

Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbantuan Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII

Melia Ariani Dewi

Universitas Negeri Medan

Korespondensi penulis: melyaariani18@gmail.com

Sahat Saragih

Universitas Negeri Medan

Abstract. *This research aims to: (1) improve students' mathematical reasoning abilities by applying the problem based learning model assisted by the Geogebra application in mathematics learning for class VIII students at SMP Negeri 3 Sunggal; (2) describe the process of completing student answers related to students' mathematical reasoning by applying the problem based learning model assisted by the Geogebra application. This research is Class Action Research. The subjects in this research were 28 students in class VIII of SMP Negeri 3 Sunggal. The results of the research show that: (1) students' mathematical reasoning can improve after learning by applying the problem based learning model assisted by the Geogebra application where the average student score in the cycle I reasoning ability test was 65.85, increasing to 85.39 in cycle II and classical completeness in the reasoning ability test in cycle I was 16 students (57.14%) increasing to 26 students (87.88%) in cycle II; (2) the process of students' answers in completing the mathematical reasoning ability test is in the good category, this can be seen from the students' answers which have been able to meet the indicators of mathematical reasoning ability. So it is concluded that the application of the Problem Based Learning learning model assisted by the Geogebra application can improve students' mathematical reasoning abilities.*

Keywords: *Mathematical Reasoning, Problem Based Learning, Geogebra*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan: (1) meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning berbantuan aplikasi geogebra dalam pembelajaran matematika pada siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal; (2) mendeskripsikan proses penyelesaian jawaban siswa yang berkaitan dengan penalaran matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning berbantuan aplikasi geogebra. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal yang berjumlah 28 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) penalaran matematis siswa dapat meningkat setelah dilakukan pembelajaran dengan menerapkan model problem based learning berbantuan aplikasi geogebra dimana rata-rata nilai siswa pada tes kemampuan penalaran siklus I sebesar 65,85 meningkat menjadi 85,39 pada siklus II dan ketuntasan klasikal pada tes kemampuan penalaran siklus I sebanyak 16 siswa (57,14%) meningkat menjadi 26 siswa (87,88%) pada siklus II; (2) proses jawaban siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis berkategori baik, hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang sudah dapat memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis. Sehingga disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan aplikasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Kata kunci: Penalaran Matematis, *Problem Based Learning, Geogebra*

LATAR BELAKANG

Matematika merupakan ilmu universal yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia dan selalu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang memiliki kekhasan dibandingkan dengan ilmu yang lain. Oleh karena itu, matematika harus diajarkan sejak dini, mengingat peranannya yang sangat penting. Dengan

mempelajari matematika, siswa diharapkan memperoleh kemampuan dan keterampilan matematika yang akan mereka butuhkan dalam kehidupan di masa depan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2015) bahwa “Pembelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa dari mulai Sekolah Dasar untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif serta mampu bekerja sama.”

National Council of Teacher of Mathematics (Sumartini, 2016) mengatakan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah, guru harus memperhatikan lima kemampuan matematika yaitu: koneksi (*conections*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communications*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan representasi (*representations*).

Dapat diketahui bahwa kemampuan penalaran matematis sangat penting dimiliki oleh siswa. Karena melalui kemampuan tersebut siswa dapat menganalisis setiap masalah yang ada, dapat memecahkan masalah dengan tepat, dapat menilai sesuatu secara kritis dan objektif, serta dapat mengemukakan ide dan gagasan secara runtut dan logis dalam menyelesaikan soal matematika. Hal ini sejalan dengan Setiawan (2015:3) yang mengemukakan bahwa kemampuan penalaran merupakan salah satu yang sangat berperan di dalam pembelajaran matematika.

Permasalahan yang sering muncul dalam dunia pendidikan adalah lemahnya kemampuan penalaran siswa untuk menyelesaikan masalah. Hasil wawancara dengan salah satu guru matematika SMP Negeri 3 Sunggal, menyatakan bahwa: “Kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII masih sangat rendah”. Hal ini disebabkan karena pengetahuan siswa masih belum optimal dikembangkan. Guru lebih menekankan siswa untuk menghafal konsep-konsep, terutama rumus-rumus praktis yang digunakan siswa untuk menyelesaikan soal latihan. Selain itu, guru masih terfokus kepada pembentukan sikap dan karakter siswa. Dalam pembelajaran guru menggunakan metode inquiry dan ceramah. Siswa masih bergantung kepada penjelasan guru yang rinci, hal ini mengakibatkan guru lebih aktif daripada siswa.

Kemudian dilakukan observasi awal dengan memberikan tes diagnostik kepada siswa berupa 4 butir soal essay untuk mengetahui tingkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil tes diagnostik bertujuan untuk melihat kelemahan-kelemahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal sehingga dari kelemahan-kelemahan tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Menurut Rosaliana *et al* (2019: 130) penalaran matematis siswa dikatakan rendah apabila hasil nilai tes diagnostik yang diberikan kepada siswa ≤ 70 . Adapun indikator penalaran matematis yang digunakan dalam tes diagnostik adalah (1) kemampuan

mengajukan dugaan, (2) melakukan manipulasi matematis, (3) memberikan alasan terhadap kebenaran solusi, dan (4) menarik kesimpulan dari pernyataan.

Dari hasil tes diagnostik terhadap 28 orang siswa, didapatkan bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa sehingga mengakibatkan masih ada siswa tidak mampu dalam menyelesaikan soal matematika. Menyadari hal tersebut, maka mengembangkan dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa perlu mendapatkan perhatian yang lebih mendalam dalam pembelajaran matematika. Penalaran matematis membutuhkan suatu model pembelajaran yang sangat mengakomodasikan proses berfikir siswa, proses bernalar, dan sikap kritis siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yaitu *problem based learning*.

Problem based learning adalah suatu strategi yang memfokuskan pada penyajian masalah untuk diselesaikan oleh siswa dengan tujuan memberikan kesempatan kepada siswa dalam membangun pengetahuannya, kemandirian, berfikir kritis, dan berperan aktif dalam proses pembelajaran (Sulaeman *et al*, 2016). Ibrahim & Nur (Rusman, 2019) mengemukakan bahwa *problem based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi siswa dalam situasi yang berorientasi pada masalah dunia nyata, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar. Pada pembelajaran *problem based learning* siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya.

Selain model pembelajaran, pemanfaatan media pembelajaran juga diperlukan dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Media pembelajaran merupakan wahana dalam menyampaikan informasi/pesan pembelajaran pada siswa. Dengan adanya media pada proses pembelajaran matematika, diharapkan dapat membantu guru dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan yaitu aplikasi GeoGebra.

GeoGebra dapat membantu memvisualisasikan konsep-konsep matematika, membantu menemukan konsep matematis, dan dapat memberikan pengalaman kepada siswa. Penggunaan GeoGebra dapat dimanfaatkan untuk membuat berbagai macam objek geometri datar ataupun geometri ruang, seperti segitiga, segiempat, segi-n, kubus, balok, bola, kerucut, tabung dan sebagainya. GeoGebra juga digunakan untuk menghitung panjang ruas garis, besar sudut, luas, keliling, volume dan perhitungan objek geometri lainnya. Siswa yang terlibat dalam penggunaan GeoGebra dapat membuat konstruksi permasalahan matematika sendiri dan memecahkan permasalahan berhubungan dengan geometri (Kurniawati *et al*, 2020:18). GeoGebra cocok

digunakan dalam pembelajaran, karena dapat diunduh melalui *handphone* dan digunakan secara bebas serta tersedia dalam pilihan Bahasa Indonesia (Nazhifah & Rosiyanti, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka peneliti memandang bahwa penerapan model *Problem based learning* berbantuan aplikasi geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Sehingga judul penelitian ini adalah **“Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Aplikasi Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal”**.

KAJIAN TEORITIS

Penalaran merupakan suatu proses atau suatu kegiatan berpikir untuk memperoleh suatu kesimpulan maupun pernyataan baru. Menurut Harahap *et al* (2020:69) penalaran merupakan proses penarikan kesimpulan yang membutuhkan landasan logika berdasarkan fakta yang ada dan ditandai dengan adanya langkah-langkah proses berfikir. Kemampuan penalaran matematis membantu peserta didik dalam menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan, membangun suatu gagasan baru, sampai pada menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika (Sumartini, 2015).

Problem based learning merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam *problem based learning* kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Melalui *problem based learning*, siswa belajar dengan menemukan konsep sesuai dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki siswa dengan berdasarkan pada masalah yang dimunculkan dalam kegiatan pembelajaran. Masalah yang diberikan kepada siswa sesuai dengan konteks tingkat kemampuan siswa. Lingkungan belajar dengan *problem based learning* memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan bermatematika, untuk menggali, mencoba, mengadaptasi, dan merubah prosedur penyelesaian, termasuk memverifikasi solusi yang sesuai dengan situasi baru yang diperoleh (Harahap *et al*, 2020).

Pembelajaran dengan menggunakan *problem based learning* dapat memberikan suasana belajar yang aktif, artinya siswa aktif berfikir dalam mengeluarkan ide-ide matematis dan saling berargumentasi dalam mendapat penyelesaian atau kesepakatan bersama dalam kelompok. Sehingga dalam pembelajaran siswa terlatih untuk mengkonstruksi pengetahuan yang ada pada diri mereka dan mampu mengorganisasikan konsep-konsep yang telah dipelajari pada kedudukannya baik secara individu maupun secara kelompok (Setiawan, 2015).

Prinsip utama *problem based learning* adalah penggunaan masalah nyata sebagai sarana bagi peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan dan sekaligus mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Masalah nyata yang digunakan adalah masalah yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat apabila diselesaikan. *Dalam problem based learning* sebuah masalah yang dikemukakan kepada siswa harus dapat membangkitkan pemahaman siswa terhadap masalah. Lebih lanjut, (Rusmono, 2017:74) menyatakan bahwa dalam pembelajaran *problem based learning* hal yang dilatih adalah kebebasan siswa dalam pembelajaran. *Problem based learning* melibatkan siswa dalam penyelidikan individu yang memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahaman tentang fenomena tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis penelitian tindakan kelas. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal yang diambil 1 kelas dari 7 (tujuh) kelas yang ada, yaitu kelas VIII-1 yang berjumlah 28 siswa dengan objek penelitian ini adalah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran *Problem based learning* berbantuan aplikasi geogebra di kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal. Penelitian tindakan kelas dilaksanakan melalui empat tahap kegiatan yang pelaksanaannya dilakukan secara berulang (berupa siklus) dan siklus akan diberhentikan jika permasalahan dianggap telah terselesaikan. Adapun tahapan kegiatan penelitian tindakan kelas yaitu, permasalahan, perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi/pengumpulan data, dan refleksi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tes dan observasi. Adapun instrumen penelitian yang dipakai adalah tes kemampuan penalaran matematis dan lembar observasi. Adapun analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, paparan data, dan penarikan kesimpulan.

Indikator keberhasilan yang akan digunakan untuk menghentikan atau melanjutkan siklus dalam penelitian ini dapat dilihat dari aspek-aspek sebagai berikut.

1. Penelitian ini berhasil apabila $\geq 85\%$ siswa memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu ≥ 70 .
2. Pengelolaan proses pembelajaran oleh guru mencapai kriteria baik dengan nilai rata-rata $\geq 2,6$.
3. Siswa dalam proses pembelajaran dikatakan aktif jika rata-rata persentase aktivitas siswa dalam kategori aktif dilihat dari hasil skor observasi aktivitas siswa yaitu $\geq 70\%$.

4. Rata-rata nilai kemampuan penalaran matematis siswa pada siklus akhir mengalami peningkatan minimal kategori sedang ($0,30 < N\text{-Gain} < 0,70$) jika dibandingkan dengan siklus sebelumnya.
5. Proses jawaban siswa dalam kategori baik dilihat dari proses penyelesaian yang memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Siklus I

Untuk mengetahui peningkatan penalaran matematis siswa pada siklus I digunakan normalisasi gain dengan menggunakan nilai tes kemampuan awal dan tes penalaran matematis I. Hasil peningkatan penalaran matematis keempat indikator dapat dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 1 Hasil Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Siklus I

Indikator	Rata-Rata Nilai Siswa		N-Gain	Kriteria
	Tes Kemampuan Awal	Tes Penalaran Matematis I		
1	41,96	64,28	0,38	Sedang
2	33,03	63,39	0,47	Sedang
3	35,45	66,07	0,43	Sedang
4	41,07	70,00	0,39	Sedang
Rata-Rata	37,88	65,85	0,42	Sedang

Dari tabel di atas diperoleh bahwa hasil peningkatan penalaran matematis siswa dalam memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada siklus I termasuk dalam kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,38; peningkatan penalaran matematis siswa dalam mengajukan dugaan termasuk kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,47; peningkatan penalaran matematis siswa dalam melakukan manipulasi matematis termasuk kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,43; peningkatan penalaran matematis siswa dalam menarik kesimpulan dari suatu pernyataan termasuk dalam kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,37. Secara keseluruhan peningkatan penalaran matematis siswa termasuk dalam kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,42.

Hasil Penelitian Siklus II

Untuk mengetahui peningkatan penalaran matematis siswa pada siklus II digunakan normalisasi gain dengan menggunakan nilai tes kemampuan penalaran matematis siklus I dan tes penalaran matematis II. Hasil peningkatan penalaran matematis keempat indikator dapat dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 2 Hasil Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Siklus II

Indikator	Rata-Rata Nilai Siswa		N-Gain	Kriteria
	Tes Penalaran Matematis II	Tes Penalaran Matematis I		
1	64,28	77,28	0,38	Sedang
2	63,39	89,28	0,70	Tinggi
3	66,07	87,5	0,66	Sedang
4	70,00	87,5	0,60	Sedang
Rata-Rata	65,85	85,39	0,59	Sedang

Dari tabel di atas diperoleh bahwa hasil peningkatan penalaran matematis siswa dalam memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi pada siklus II termasuk dalam kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,38; peningkatan penalaran matematis siswa dalam mengajukan dugaan dalam kategori tinggi dengan nilai N-Gain 0,70; peningkatan penalaran matematis siswa dalam melakukan manipulasi matematis dalam kategori sedang nilai N-Gain 0,66; peningkatan penalaran matematis siswa dalam menarik kesimpulan dari suatu pernyataan termasuk dalam kategori sedang dengan nilai N-Gain 0,60.

Pembahasan

Hasil tes kemampuan penalaran matematis pada siklus II dibandingkan dengan siklus I mengalami peningkatan dilihat dari rata-rata nilai siswa pada tes kemampuan penalaran siklus I sebesar 65,85 meningkat menjadi 85,39 pada siklus II dan ketuntasan klasikal pada tes kemampuan penalaran siklus I sebanyak 16 siswa (57,14%) meningkat menjadi 26 siswa (87,88%) siswa telah memperoleh nilai penalaran matematis ≥ 70 pada siklus II. Hasil penalaran matematis siswa ditinjau dari nilai N-gain mengalami peningkatan dari siklus I sebesar 0,42 meningkat pada siklus II menjadi 0,59. Artinya terjadi peningkatan penalaran matematis siswa kategori sedang. Pengelolaan pembelajaran berdasarkan hasil observasi diperoleh nilai rata-rata keefektifan pembelajaran pada siklus I yaitu 3,5 dengan kategori baik meningkat pada siklus II diperoleh nilai rata-rata keefektifan pembelajaran yaitu 3,7 dengan kategori sangat baik. Suatu pembelajaran dikatakan efektif jika hasil observasi memperoleh kategori baik atau sangat baik. Oleh karena itu model pembelajaran *problem based learning* berbantuan aplikasi geogebra efektif diterapkan.

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa terjadi karena penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan aplikasi geogebra. Hal ini didasarkan dari karakteristik *problem based learning* yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis yaitu *Learning is student-*

centered, yaitu proses pembelajaran dalam *problem based learning* lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar.

Pada *problem based learning* pembelajaran dilakukan *learning occurs in small group*, yang artinya agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaboratif, *problem based learning* dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas. Melalui pengelompokkan siswa, mereka akan saling bertukar pikiran dan berdiskusi dalam melakukan manipulasi matematika guna menyelesaikan permasalahan yang ada.

Aktivitas pembelajaran dalam model pembelajaran ini diarahkan untuk menyelesaikan masalah, *problem based learning* menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. Artinya, tanpa masalah maka tidak mungkin ada proses pembelajaran. Model pembelajaran *problem based learning* pada penelitian ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme, teori belajar John Dewey, teori belajar Ausubel, teori Vygotsky dan teori piaget.

Menurut teori konstruktivisme dimana dalam proses pembelajaran siswalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuannya, bukan guru dan orang lain. Proses pembelajaran yang terjadi menurut pandangan konstruktivisme menekankan pada kualitas dari keaktifan siswa dalam menginterpretasikan dan membangun pengetahuannya. Hal ini dapat diperkuat dengan hasil observasi yang dilakukan kepada siswa dimana pada siklus I rata-rata kemampuan siswa dalam proses pembelajaran berlangsung adalah 70,3% dengan kategori cukup aktif dan meningkat pada siklus II rata-rata kemampuan siswa dalam proses pembelajaran berlangsung adalah 90,625% dengan kategori sangat aktif.

Mayer (Haylock & Thangata, 2007: 121) menjelaskan ciri pembelajaran bermakna yang sejalan dengan karakteristik *problem based learning* adalah siswa dapat menggunakan pengetahuan yang mereka pelajari untuk memecahkan masalah dan untuk memahami konsep-konsep baru dengan mentransfer pengetahuan mereka untuk situasi dan masalah baru. Kontribusi penting dari Vygotsky dalam hubungannya dengan *problem based learning* adalah sosiokultural dari pembelajaran. Tugas guru menyediakan atau mengatur lingkungan belajar siswa, serta memberikan dukungan dinamis, sehingga setiap siswa dapat berkembang secara maksimal.

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran tinggi cenderung lebih aktif dan lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Mereka tidak takut dalam mengemukakan pendapatnya dalam berdiskusi, lebih berani dalam bertanya dan menjawab pertanyaan ketika berdiskusi. Selain itu dengan menggunakan media

pembelajaran geogebra siswa menjadi lebih tertarik ketika pembelajaran. Siswa juga lebih mudah memahami permasalahan yang disajikan ketika media pembelajaran ditampilkan. Hal ini terlihat dari antusiasme siswa dalam mengerjakan soal-soal terkait kemampuan penalaran yang diberikan.

Penelitian ini juga diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tambunan (2020) yang menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berbantuan aplikasi geogebra efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa yang ditinjau dari tercapainya indikator keefektifan pembelajaran yaitu tercapainya indikator ketuntasan blajar secara klasikal sebesar 86.67%, aktifitas siswa mencapai 3.42 dengan kategori baik, dan pengelolaan pembelajaran mencapai skor 3.41 dengan kategori baik. Peningkatan hasil tes penalaran pada tes awal ke siklus II pada kategori sedang dengan nilai 0.67.

Hasil penelitian lain yang dilakukan Fazryn (2023) didasarkan pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbasis aplikasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan bernalar kritis matematika siswa Penelitian lain yang mendukung yaitu penelitian oleh Harahap (2023) berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran masalah matematis siswa dengan menerapkan model pembelajaran PBL mengalami peningkatan dari tes awal, siklus I dan siklus II.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan riset yang telah direalisasikan, didapatkan simpulan mencakup penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi Geogebra dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Sunggal. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan aplikasi Geogebra dapat dilihat dari rata-rata nilai siswa pada tes kemampuan penalaran siklus I sebesar 65,85 meningkat menjadi 85,39 pada siklus II dan ketuntasan klasikal pada tes kemampuan penalaran siklus I sebanyak 16 siswa (57,14%) meningkat menjadi 26 siswa (87,88%) siswa telah memperoleh nilai penalaran matematis ≥ 70 pada siklus II. Hasil penalaran matematis siswa ditinjau dari nilai N-gain mengalami peningkatan dari siklus I sebesar 0,42 meningkat pada siklus II menjadi 0,59. Artinya terjadi peningkatan penalaran matematis siswa kategori sedang. Selain itu, proses jawaban siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan penalaran matematis berkategori baik. Hal ini dapat dilihat dari jawaban siswa yang sudah dapat memenuhi indikator kemampuan penalaran matematis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang membantu menyelesaikan penelitian ini. Ini termasuk kepada Bapak Sahat Saragih yang bertindak sebagai dosen pembimbing, Kepala Sekolah, guru, dan staf administrasi di SMP Negeri 3 Sunggal, yang telah memberikan izin untuk penelitian ini dilakukan di sekolah tersebut. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dan keluarga penulis yang selalu mendukungnya dalam segala hal.

DAFTAR REFERENSI

- Fazryn, Muhammad. (2023). Implementasi Model Problem Based Learning Berbasis Aplikasi Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Matematika pada Siswa Sekolah Dasar. *Jago MIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 3(1): 42-51.
- Harahap, Ilmi Fadila. (2023). Application of PBL Model Assisted by Geogebra Application to Improve Students' Mathematical Reasoning Ability at MTS Nurul Islam Indonesia Medan. *Asian Journal of Applied Education (AJAE)*, 2(1): 99-118.
- Harahap, Nurjannah *et al.* (2020). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran *Problem based learning* (PBL) Ditinjau Dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Mathematic Education Journal*, 3(1): 69-78.
- Haylock, D., & Thangata, F. (2007). *Key Concepts in Teaching Primary Mathematics*. London: Sage Publications
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2015). *Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kurniawati, Ike *et al.* (2020). *Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra*. Depok: CV. Zenius Publisher.
- Nazhifah, A. Y., & Rosiyanti, H. (2021, November). Webinar Pelatihan Penggunaan Aplikasi Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di Man 1 Tangerang Selatan. *In Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- Rosaliana, D., Muhtadi, D., & Setiawati, T. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Program Linear. *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers (127-134)*. Tasikmalaya: Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi.
- Rusman. (2019). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Rajawali Press.
- Rusmono. (2017). *Strategi Pembelajaran dengan Problem based learning Itu Perlu: Untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Setiawan. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Itqan*, 6(2): 1-16.
- Sulaeman, E., & Ismah, I. (2016). Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa melalui strategi problem based learning pada kelas VIII-C SMP Muhammadiyah 29 Sawangan Depok. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(1), 31-43.

- Sumartini, Tina Sri.(2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1): 1-10.
- Sumartini, Tina Sri. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5(2): 148-158.
- Tambunan, Andre Fransisco. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Di SMP Tunas Karya Batang Kuis T.A 2019/2020*. Undergraduate Thesis, Universitas Negeri Medan.