



## Application of Project-Based Learning Learning Model Assisted by Geogebra Application to Improve Students' Mathematical Reasoning Ability at MTS Nurul Islam Indonesia Medan

Ilmi Fadila Harahap<sup>1\*</sup>, Sri Lestari Manurung<sup>2</sup>  
Universitas Negeri Medan

**Corresponding Author:** Ilmu Fadila Harahap [ilmihrp3006@gmail.com](mailto:ilmihrp3006@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Project Based Learning, Mathematical Reasoning Ability, Mathematical Reasoning Ability Improvement

*Received :* 20 November

*Revised :* 20 December

*Accepted:* 26 January

©2023 Harahap, Manurung: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the improvement of students' mathematical reasoning abilities by applying the Geogebra-assisted Project Based Learning learning model in class VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan in the 2022/2023 academic year. The subjects in this study were students of class VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan, amounting to 20 people. The data collection techniques used were teacher observation sheets, tests of mathematical reasoning abilities and documentation. This research is a classroom action research (CAR) which consists of 2 cycles, each cycle consists of 2 meetings. Before taking the action, an initial test is given and at the end of each cycle a student's mathematical reasoning ability test is given. The results of the students' mathematical problem reasoning ability test increased from the initial test, cycle I, and cycle II. In the classical initial test, 4 students (20%) completed and the average initial test ability was 56.29 with a very low level of ability category. In the classical first cycle test, 4 students (20%) completed and the average ability test was 57.22 with a very low level of ability category. Then in the second cycle test, classically, 17 students (85%) completed and the average ability was 89.44 with a high level of ability. Thus, it can be concluded that the application of the project based learning model assisted by the geogebra application to improve students' mathematical reasoning abilities at MTs Nurul Islam Indonesia Medan.

## Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan Aplikasi Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di MTS Nurul Islam Indonesia Medan

Ilmi Fadila Harahap<sup>1\*</sup>, Sri Lestari Manurung<sup>2</sup>  
Universitas Negeri Medan

**Corresponding Author:** Ilmu Fadila Harahap [ilmihrp3006@gmail.com](mailto:ilmihrp3006@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* *Project Based Learning*, Kemampuan Penalaran Matematis, Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis

*Received :* 20 November

*Revised :* 20 Desember

*Accepted:* 26 Januari

©2023 Harahap, Manurung: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan Geogebra di kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan tahun ajaran 2022/2023. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan yang berjumlah 20 orang. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah lembar observasi guru, tes kemampuan penalaran matematis dan dokumentasi. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) yang terdiri dari 2 siklus, masing-masing siklus terdiri dari 2 kali pertemuan. Sebelum melakukan tindakan, terlebih dahulu diberikan tes awal dan disetiap akhir siklus diberikan tes kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil tes kemampuan penalaran masalah matematis siswa mengalami peningkatan dari tes awal, siklus I, dan siklus II. Pada tes awal secara klasikal diperoleh 4 siswa (20%) tuntas dan rata-rata kemampuan tes awal ialah 56,29 dengan tingkat kemampuan kategori sangat rendah. Pada tes siklus I secara klasikal diperoleh 4 siswa (20%) tuntas dan rata-rata tes kemampuan diperoleh 57,22 dengan tingkat kemampuan kategori sangat rendah. Kemudian pada tes siklus II mengalami peningkatan secara klasikal diperoleh 17 siswa (85%) tuntas dan rata-rata kemampuan diperoleh 89,44 dengan tingkat kemampuan kategori tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *project based learning* berbantuan aplikasi geogebra untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa di MTs Nurul Islam Indonesia Medan.

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju membantu proses pembangunan di semua aspek kehidupan bangsa Indonesia. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang lebih maju, berbagai upaya dilakukan dalam rangka meningkatkan sumber daya manusia yang lebih berkualitas, salah satunya adalah melalui pendidikan. Matematika salah satu bidang ilmu yang mempunyai peranan penting baik bagi peserta didik maupun bagi pengembangan bidang keilmuan yang lain dan kedudukan matematika dalam dunia pendidikan sangat besar manfaatnya.

Matematika dikatakan sebagai sumber bagi ilmu lainnya berarti banyak ilmu yang penemuan dan pengembangannya tergantung dari matematika, sehingga mata pelajaran matematika sangat bermanfaat bagi peserta didik sebagai ilmu dasar untuk penerapan di bidang lain (Kamarullah, 2017). Pentingnya matematika dalam pembelajaran mulai dari jenjang sekolah dasar sampai perguruan tinggi adalah untuk mengembangkan daya nalar kemampuan berpikir siswa (Somawati, 2018). Oleh karena itu matematika menjadi mata pelajaran yang diberikan kepada semua jenjang dimulai dari sekolah dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.

Manfaat Matematika dalam kehidupan sehari - hari adalah : 1) melatih kesabaran, 2) melatih kecermatan dan ketelitian dalam mengerjakan soal - soal matematika, 3) melatih cara berpikir, 4) menjadi dasar ilmu lain, 5) melatih kedisiplinan diri (Yudha, 2019). Seni bernalar memang sangat dibutuhkan dalam setiap segi dan setiap sisi kehidupan, agar setiap warga negara dapat menunjukkan dan menganalisis setiap masalah, dapat memecahkan masalah dengan tepat, dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan pendapat maupun idenya secara logis.

Materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar matematika. Kemampuan penalaran dapat secara langsung meningkatkan hasil belajar siswa. Tim Puspendik (dalam Afif, 2016:5) menyatakan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan penalaran yang rendah akan kesulitan dalam memahami konsep matematika. Pentingnya kemampuan penalaran matematis juga dikemukakan oleh Suryadi (dalam Afif, 2016:5) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menekankan pada aktivitas penalaran dan pemecahan masalah sangat erat kaitannya dengan pencapaian prestasi siswa yang tinggi. Berdasarkan Permendiknas No. 22 Tahun 2006, salah satu tujuan pembelajaran matematika ialah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam mendirikan generalisasi, menyusun bukti, maupun menjelaskan gagasan beserta pernyataan matematika. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan penalaran merupakan salah satu hal yang harus dikuasai oleh setiap siswa dalam mempelajari matematika.

Namun kemampuan penalaran bukanlah suatu hal yang mudah untuk dibekalkan kepada siswa (Gustiadi,2021). Kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah dibuktikan juga dengan penelitian

Sofyana dan Kusuma (2018), bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menelaah atau menganalisis soal, yang berarti kemampuan penalaran matematisnya rendah. Penyebab rendahnya kemampuan siswa tersebut karena kurang mampu memahami soal dan adanya kekeliruan dalam perhitungan (Amalia & Hadi, 2020). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marlia, dkk (2018) bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan penalaran yakni sebagai berikut: 1) Tidak teliti dalam menganalisis soal dan lemah dalam perhitungan, 2) Pemberian contoh soal yang menyangkut penalaran masih kurang, 3) Soal-soal yang biasa dikerjakan oleh siswa adalah soal yang cenderung hanya memasukkan informasi kedalam rumus, sedangkan untuk soal yang melibatkan kehidupan sehari-hari jarang diberikan. Keadaan ini didukung oleh data hasil studi PISA tahun 2018 yang menunjukkan bahwa skor matematika siswa Indonesia adalah 379. Skor ini menurun dibanding tahun 2015 dimana Indonesia mendapat skor matematika yaitu 386 (OECD, 2019).

Hal ini didukung dari hasil observasi yang telah dilakukan di sekolah MTs Nurul Islam Indonesia Medan pada 24 Februari 2022. Berdasarkan hasil tes kemampuan awal untuk mengukur tingkat kemampuan penalaran matematis siswa di kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan pada materi Bangun Ruang Sisi Datar. Berhubung dalam keadaan pandemi Covid-19 pembelajaran dilakukan dengan dua gelombang dalam satu kelas, sehingga jumlah murid yang diberikan tes diagnostik awal hanya di gelombang pertama yaitu berjumlah 15 siswa. Tes yang diberikan berbentuk *essay* berjumlah tiga soal dengan materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus dan Balok). Tes tersebut mencakup aspek dari kemampuan penalaran matematis.

Dari hasil observasi awal yang diperoleh dari 15 orang siswa, hanya terdapat 4 siswa yang mencapai kategori cukup, 3 siswa termasuk kategori rendah dan sisanya 8 siswa termasuk kategori sangat rendah. Dengan ini, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis pada siswa kelas VIII (gelombang pertama) di MTs Nurul Islam Indonesia Medan masih sangat kurang. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang belum bisa menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut, siswa belum mampu untuk mengajukan dugaan dengan benar, mengalami kesulitan dalam memanipulasi rumus, siswa juga belum bisa memberi alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi serta memberikan kesimpulan. Dari hasil observasi yang dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematika pada siswa masih sangat rendah. Berdasarkan wawancara dari beberapa siswa, masih terdapat banyak siswa yang kurang minat dalam pembelajaran matematika dikarenakan siswa menganggap pelajaran matematika itu sulit. Sehingga didapatkan nilai dari pembelajaran matematika dapat dikategorikan rendah. Selain itu rendahnya minat siswa di saat pembelajaran matematika, terlihat dari beberapa siswa yang menganggap cuek dan kurang peduli.

Selain melakukan observasi awal kepada siswa, juga dilakukan wawancara terhadap guru matematika. Hasil wawancara pada tanggal 24 Februari 2022 dengan guru mata pelajaran matematika yaitu Bapak Rendy Jehanshah, S.Pd, M.Si, mengenai kemampuan penalaran matematis siswa

mengatakan bahwa pada saat guru menjelaskan suatu materi siswa dapat memahami namun kesulitan saat diberikan latihan soal yang dilihat dari lembar kerja matematika siswa kelas VIII-1 masih belum memuaskan. Ditandai dengan banyaknya jumlah siswa yang belum mampu mengerjakan soal yang berbentuk manipulasi, mengajukan dan juga banyaknya siswa selalu kesulitan jika dihadapkan dengan persoalan yang menggunakan gambar, tabel maupun grafik. Selain itu siswa juga sering keliru dan tidak teliti pada saat mengerjakan.

Salah satu langkah yang dapat dilakukan oleh guru sebagai pembimbing peserta didik adalah memilih model pembelajaran yang tepat. Penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dapat menimbulkan siswa lebih mudah merasa bosan, kurang paham terhadap materi yang diajarkan, dan akhirnya dapat menurunkan motivasi peserta dalam belajar. Salah satu solusi yang dapat membantu meningkatkan penalaran matematis peserta didik adalah dengan menerapkan model *Project Based Learning* atau disebut juga dengan pembelajaran berbasis proyek. Menurut Bie (dalam Nurfitriyanti, 2016:150), menegaskan *project based learning* yaitu: "model pembelajaran yang berfokus pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip utama (*central*) dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberikan peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa bernilai, dan realistis". Model pembelajaran *project based learning* dapat menumbuhkan sikap belajar siswa yang lebih disiplin dan dapat membuat siswa lebih aktif dan kreatif dalam belajar. Model pembelajaran *project based learning* juga memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna. Selain itu, *project based learning* juga memfasilitasi peserta didik untuk berinvestigasi, memecahkan masalah, bersifat *students centered*, dan menghasilkan produk nyata berupa hasil proyek. Sejalan dengan itu Purnawan (dalam Priansa, 2019:207) Pembelajaran berbasis proyek tidak hanya mengkaji hubungan antara informasi teoretis dan praktik, tetapi juga memotivasi peserta didik untuk merefleksikan hal-hal yang mereka pelajari dalam pembelajaran dalam sebuah proyek nyata. Peserta didik dapat bekerja secara nyata, seolah-olah ada di dunia nyata yang dapat menghasilkan produk secara realistis.

Sebagai model, pembelajaran ini dilakukan melalui kerjasama siswa dalam kelompok-kelompok kecil, menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dimana guru bertindak sebagai fasilitator, dan menggunakan situasi kehidupan nyata sebagai fokus pembelajaran. Siswa akan bekerja dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang nyata yang akan mengembangkan pemecahan masalah keterampilan, penalaran, dan evaluasi diri melalui *Project Based Learning*. Penjabaran tersebut dapat menguatkan model *Project Based Learning* merupakan model alternatif yang cocok digunakan dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Perkembangan pendidikan selalu berkaitan dengan perkembangan teknologi. Era pendidikan ini memiliki ciri pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Salah satu teknologi digital yang digunakan adalah komputer. Pemanfaatan teknologi menggunakan komputer merupakan salah satu solusi untuk

meningkatkan keaktifan dan kreativitas siswa. Penggunaan komputer sangat mendukung proses pembelajaran khususnya matematika. Annajmi (2019) menyatakan bahwa mendesain perangkat pembelajaran sebagai media dalam proses pembelajaran adalah bagian penting yang perlu dilakukan untuk membuat pembelajaran yang efektif dan efisien. Hal ini didukung bahwa inovasi pembelajaran dengan berbantuan komputer sangat baik dalam pembelajaran matematika. Salah satu aplikasi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika adalah software Geogebra. Menurut Japa (2017) menyatakan sistem media geogebra merupakan bentuk implementasi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Adanya geogebra ini dapat memberikan nuansa baru untuk mendorong proses pembelajaran matematika yang lebih baik. Geogebra juga pilihan yang tepat untuk berbagai macam presentasi dari objek matematika karena geogebra adalah software geometri dinamis yang membantu membentuk titik, garis, dan semua bentuk lengkungan.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Menurut Russel (dalam Hasratuddin, 2015:94) menyatakan bahwa kemampuan penalaran adalah pusat belajar Matematika dimana penalaran digunakan sebagai alat untuk mengabstraksi objek matematika dan menjadi landasan dalam pembentukan karakter seseorang. Seseorang yang memiliki daya nalar tinggi biasanya akan bertindak dengan penuh pikiran logis, gigih, terstruktur, mampu melakukan refleksi, serta menjelaskan dan membenarkan suatu pernyataan atau kondisional.

Menurut Isrok'atun (2019:27) model pembelajaran merupakan pola desain pembelajaran yang menggambarkan secara sistematis langkah demi langkah pembelajaran untuk membantu siswa dalam mengonstruksi informasi, ide dan membangun pola pikir untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sependapat dengan ungkapan tersebut Aqib (2016:2) model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Menurut Ngalimun (dalam Kodir, 2018:258) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek sebagai model pembelajaran yang berpusat pada proses relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan mengintegrasikan konsep dari sejumlah komponen pengetahuan atau disiplin atau lapangan studi.

Geogebra adalah program dinamis yang memiliki fasilitas untuk memvisualisasikan atau mendemonstrasikan konsep-konsep matematika serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematika (Syahbana, 2016:2).

Beberapa manfaat program Geogebra menurut Syahbana (2016) dalam pembelajaran matematika sebagai berikut : a) Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti, bahkan yang rumit. b) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi yang dapat memberikan pengalaman visual dalam memahami konsep geometri. c) Dapat dimanfaatkan sebagai bahan balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan geometri

yang telah dibuat memang benar. d) Mempermudah untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Sebelum adanya penelitian ini, sudah ada beberapa penelitian atau tulisan yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti yang menggunakan/menerapkan penalaran matematis dengan model project based learning pada beberapa mata pelajaran yang berbeda maupun dengan mata pelajaran yang sama. Penelitian-penelitian penunjang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sopian Sauri, 2017 Penelitian ini berjudul " Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP di Kota Bandung Melalui Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning)". Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis dan lembar observasi yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat dan aktivitas proses pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PjBL(Project Based Learning) dan Peningkatan kemampuan penalaran matematis SMP bila melalui model pembelajaran PjBL(ProjectBased Learning) lebih baik dari pada yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Zaenal Abidin, Arief Cahyo Utomo, Vira Pratiwi, dan Laely Farokhah, 2020 Penelitian ini berjudul "Pembelajaran Project Based Learning - Literasi dalam meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di Sekolah Dasar". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran Project Based learning-Literasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pembelajaran berbasis proyek literasi dan pembelajaran konvensional. Hal tersebut dikarenakan siswa diajak untuk mencari solusi dari suatu permasalahan melalui kegiatan literasi.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Yulianto wasiran, Ibnu Maja, Lindawati, dan Farida Husin, 2017 Penelitian ini berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Matematika Teknik Berbasis Pembelajaran Proyek Berbantuan Komputer Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Mahasiswa". Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar matematika berbantuan komputer (valid, praktis, dan efektif) berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Hasil penilaian pakar menyatakan bahwa semua aspek-aspek tersebut berada pada kategori sangat layak, dengan rata-rata keseluruhan komponen sebesar 85,58% (sangat layak). Hasil uji praktikan bahan ajar berbasis pembelajaran proyek berbantuan komputer termasuk kategori tinggi. Nilai rata-rata praktikalitas bahan ajar dari praktisi adalah 88,4. Hasil hitung gain score adalah 0,78. Skor ini berada pada kriteria tinggi. Jadi, dapat disimpulkan

bahwa penggunaan bahan ajar berbasis pembelajaran proyek dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika mahasiswa. Berkaitan dengan penilaian kesesuaian isi bahan ajar dengan tahapan pembelajaran berbasis proyek, 83,3% responden setuju bahwa materi pada buku teks mengedepankan proyek dan evaluasi yang digunakan mampu mewakili pemecahan masalah di dunia nyata. Seluruh responden setuju bahwa dengan belajar melalui bahan ajar yang dikembangkan, peserta didik terdorong untuk mendesain sendiri produk yang akan dikerjakan.

## **METODE**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (*classroom action research*) yaitu penelitian tindakan (*action research*) yang dilakukan oleh peneliti yang bertindak sebagai guru atau bersama dengan rekan lain dengan tujuan untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran di kelas melalui suatu tindakan tertentu dalam suatu siklus. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Project Based Learning*. Penelitian ini dilaksanakan dalam siklus-siklus dan akan dihentikan jika sudah memenuhi indikator keberhasilan.

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Nurul Islam Indonesia Medan yang beralamat di Jalan Halat Simpang Megawati No.20B. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2022/2023.

### **Subjek dan Objek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan T.A 2022/2023 yang berjumlah 20 orang siswa. Objek dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *Project Based Learning* berbantuan media Geogebra di kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan khususnya pada materi kubus dan balok.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas, dimana pelaksanaan desain penelitian menggunakan prinsip-prinsip dasar yang berlaku dalam penelitian tindakan kelas (PTK). Adapun siklus model yang digunakan ialah siklus model Kurt Lewin yang dimodifikasi oleh Kemmis dan Mc Taggart. PTK dilakukan melalui beberapa tahapan siklus yang akan dihentikan jika sudah memenuhi indikator keberhasilan. Setiap siklus terdiri dari dua pertemuan. Menurut Iskandar (2012:28) konsep inti PTK yang diperkenalkan oleh Kurt Lewin pada ialah bahwa dalam satu siklus terdiri dari empat langkah yaitu : (1) perencanaan (*planning*), (2) tindakan (*acting*), (3) observasi (*observing*) dan (4) refleksi (*reflecting*). Pada penelitian ini jika siklus I kemampuan penalaran matematis siswa belum mencapai indikator yang ditetapkan, maka dilaksanakan siklus II. Siklus akan berhenti jika kemampuan penalaran matematis siswa telah mencapai indikator yang diinginkan.



Gambar 1. Siklus Penelitian Tindakan Kelas

Adapun indikator keberhasilan penelitian yang digunakan sebagai berikut : (1) Hasil observasi guru menunjukkan kriteria pembelajaran yang dilaksanakan minimal berada pada kriteria baik dan (2) Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menunjukkan minimal 85% telah memperoleh hasil skor 70 dengan kategori cukup.

### Teknik Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2018:224) teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : (1) Tes kemampuan penalaran matematis, (2) Observasi dan (3) Dokumentasi.

### Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2018:102) instrument penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Dalam penelitian ini digunakan alat pengumpulan data yaitu tes kemampuan penalaran matematis dan lembar observasi.

Tabel 1. Kisi-kisi tes kemampuan penalaran matematis siswa

No.	Indikator Penalaran Matematis	Butir Soal	Jenjang Kognitif		
			C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>
1.	Mengemukakan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan balok dan menentukan luas permukaan balok.	1	✓		
2.	Menentukan luas permukaan bangun ruang yang terbentuk oleh kubus dan balok.	2		✓	
3.	Memecahkan masalah volume kubus yang baru jika panjang rusuknya berubah.	3			✓

C<sub>1</sub> = Pengetahuan; C<sub>2</sub> = Pemahaman; C<sub>3</sub> = Penerapan

Adapun kriteria pemberian skor dalam tes sesuai dengan pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis tulisan adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.** Rubrik penskoran kemampuan penalaran matematis

No	Indikator Penalaran	Kriteria dan Skor
1	Memperkirakan jawaban dan proses solusi.	0 : Tidak menuliskan jawaban sama sekali 1 : Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dilengkapi gambar tetapi salah 2: Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dilengkapi gambar dengan benar tetapi kurang lengkap 3: Menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dilengkapi gambar dengan benar dan lengkap
2	Mampu mengajukan dugaan ( <i>conjecture</i> )	0 : Tidak menuliskan jawaban sama sekali 1 : Mengajukan dugaan dengan salah 2 : Mengajukan dugaan dengan benar tanpa memberikan alasan 3: Mengajukan dugaan dengan benar dan memberikan alasan yang benar
3	Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.	0 : Tidak menuliskan jawaban sama sekali 1 : Memberikan kesimpulan tetapi tidak benar 2: Memberi kesimpulan dengan benar tetapi tidak lengkap 3: memberikan kesimpulan dengan benar dan lengkap

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan terhadap data yang diperoleh dari tes kemampuan penalaran matematis siswa dan hasil observasi. Kategori tingkat kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori tingkat kemampuan penalaran

No.	Tingkat Penguasaan	Keterangan
1	$90\% \leq \text{TKPM} \leq 100\%$	Kemampuan Sangat Tinggi
2	$80\% \leq \text{TKPM} < 89\%$	Kemampuan Tinggi
3	$70\% \leq \text{TKPM} < 79\%$	Kemampuan Sedang
4	$60\% \leq \text{TKPM} < 69\%$	Kemampuan Rendah
5	$0 \leq \text{TKPM} < 59\%$	Kemampuan Sangat Rendah

Dengan kriteria ketuntasan belajar klasikal sebagai berikut.

Tabel 4. Kriteria ketuntasan klasikal (Trianto, 2013:241)

Presentase	Kriteria
$0\% \leq \text{DSK} < 85\%$	Peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas belum tercapai.
$85\% \leq \text{DSK} \leq 100\%$	Peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas tercapai.

Adapun kriteria penilaian observasi dengan skala penilaian 0-4 setiap aspek dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 5. Kriteria hasil observasi

Rentang Skor	Kategori
3,1 - 4,0	Sangat Baik
2,1 - 3,0	Baik
1,1 - 2,0	Cukup
0,1 - 1,0	Kurang

Kriteria n-gain yang dinormalisasi ( $g$ ) diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 6. Kriteria skor gain ternormalisasi ( $g$ ) (Lestari dan Yudhanegara, 2015: 235)

Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-Gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N - \text{Gain} < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

## HASIL PENELITIAN

Dari hasil tes awal kemampuan pemecahan masalah matematis yang diberikan pada siswa diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Deskripsi Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Awal Siswa

No.	Interval Nilai	Kategori	Banyak Siswa	Persentase Jumlah Siswa	Rata-rata Kemampuan Siswa
1.	$90 \leq \text{TKKM} \leq 100$	Sangat Tinggi	0	0%	56,29 Sangat Rendah
2.	$80 \leq \text{TKKM} \leq 89$	Tinggi	0	0%	
3.	$70 \leq \text{TKKM} \leq 79$	Cukup	4	26,67%	
4.	$60 \leq \text{TKKM} \leq 69$	Rendah	3	20%	
5.	$0 \leq \text{TKKM} \leq 59$	Sangat Rendah	8	53,33%	
Jumlah			15	100%	

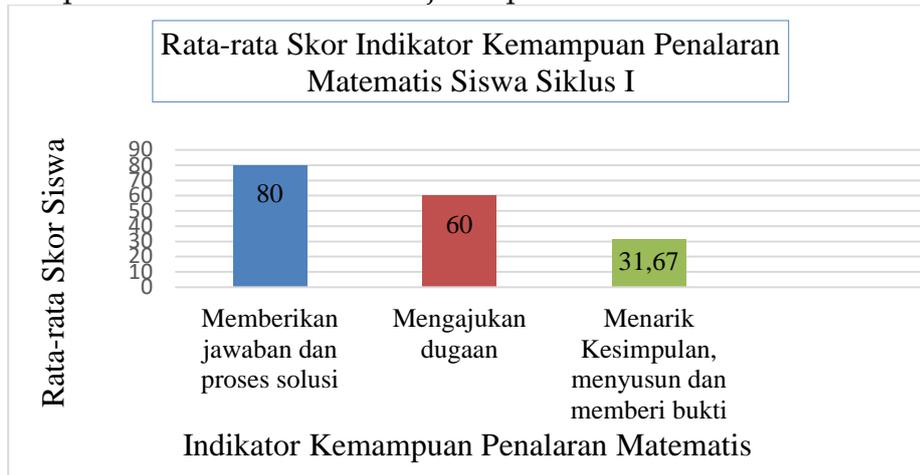
Setelah melakukan siklus I dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* berbantuan geogebra diperoleh hanya 4 siswa (20%) yang mencapai ketuntasan belajar klasikal. Hasil tes siklus I kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Siklus I

No.	Interval Nilai	Kategori	Banyak Siswa	Persentase Jumlah Siswa	Rata-rata Kemampuan Siswa
1.	$90 \leq \text{TKPM} \leq 100$	Sangat Tinggi	0	0%	57,22 Sangat

2.	$80 \leq TKPM \leq 89$	Tinggi	1	5%	Rendah
3.	$70 \leq TKPM \leq 79$	Cukup	3	15%	
4.	$60 \leq TKPM \leq 69$	Rendah	7	35%	
5.	$0 \leq TKPM \leq 59$	Sangat Rendah	9	45%	

Adapun kemampuan penalaran matematis siswa dilihat dari setiap indikator kemampuan penalaran matematis disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata Skor Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Siklus I

Berdasarkan hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada siklus I diperoleh peningkatan yang dihitung menggunakan n-gain sebesar 0,29 dengan kriteria rendah.

Hasil pengamatan oleh observer terhadap kegiatan guru (peneliti) dalam pelaksanaan tindakan pada siklus I disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil observasi guru pada siklus I

Pertemuan	Aspek yang dinilai
I	3,43 (Sangat Baik)
II	3,43 (Sangat Baik)
Rata-rata	3,43 (Sangat Baik)

Berdasarkan hasil refleksi diperoleh beberapa hal yang perlu ditingkatkan pada siklus selanjutnya adalah sebagai berikut. (1) Siswa kurang teliti saat menjawab LKPD terutama dalam perhitungan, (2) Dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis dengan indikator memberikan jawaban dan proses solusi hanya 10 siswa (50%) dengan nilai  $\geq 70$ . Kesulitan siswa dalam indikator memberikan jawaban dan proses solusi adalah siswa kurang mampu untuk memahami suatu permasalahan pada soal, sehingga siswa kesulitan dalam mencari solusi dan menyelesaikan permasalahan yang ada pada soal, (3) Dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis dengan indikator mengajukan dugaan hanya 4 siswa

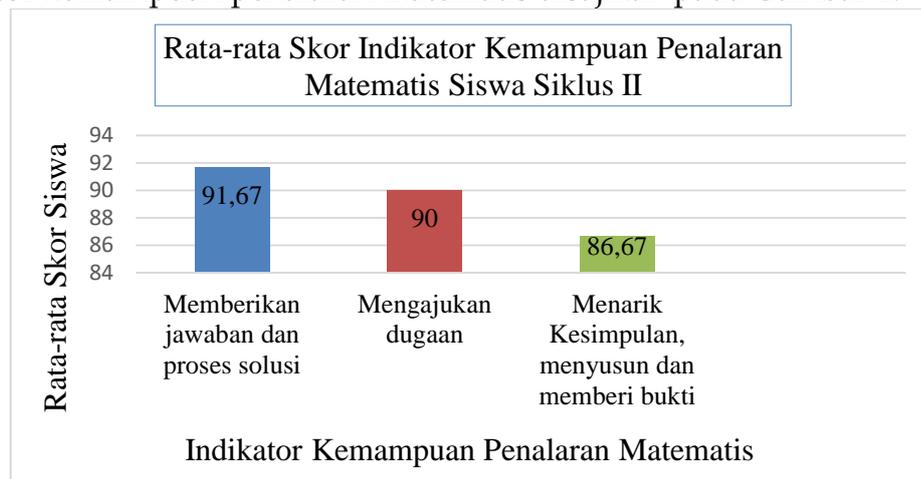
(20%) dengan nilai  $\geq 70$ . Kesulitan siswa dalam indikator mengajukan dugaan adalah siswa belum mampu untuk menyelesaikan masalah yang ada pada soal dengan menerapkan rumus yang sudah dipelajari sebelumnya, (4) Dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis dengan indikator menarik kesimpulan, menyusun dan memberi bukti hanya 0 siswa (0%) dengan nilai  $\geq 70$ . Kesulitan siswa dalam indikator menarik kesimpulan, menyusun dan memberi bukti adalah belum mampu untuk memberikan suatu bukti terhadap permasalahan pada soal sehingga, siswa tidak dapat menarik kesimpulan dengan benar. Dikarenakan pada siklus I belum mencapai indikator keberhasilan penelitian maka penelitian dilanjutkan ke siklus II.

Pelaksanaan tindakan siklus II dilakukan dengan modifikasi tindakan pembelajaran dengan menerapkan model *Project Based Learning* untuk memperbaiki hasil refleksi siklus I. Hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa siklus II disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Deskripsi tingkat kemampuan penalaran matematis siswa siklus II

No.	Interval Nilai	Kategori	Banyak Siswa	Persentase Jumlah Siswa	Rata-rata Kemampuan Siswa
1.	$90 \leq \text{TKPM} \leq 100$	Sangat Tinggi	7	35%	89,44 Tinggi
2.	$80 \leq \text{TKPM} \leq 89$	Tinggi	10	50%	
3.	$70 \leq \text{TKPM} \leq 79$	Cukup	0	0%	
4.	$60 \leq \text{TKPM} \leq 69$	Rendah	3	15%	
5.	$0 \leq \text{TKPM} \leq 59$	Sangat Rendah	0	0%	

Adapun kemampuan penalaran matematis siswa dilihat dari setiap indikator kemampuan penalaran matematis disajikan pada Gambar 2.



Gambar 3. Rata-rata Skor Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Siklus II

Berdasarkan hasil kemampuan penalaran matematis siswa pada siklus II diperoleh peningkatan yang dihitung menggunakan n-gain sebesar 0,52 dengan kriteria sedang.

Hasil pengamatan oleh observer terhadap kegiatan guru (peneliti) dalam pelaksanaan tindakan pada siklus I disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil observasi guru pada siklus II

Pertemuan	Aspek yang dinilai
I	3,56 (Sangat baik)
II	3,56 (Sangat baik)
Rata-rata	3,56 (Sangat baik)

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan diperoleh hasil refleksi diperoleh beberapa hal yang perlu ditingkatkan pada siklus selanjutnya adalah sebagai berikut. (1) Hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa meningkat. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan nilai rata-rata kelas pada saat observasi yaitu 56,29 (sangat rendah), pada siklus I yaitu 57,22 (sangat rendah) dan pada siklus II yaitu 89,44 (tinggi). Jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar pada siklus I adalah 4 siswa (20%) menjadi 17 siswa (85%) pada siklus II. Dengan demikian berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis siklus II nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 89,44 dengan jumlah siswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$  mencapai 85%. Hal ini telah sesuai dengan indikator keberhasilan penelitian dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. (2) N-gain pada siklus I sebesar 0,29 dengan kategori rendah sedangkan pada siklus II sebesar 0,52 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, dan (3) Guru sudah mampu mempertahankan dan meningkatkan sistem pengelolaan kelas selama pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning*. Hal ini diperoleh berdasarkan hasil observasi kegiatan guru yang mengalami peningkatan dari 3,43 dengan kategori baik pada siklus I menjadi 3,56 dengan kategori sangat baik pada siklus II. Hal ini telah sesuai dengan indikator keberhasilan penelitian pada hasil observasi guru.

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini telah tercapai maka tujuan penelitian ini telah tercapai juga sehingga pembelajaran dihentikan dan tidak dilanjutkan ke siklus berikutnya. Dengan demikian berdasarkan hasil observasi pelaksanaan pembelajaran dan tes kemampuan penalaran matematis diperoleh bahwa model *project based learning* berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa di kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) dengan menerapkan model *project based learning* berbantuan geogebra. Berdasarkan hasil penelitian pada siklus I hingga berakhir pada siklus II akan dibahas dan diketahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa sebagai berikut.

Kemampuan penalaran matematis adalah suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan yang dikaitkan dengan

kegiatan berpikir melalui indikator, (1) memberikan jawaban dan proses solusi, (2) mampu mengajukan dugaan (*conjecture*) serta (3) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Kemampuan penalaran tersebut dapat dilihat dari siswa mampu menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, Menyusun bukti dan menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Selain itu siswa juga diharapkan agar siswa dapat menggunakan matematika sebagai cara bernalar (berpikir logis, kritis, sistematis dan objektif) (Ningrum,2013).

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa penerapan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII-1 MTs Nurul Islam Indonesia Medan. Dari hasil tes kemampuan penalaran matematis diperoleh peningkatan nilai-rata-rata dari tes kemampuan penalaran matematis awal yaitu 56,29 dengan tingkat kemampuan sangat rendah menjadi 57,22 dengan tingkat kemampuan sangat rendah pada tes kemampuan penalaran siklus I dan menjadi 89,44 dengan tingkat kemampuan tinggi pada tes kemampuan penalaran matematis siklus II

Berdasarkan nilai yang diperoleh pada siklus II diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Model pembelajaran menurut moeslichatoer (dalam Istarani, 2011: 156) menyatakan bahwa belajar berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Fokus pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin studi, melibatkan pebelajar bekerja secara otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dan mencapai puncaknya menghasilkan produk nyata.

Dari hasil yang diperoleh peneliti menunjukkan bahwa nilai untuk indikator memberikan jawaban dan proses solusi selalu lebih tinggi daripada indikator mengajukan dugaan maupun menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan dan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada setiap siklusnya. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya maupun guru kelas VIII-1 MTS Nurul Islam Indonesia Medan untuk lebih memberikan perhatian kepada indikator mengajukan dugaan maupun menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan dan atau bukti terhadap kebenaran solusi agar skor kemampuan penalaran matematis mencapai hasil maksimal.

Hasil project menggunakan Geogebra dapat membuat visualisasi sederhana dari konsep-konsep geometri yaitu kubus dan balok, sehingga memudahkan siswa untuk meningkatkan penalaran terhadap konsep yang telah dipelajari maupun menjadi sarana untuk mengenalkan atau mengkontruksikan konsep baru. Dengan kata lain, software Geogebra membantu siswa dalam mendapatkan pemahaman yang lebih baik dan dapat digunakan untuk mendorong siswa bereksplorasi dan melakukan percobaan atau eksperimen.

Hasil yang didapatkan oleh peneliti berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan model *project based learning*

berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) di kelas VIII-1 MTS Nurul Islam Indonesia Medan. Untuk memperkuat hasil pembahasan penelitian ini, peneliti membandingkan dengan penelitian terdahulu yang relevan, yaitu :

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sopian Sauri (2017) menyimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PjBL(*Project Based Learning*) dan Peningkatan kemampuan penalaran matematis SMP bila melalui model pembelajaran PjBL(*Project Based Learning*) lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yulianto wasiran, Ibnu Maja, Lindawati, dan Farida Husin (2017) menyimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis pembelajaran proyek dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika mahasiswa. Berkaitan dengan penilaian kesesuaian isi bahan ajar dengan tahapan pembelajaran berbasis proyek, 83,3% responden setuju bahwa materi pada buku teks mengedepankan proyek dan evaluasi yang digunakan mampu mewakili pemecahan masalah di dunia nyata. Seluruh responden setuju bahwa dengan belajar melalui bahan ajar yang dikembangkan, peserta didik terdorong untuk mendesain sendiri produk yang akan dikerjakan.

Dari penelitian terdahulu yang relevan diperoleh bahwa pembelajaran yang menerapkan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil penelitian terdahulu menguatkan hasil peneliti bahwa dengan menggunakan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII-1 MTS Nurul Islam Indonesia Medan. Proses pembelajaran siswa lebih aktif dan bermakna dengan model *project based learning* berbantuan geogebra siswa dituntut untuk dapat memahami suatu konsep dengan melakukan investigasi mendalam tentang suatu masalah dan menemukan solusi dengan pembuatan proyek. Tujuan model ini adalah untuk melatih anak didik agar berpikir secara ilmiah, logis, dan sistematis.

Dalam pengimplementasian materi kubus dan balok dikelas terdapat kendala pada keabstrakan kubus dan balok jika siswa hanya dijelaskan definisi-definisi tanpa menunjukkan bendanya secara langsung. Hal ini disebabkan karena dalam proses belajar matematika siswa sering dihadapkan dengan rumus, sementara matematika membutuhkan keterkaitan antara objek-objeknya sehingga membutuhkan penalaran yang logis dalam menyelesaikan beberapa bentuk soal cerita. Dengan kata lain matematika bukan hanya tentang hasil tetapi juga proses yaitu penalaran yang logis.

Dengan demikian, berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan bahwa pembelajaran dengan menerapkan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat memperbaiki pembelajaran dengan meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa khususnya materi pelajaran bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) kelas VIII-1 MTS Nurul Islam Indonesia Medan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan peneliti diperoleh kesimpulan sebagai berikut bahwa kemampuan penalaran matematis siswa setelah diterapkan dalam pembelajaran matematika menggunakan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan materi pembelajaran bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) setelah dilakukan pembelajaran pada siklus II dengan melakukan perbaikan dari siklus I terlebih dahulu. Adapun peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan model *project based learning* berbantuan geogebra dapat dilihat dari rata-rata kelas siklus I yaitu 57,2 menjadi 89,4 pada siklus II. Selain itu peningkatan juga terjadi pada ketuntasan klasikal siklus I yaitu 20% menjadi 50% pada siklus II. Nilai *n-gain* yang diperoleh pada siklus I sebesar 0,29% menjadi 0,52 pada siklus II.

## SARAN

Adapun saran-saran yang diajukan berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan sebagai berikut :

1. Kepada guru matematika khususnya guru matematika MTS Nurul Islam Indonesia Medan disarankan untuk lebih banyak memberikan latihan soal kemampuan penalaran matematis dengan indikator menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan dan atau bukti terhadap kebenaran solusi dikarenakan dalam penelitian ini kemampuan penalaran siswa masih belum maksimal.
2. Kepada siswa MTS Nurul Islam Indonesia medan disarankan lebih berani dan aktif dalam menyampaikan pendapat atau ide-ide serta dapat menggunakan seluruh potensi yang dimiliki dalam pelajaran matematika.
3. Kepada peneliti lanjutan agar hasil dan perangkat penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan untuk menerapkan model *project based learning* pada materi lain yang dapat dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., dkk. (2020). Pembelajaran Project Based Learning-Literasi dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di Sekolah Dasar. *Educational Journal of Bhayangkara*. 1(1): 35-42
- Afif, A.M.S., dkk. (2016). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa dalam Problem Based Learning (PBL). *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*. 328-336
- Al-tabany, T. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana.
- Amalia, D. & Hadi, W. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal hots berdasarkan kemampuan penalaran matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 4(1): 219-236.

- Annajmi & Lusi, E.A. (2019). Pengaruh Penggunaan Lembar Aktivitas Siswa Berbasis Metode Penemuan Terbimbing terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 8(1): 98.
- Aqib,Z. & Ali, M. (2016). *Kumpulan Metode Pembelajaran Kreatif dan Inovatif*. Bandung: PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asyafah, A. (2019). Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Toeritis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam). *Tarbawy: Indonesian Jurnal of Islamic Education*. 6(1):22-24.
- Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran : Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Gustiadi, A., dkk. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga. *Jurnal BSIB*, 4(1).
- Hadi, W. (2016). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa SMP Melalui Pembelajaran Discovery dengan Pendekatan Sainifik (Studi Kuasi Eksperimen di Salah Satu SMP Jakarta Barat). *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(1):93-108.
- Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika*. Medan: Perdana Publishing
- Istarani. (2011). *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Mediapersada.
- Isrok'atun & Amelia, R. (2019). *Model-model Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Japa, N., dkk. (2017). Media Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *International Journal of Natural Science and Engineering*. 1(2):40-47
- Juniawati, Y.; dkk. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) untuk meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Jurnal Intermatizo*. 2(1), 21-24.
- Kamarullah. (2017). Pendidikan Matematika Di Sekolah Kita. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*. 1(1):21-32. ISSN 2549-3906
- Kodir, A. (2018). *Manajemen Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013 Pembelajaran Berpusat Pada Siswa*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Kusumawardani, D. R., dkk. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA* 1. 591-592
- Lestari, K.E., & Mokhammad, R.Y. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung:PT Refika Aditama.
- Maarif, S. (2016). Improving Junior High School Students Mathematical Analogical Ability Using Discovery Learning Method. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*. 2(1). 114-124.

- Marlia, H., Rosalina, E., & Elly, A.S. (2018). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa kelas IX-B SMP Negeri Lubuk Linggau dalam menyelesaikan soal matematika model PISA Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Ilmiah Edu Research*.
- Minarni, A., dkk. (2020). *Kemampuan Berpikir Matematis dan Aspek Afektif Siswa*. Medan: Harapan Cerdas Publisher.
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*. 6(2):149-160
- OECD. (2019). "PISA 2018 Mathematics Framework", in PISA 2018 assesment and analytical framework OECD Publishing Paris. <https://www.oecd.org/education/pisa-2018-assesment-and-analyticalframework-b25efab8-en.htm>
- Priansa, D. (2019). *Pengembangan Strategi & Model Pembelajaran*. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Putri, R.O.P.E., & Agus, M.A. (2014). Keefektifan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan CTL dan Problem Posing Ditinjau dari Ketercapaian SK/KD dan Kemampuan Koneksi Matematik. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 9(1).ISSN: 1978-4538.
- Sanjaya, H.W. (2017). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Santosa, D.S.S., Donna, S. & Abdon, A. (2020). Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran. *Sikip: Jurnal Pendidikan Agama Kristen*. 1(1):17.
- Sauri, S. (207). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP di Kota Bandung Melalui Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning). *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*. 2(1):17-20.
- Shaliha, N.H., dkk. (2015). Strategi Membelajarkan Matematika Pada Kelas VII Inklusi di SMP PGRI 1 Sampit Kabupaten Kota Waringin Timur. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 3(5): 564-575.
- Sofyana, U.M. & Kusuma, A.B. (2018). Upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan pembelajaran generative pada kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliwiro. *Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*. 2(2): 11- 23.
- Somawati, S. (2018). Peran Efikasi Diri (Self Efficacy) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*.6(1):39-45. ISSN 2337-6740.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sundayana, R. (2016). *Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung:Alfabeta.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Kencana Prenada Media Group.
- Trisiana, A. (2020). Penguatan Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan melalui Digitalisasi Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*. 10(2).
- Wasiran, Y., dkk. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Teknik Berbasis Pembelajaran Proyek Berbantuan Komputer Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional 20 Program Pascasarjana Universits PGRI Palembang*. 314-325.
- Yani, A., & Mamat, R. (2018). *Teori dan Implementasi Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Yaumi, M. (2018). *Media dan Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Yudha, F. (2019). Peran Pendidikan Matematika Dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia Guna Membangun Masyarakat Islam Modern. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(2):87-94.