Model Quantum Teaching Dalam Pembelajaran Matematika Menggunakan RME Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar, Kreativitas, Dan Karakter Siswa SD. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 4(1), 84–90.
- Akker, J. V. D., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research* (1st ed.). Routledge.
- Ali, M. (2023). Permainan Panbilbul Meningkatkan Kemampuan Operasi Hitung Bilangan Bulat. *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 71–78.
- Bofferding, L. (2014). Negative Integer Understanding: Characterizing First Graders' Mental Models. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(2), 194–245.
- Bofferding, L., & Wessman-Enzinger, N. (2017). Subtraction Involving Negative Numbers: Connecting To Whole Number Reasoning. *Mathematics Enthusiast*, 14(1–3), 241–262.
- Chong, W. H., & Kong, C. A. (2012). Teacher Collaborative Learning And Teacher Self-Efficacy: The Case Of Lesson Study. *Journal of Experimental Education*, 80(3), 263–283.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2009). *Learning Trajectories in early mathematics- Sequences of acquisition and teaching. Encyclopedia on Early Childhood Development*. <http://literacyencyclopedia.ca/pdf/topic.php?/topld+270%5Cn>
- Ersen, Z. B., & Ergul E. (2022). Trends of Game-Based Learning in Mathematics Education: A Systematic Review. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 9(3), 603–623.

- Fouryza, D., Amin, S. M., & Ekawati, R. (2019). Designing Lesson Plan Of Integer Number Operation Based On Fun And Easy Math (FEM) Approach. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 103–109.
- Freudenthal, E., & Gottlieb, A. (1991). Process Coordination with Fetch-and-Increment. *ACM SIGOPS Operating Systems Review*, 25(Special Issue), 260–268.
- Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000). Hans Freudenthal: A Mathematician on Didactics and Curriculum Theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777–796.
- Gravemeijer, K., & Van Eerde, D. (2009). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teachers and Teaching in Mathematics Education. *The Elementary School Journal*, 109(5), 510–524.
- Gufron & Ali. (n.d.). <https://lovelylampung.com/21-jenis-permainan-tradisional-di-lampung-yang-masih-terus-dimainkan/>
- Hui, H. B., & Mahmud, M. S. (2023). Influence Of Game-Based Learning In Mathematics Education On The Students ' Cognitive And A Affective Domain: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology*, 14.
- Irma, M. A., & Nada, Y. H. (2024). Desain Hypothetical Learning Trajectory (HLT) pada materi statistika konteks Adiwiyata di SD Inpres Waioti. *FRAKTAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 51(1), 64–76.
- Joung, E., & Byun, J. H. (2021). Content Analysis of Digital Mathematics Games Based on the NCTM Content and Process Standards: An Exploratory Study. *School Science and Mathematics*, 121(3), 127–142.
- Kulikov, A. Y., & Novikov, I. V. (2017). Фармакоэкономические Аспекты Применения Препаратов Группы Агонистов Глюкагоноподобного Пептида-1 (Гпп-1) В Комбинации С Метформинном При Сахарном Диабете 2 Типа. *Pharmacoeconomics: Theory and Practice*, 5(1), 84.
- Kundariati, M., Susilo, H., Balqis, B., Setiowati, F. K., & Masita, R. (2024). Exploring The Impact of Lesson Study as A Collaborative Teaching Strategy In Higher Education. *Journal of Learning Improvement and Lesson Study*, 1(1), 1–10.
- Lewis, K. E., Sweeney, G., Thompson, G. M., & Adler, R. M. (2020). Integer Number Sense And Notation: A Case Study Of A Student With A Mathematics Learning Disability. *Journal of Mathematical Behavior*, 59.
- Meishinta, M., Farisma, S., Perdana, F. P., Munawwar, M. Z., & Apriani, F. (2023). Permainan Rujak-Rujak Sebagai Media Pembelajaran Konsep Perkalian Bilangan Bulat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 658–667.
- Mulyatna, F., & Kusumaningtyas, W. (2017). Symbolisasi dalam Metode Numerik sebagai Representasi Konsep dan Prosedur. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 73–86.
- Muslimin, Putri, R. I. I., & Somakim. (2012). Desain Pembelajaran Pengurangan Bilangan Bulat Melalui Permainan Tradisional Congklak Berbasis PMRI di Kelas IV Sekolah Dasar. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 100–112.
- NCTM. (2007). *Principles and Standards for School Mathematics Principles for School Mathematics*.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). *Educational Design Research*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).
- Savitri, S., Araina, E., & Haryono, A. (2024). Lesson Study (LS) Untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Dan Kualitas Pembelajaran Di Kelas. *Jurnal Pendidikan*, 20(2), 892.
- Sovia, A., & Herman, T. (2019). Slow Learner Errors Analysis In Solving Integer Problems In Elementary School. *Journal of Engineering Science and Technology*, 14(3), 1281–1288.



- Srintin, A. S., Setyadi, D., & Mampouw, H. L. (2019). Pengembangan Media Permainan Kartu Umino Pada Pembelajaran Matematika Operasi Bilangan Bulat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 126–138.
- Syawal, A., Pudyatmoko, S., Faida, L. R., Sirami, E. V., Setyadi, E. G., Puradyatmika, P., Suwandi, R. E., & Imron, M. A. (2023). Ethno-conservation of New Guinea Singing Dog among Tribes in Pegunungan Tengah, Papua, Indonesia. *Forest and Society*, 7(1), 135–149.
- Takahashi, A., & McDougal, T. (2016). Collaborative Lesson Research: Maximizing The Impact Of Lesson Study. *ZDM - Mathematics Education*, 48(4), 513–526.
- Treffers, A. (1993). Wiskobas And Freudenthal Realistic Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 25(1–2), 89–108.
- Vankus, P. (2021). *Influence of Game-Based Learning in Mathematics Education on Students' Affective Domain: A Systematic Review*. 9(9).
- Vlassis, J. (2008). The Role Of Mathematical Symbols In The Development Of Number Conceptualization: The Case Of The Minus Sign. *Philosophical Psychology*, 21(4), 555–570.
- Widodo, S. & Kartikasari. (2017). Sekolah Dasar Dengan Model Creative Problem Solving (CPS). *Jurnal PRISMA Universitas Suryakencana*, 6(1), 57–65.
- Yusri, Y., & Arifin, S. (2018). Desain Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Bruner Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika. *Histogram*, 2(2), 147–158.