

MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA

Salsa Ropiatul Qudsi¹, Adang Effendi², Sri Solihah³

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Galuh, Jl. R. E. Martadinata No.150, Ciamis, Indonesia

Email: salsarqudsi85@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to determine the difference in improving mathematical understanding abilities between students who receive Problem Based Learning learning assisted by Geogebra software and students who receive conventional learning. This type of research is quantitative research. The method used in this research is quasi-experimental using the nonequivalent pretest-posttest control group research design. The population in this study were straight class VIII students at SMP Negeri 4 Ciamis. The sample was selected using random sampling so that class VIII C was selected as the experimental class with a total of 26 students and class VIII A as the control class with a total of 21 students. The instrument used is a test of mathematical understanding ability in the form of a description test. Data analysis used a two independent sample test, because the data was not normal, the Mann-Whitney U test was used. The results of the research showed that there was a difference in the increase in mathematical understanding ability between students who received the Problem Based Learning model assisted by GeoGebra software and students who received conventional learning..

Keywords: *Problem Based Learning Model assisted by Geogebra software, Mathematical Understanding Ability*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *software* Geogebra dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuasi eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *the nonequivalent pretest-posttest control grup design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Ciamis. Pemilihan sampel dengan menggunakan random sampling sehingga terpilih kelas VIII C sebagai kelas eksperimen yang berjumlah 26 siswa dan kelas VIII A sebagai kelas kontrol yang berjumlah 21 siswa. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan pemahaman matematis berupa tes uraian. Analisis data menggunakan uji dua sampel independen, karena data tidak normal maka digunakan uji *Mann-Whitney U*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning* berbantuan *software* GeoGebra dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Model Problem Based Learning berbantuan *software* geogebra, Kemampuan Pemahaman Matematis

Cara sitasi: Qudsi, S. R., & Effendi, A. (2023). Model Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 5 (3), 451-458.

PENDAHULUAN

Pendidikan nasional ialah pendidikan yang berasaskan pada Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Pada teks pembukaan UUD 1945 alinea IV tercantum tujuan pendidikan nasional Negara Republik Indonesia yaitu “mencerdaskan kehidupan bangsa”. Maksudnya yaitu untuk mengembangkan kemampuan atau potensi peserta didik. Upaya untuk mencerdaskan bangsa Indonesia juga tertuang dalam tujuan kurikulum 2013 yang diharapkan siswa dapat berpikir aktif, kreatif dan inovatif. Maksudnya, siswa dituntut untuk menumbuhkembangkan keberanian dalam dirinya guna memecahkan suatu permasalahan. Dalam tujuan kurikulum 2013 juga terdapat upaya untuk membentuk siswa yang berkarakter melalui unsur-unsur spiritual dan sosial. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, yaitu dengan cara meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari oleh siswa dari semua jenjang pendidikan. Pentingnya matematika tidak hanya dipelajari di kelas, tetapi matematika juga dekat dengan aktivitas kehidupan sehari-hari. Belajar matematika bukan hanya tentang memahami konsep dan prosedur, tetapi banyak hal yang dapat muncul dari hasil proses pembelajaran matematika. Keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari – hari tidak bisa di lepaskan, salah satunya dalam kegiatan jual beli, oleh sebab itu matematika dikatakan salah satu ilmu yang sangat penting untuk kehidupan. Sehingga dijadikan mata pelajaran yang wajib untuk di pelajari di sekolah (M.Zulfikar.I.A *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pembelajaran matematika dapat dikatakan bersifat kontinu, artinya pada pembelajaran yang akan dihadapi sangat dipengaruhi dari pengetahuan yang telah dipelajari dan akan mempengaruhi kesiapan peserta didik dalam menghadapi pembelajaran pada materi terkait di jenjang pendidikan berikutnya (Pirmanto *et al.*, 2020).

Menurut Siregar (Septiahani *et al.*, 2020) matematika merupakan mata pelajaran yang sampai saat ini oleh para siswa dianggap sulit. Pembelajaran matematika pun dianggap membosankan dan siswa menjadi kurang tertarik (Tan dkk. (Septiahani *et al.*, 2020)). Sehingga banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Matematika merupakan salah satu pengetahuan pokok yang diajarkan di sepanjang pendidikan formal mulai dari tingkat dasar sampai dengan perguruan tinggi. Salah satu ilmu yang dapat digunakan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi ialah matematika. Oleh karena itu, matematika sangat diperlukan dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Marliani, Siagian, 2017).

Dalam pelaksanaan pembelajaran matematika terdapat beberapa kemampuan matematis yang harus di perhatikan, salah satunya yaitu kemampuan pemahaman matematis. Menurut NCTM (dalam Zulkardi, 2003; Karim 2011) pemahaman matematis merupakan kemampuan yang sangat penting dimiliki siswa dalam belajar matematika. Pemahaman matematis menjadi salah satu aspek penilaian pada tes yang diselenggarakan *Trends Internasional Mathematics and Science Study* (TIMSS). Kemampuan pemahaman matematis berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memahami suatu konsep. Siswa dapat mencapai tujuan pembelajarannya apabila mereka dapat memahami konsep dengan baik (Putra *et al.*, 2018)

Kemampuan pemahaman matematis diterjemahkan dari istilah *mathematical understanding* merupakan kemampuan yang sangat penting yang harus dimiliki oleh siswa dalam belajar matematika. Kemampuan pemahaman matematis adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh setiap siswa agar dapat menyelesaikan persoalan dalam dunia nyata, dan menerapkannya dalam suatu simbol dan rumus matematika yang dimulai dari kasus sederhana sehingga mendapatkan suatu penyelesaian yang berupa pernyataan yang menyatakan suatu kebenaran (Sarwoedi *et al.*, 2018). Pemahaman merupakan suatu kemampuan mengerti suatu permasalahan. Dalam matematika pemahaman bukan hanya sekedar hafal rumus atau bisa menghitung tetapi mengetahui kebenaran rumus atau konsep dalam matematika (Aripin, 2015).

Menurut Fitriani & Maulana (Agustini & Pujiastuti, 2020) kemampuan pemahaman matematis adalah kemampuan seseorang dalam mengingat, memahami, menjelaskan, dan menerapkan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut (Susanto, 2022) indikator kemampuan pemahaman matematis diantaranya: (1) menyatakan ulang sebuah konsep, (2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu, (3) Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep, (4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Tingkat pemahaman matematis siswa pada mata pelajaran matematika cenderung rendah. Untuk itu upaya yang dilakukan peneliti untuk mengatasi permasalahan rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa yaitu dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *software* Geogebra. Menurut Lidnillah (Fauzia, 2018) model *Problem Based Learning* adalah pembelajaran yang menitikberatkan kepada peserta didik sebagai pembelajar serta terhadap permasalahan yang otentik atau relevan yang akan dipecahkan dengan menggunakan seluruh pengetahuan yang dimilikinya atau dari sumber-sumber lainnya.

Pembelajaran berbasis masalah yang dikenal dengan *problem based learning* merupakan suatu pembelajaran yang di desain sedemikian rupa dalam rangka membantu mahasiswa agar mampu menyelesaikan permasalahan untuk menemukan solusi. Menurut Arends, PBL merupakan model pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada peserta didik, yang berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan (Saringsih & Purwasih, 2017)

Geogebra adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. Geogebra merupakan program khusus matematika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Selain itu geogebra adalah sebuah *software* yang sangat membantu peserta didik atau para guru dalam mengerjakan tugas atau pembelajaran Matematika yang berkaitan dengan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus bisa lebih mudah menggunakan *software* ini (Octariani & Rambe, 2018).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *software* Geogebra dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen semu (*Quasi Eksperimen*) dengan desain *the nonequivalent pretest-posttest control grup design*. Pada kelas eksperimen proses pembelajarannya dengan menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *software* Geogebra sedangkan pada kelas kontrol proses pembelajarannya dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Sebelum mendapat perlakuan, dilakukan *pretest* (tes awal) kemampuan pemahaman matematis dan setelah mendapatkan perlakuan dilakukan *posttest* (tes akhir) kemampuan pemahaman matematis.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini kelas VIII SMP Negeri 4 Ciamis sebanyak 47 orang yang terdiri dari kelas VIII C dengan jumlah 26 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII A dengan jumlah 21 siswa sebagai kelas kontrol. Kelas VIII C sebagai kelas eksperimen melakukan kegiatan pembelajaran matematika dengan model *Problem Based Learning* dan kelas VIII A sebagai kelas kontrol melakukan kegiatan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran konvensional. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa tes, bentuk tes berupa soal uraian untuk melihat kemampuan pemahaman matematis siswa sebelum dan setelah dilaksanakan pembelajaran dengan *Problem Based Learning* berbantuan *Software* Geogebra.

Data dianalisis dilakukan dengan menggunakan rumus uji t dua pihak. Sebelum itu dilakukan uji normalitas, setelah kedua kelas berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Jika data tidak normal maka dilanjutkan dengan analisis nonparametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney U* menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum diberikan perlakuan, penelitian ini diawali dengan pemberian *pretest* mengenai kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil *pretest* dari kedua kelas tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Skor *Pretest* Kemampuan Pemahaman Matematis

Kelas	N	Mean	Median	Stand. Dev.	Var	Range	Min	Max
Eksperimen	26	4,19	4,00	0,75	0,56	3	2	5
Kontrol	21	3,38	4,00	1,32	1,75	5	0	5

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dikatakan bahwa kondisi awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan rata-rata kelas tidak berbeda secara signifikan. Setelah diberikan perlakuan maka kedua kelompok tersebut diberikan postes mengenai kemampuan pemahaman matematis. Hasil perhitungan data skor *posttest* kemampuan pemahaman matematis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Skor *Posttest* Kemampuan Pemahaman Matematis

Kelas	N	Mean	Median	Stand. Dev.	Var	Range	Min	Max
Eksperimen	26	5,69	6,00	0,84	0,70	3	4	7
Kontrol	21	4,67	5,00	1,16	1,33	5	1	6

Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat dikatakan bahwa kondisi akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol berdasarkan rata-rata kelas tidak berbeda secara signifikan. Selanjutnya, dilakukan analisis uji normalitas. Uji Normalitas yaitu langkah awal dalam menganalisis data secara spesifik, bertujuan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas data *pretest* dari kedua kelas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas Data *Pretest*

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Eksperimen	0,79	26	0,00
Kontrol	0,89	21	0,03

Berdasarkan hasil pengujian normalitas data diperoleh pada kolom *Shapiro-Wilk* perhitungan uji normalitas hasil *pretest* pada kelas eksperimen dengan jumlah sampel sebanyak 26 siswa, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,00 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, artinya bahwa data *pretest* kelas eksperimen tidak berdistribusi normal. Sedangkan uji normalitas hasil *pretest* pada kelas kontrol dengan jumlah sampel 21 siswa, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,03 < 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, artinya bahwa data *pretest* kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Dikarenakan data pada kedua kelas tidak berdistribusi normal yaitu pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka pada pengujian hipotesis digunakan uji Nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*. Data yang akan dianalisis diperoleh dari data nilai tes awal kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U* dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*.

Hipotesis yang diuji terkait perbedaan pemahaman matematis

$$H_0: U_1 = U_2$$

$$H_a: U_1 \neq U_2$$

Adapun hasil Uji hipotesis dengan uji *Mann-Whitney U* dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kesamaan *Pretest* Kemampuan Pemahaman Matematis

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kemampuan Pemahaman Matematis	169,00	400,00	-2,37	0,02

Karena $0,02 < 0,05$ maka H_a diterima, yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan awal pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning* berbantuan *software geogebra* dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional.

Setelah dilakukan proses pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional, ternyata memberikan pengaruh yang signifikan. Hasilnya terlihat pada Tabel 2 dengan rata-rata *posttest* kelas eksperimen 5,69 sedangkan rata-rata *posttest* pada kelas kontrol adalah 4,67. Hal ini menunjukkan ada perubahan skor sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Selanjutnya rata-rata N-Gain dari hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 5. Untuk hasil rekapitulasi N-Gain dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata N-Gain

Kelas	N	Nilai			Rata-rata N-Gain	Interpretasi N-Gain
		Skor Ideal	Nilai Minimum	Nilai Maksimum		
Eksperimen	26	8	0,00	0,75	0,38	Sedang
Kontrol	21	8	0,00	0,67	0,27	Rendah

Berdasarkan data pada Tabel 5, dapat dikatakan bahwa *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan *N-Gain* pada kelas kontrol. Rata-rata *N-Gain* untuk kelas eksperimen adalah 0,38 sedangkan rata-rata *N-Gain* kelas kontrol adalah 0,27, kriteria Gain ternormalisasi berada pada kategori sedang untuk kelas eksperimen dan kategori rendah untuk kelas kontrol. Selanjutnya, dilakukan analisis uji normalitas. Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas data *N-Gain* dari kedua kelas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Normalitas Data N-Gain

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Eksperimen	0,91	26	0,03
Kontrol	0,9	21	0,13

Berdasarkan hasil pengujian normalitas data diperoleh pada kolom *Shapiro-Wilk* perhitungan uji normalitas hasil *N-Gain* pada kelas eksperimen dengan jumlah sampel sebanyak 26 siswa, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,03 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, artinya bahwa data *N-Gain* kelas eksperimen tidak berdistribusi normal. Sedangkan uji normalitas hasil *pretest* pada kelas kontrol dengan jumlah sampel 21 siswa, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,13 > 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa H_0 diterima, artinya bahwa data *N-Gain* kelas kontrol berdistribusi normal.

Dikarenakan data pada salah satu kelas tidak berdistribusi normal yaitu pada kelas eksperimen, maka pada pengujian hipotesis digunakan uji Nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*. Data yang akan dianalisis diperoleh dari data *N-Gain* kemampuan pemahaman matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U* dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26*.

Hipotesis yang diuji terkait perbedaan pemahaman matematis

$$H_0: U_1 = U_2$$

$$H_a: U_1 \neq U_2$$

Adapun hasil Uji hipotesis dengan uji *Mann-Whitney U* dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 26* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Kesamaan *N-Gain* Kemampuan Pemahaman Matematis

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Kemampuan Pemahaman Matematis	176,50	407,50	-2,10	0,04

Karena $0,04 < 0,05$ maka H_a diterima, yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning* berbantuan *software geogebra* dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitiannya (Wibawa *et al.*, 2023) yang menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan *software geogebra* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Adapun lima tahapan model *Problem Based Learning* yaitu tahap orientasi siswa pada masalah, tahap mengorganisasi siswa untuk belajar, tahap membimbing penyelidikan individual dan kelompok berbantuan *software geogebra*, tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya berbantuan *software geogebra*, dan tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap orientasi siswa pada masalah, tahap ini merupakan tahap dimana guru menyiapkan dan memberikan masalah berupa soal materi bangun ruang sisi datar. Pada tahap ini, siswa diberikan beberapa soal tentang materi bangun ruang sisi datar. Setelah soal diberikan, kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan soal tersebut secara individu. Tahapan ini bertujuan untuk merangsang dan melatih kemampuan matematis dari masing-masing siswa. Dalam hal ini, sebisa mungkin siswa memahami permasalahan yang diberikan secara individu. Siswa diharapkan mandiri dalam menyelesaikan permasalahan.

Pada tahap mengorganisasi siswa untuk belajar, guru mengintruksikan siswa untuk berkelompok menjadi 6 kelompok yang terdiri dari lima orang. Pembagian kelompok ini disesuaikan dengan ketentuan yang diberikan oleh guru. Guru juga mengintruksikan untuk berdiskusi mengenai permasalahan yang telah diberikan.

Pada tahap membimbing penyelidikan individual dan kelompok, guru menanyakan kendala yang dialami oleh siswa dan meminta siswa untuk mengecek menggunakan *software geogebra*. Tahapan ini merupakan tahapan yang paling penting dalam model *Problem Based Learning* berbantuan *software geogebra*, karena pada tahap ini siswa dapat mengecek kembali jawaban yang sudah didapatkan menggunakan *software geogebra*. Dalam tahap ini, diharapkan siswa dapat menghasilkan jawaban yang lebih tepat.

Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya berbantuan *software geogebra*, guru menunjuk setiap kelompoknya masing-masing untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas. Hal ini dimaksudkan agar melatih keberanian siswa untuk mengemukakan pendapatnya di depan kelas.

Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru meminta kelompok lain untuk memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi dan ditutup dengan kesimpulan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, temuan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis antara siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning* berbantuan *software GeoGebra* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah peneliti paparkan, maka penulis kemukakan beberapa rekomendasi:

1. Pada model *Problem Based Learning* berbantuan *software* GeoGebra, disarankan menjelaskan materi pembelajaran dan memberikan contoh terlebih dahulu pada siswa bagaimana cara menggunakan *software* geogebra.
2. Pada pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *software* GeoGebra, disarankan mampu membagi waktu agar setiap tahap pembelajaran dapat terlaksana sesuai dengan waktu belajar yang tersedia.
3. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dilanjutkan untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan-kemampuan matematis lainnya dengan menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *software* GeoGebra. *Software* yang dapat digunakan tidak hanya *software* geogebra namun masih banyak *software* lain yang bisa membantu untuk meningkatkan hasil belajar siswa

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada orang tua yang telah memberikan dukungan moral maupun materil dan rekan-rekan yang telah memberikan dukungan moral, kepada Kepala Sekolah dan Guru mata pelajaran matematika di sekolah pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, D., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Berdasarkan Kemampuan Pemahaman Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi SPLDV. *Media Pendidikan Matematika*, 8(1), 18–27.
- Aripin, U. (2015). MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIK SISWA SMP MELALUI PENDEKATAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH. *Urnal Ilmiah UPT P2M STKIP Siliwangi*, 2(1), 120–127.
- Fauzia, H. A. (2018). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SD. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 7(April), 40–47.
- M.Zulfikar.I.A, Achmad, N., & Fitriani, N. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ma Di Kabupaten Bandung Barat Pada Materi Barisan Dan Deret. *Journal On Education*, 2(6), 1802–1761.
- Marliani, Siagian, M. (2017). *Jurnal Pendidikan dan Konseling. Al-Irsyad*, 105(2), 79.
- Octariani, D., & Rambe, I. H. (2018). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS PROJECT BASED LEARNING BERBANTUAN SOFTWARE GEOGEBRA. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 4(1), 16–21.
- Pirmanto, Y., Farid Anwar, M., & Bernard, M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah pada Materi Barisan dan Deret dengan Langkah-langkah Menurut Polya. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4), 371–384. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.371-384>
- Putra, H. D., Setiawan, H., Nurdianti, D., Retta, I., & Desi, A. (2018). Kemampuan pemahaman matematis siswa smp di bandung barat. *JPPM*, 11(1), 19–30.
- Sariningsih, R., & Purwasih, R. (2017). PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DAN SELF EFFICACY MAHASISWA CALON GURU. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(1), 163–177.
- Sarwoedi, Marinka, D. O., Febriani, Wirne, P., & Nyoman, I. (2018). Efektifitas Etnomatematika dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Pendahuluan. *Jurnal*

- Pendidikan Matematika Raflesia*, 03(02), 171–176.
- Septiahani, A., Melisari, M., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMK dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan dan Deret. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 311–322. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.644>
- Susanto, H. (2022). KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBANTUAN GEOGEBRA. *Journal of Educational and Language Research*, 2(3), 451–462.
- Wibawa, T. P., Eliyarti, W., & Saputra, J. (2023). PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS BERBANTUAN GEOGEBRA. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 8(1), 109–118. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v8i1.8851>