

PENGENALAN KONSEP PEMBUKTIAN MATEMATIKA BERBASIS SKETSA GEOMETRI DI SMA NEGERI 1 PUJUT LOMBOK TENGAH

Bulqis Nebulla Syechah*, Nuzla Af'idatur Robbaniyyah, Lailia Awwalushaumi, Muhammad Rijal Alfian, Syamsul Bahri, Salwa, Hikmal Maulana, Azka Fariz

*Program Studi Matematika, Fakultas MIPA Universitas Mataram,
Jalan Majapahit No 62, Mataram*

Alamat korespondensi: bulqisnebullas@unram.ac.id

ABSTRAK

Siswa kurang menaruh perhatian pada pelajaran matematika dikarenakan sulitnya mata pelajaran matematika dan kekurangtertarikan siswa terhadap mata pelajaran ini. Matematika dapat diubah menjadi pelajaran menarik salah satunya adalah dengan memperkenalkan metode visual atau gambar. Kegiatan kali ini bertujuan untuk memperkenalkan salah satu materi penting pada matematika, yaitu pembuktian matematika dengan metode visual. Kegiatan ini dilakukan di sekolah dengan peserta siswa dan beberapa guru. Konsep kegiatan pengabdian yang dilakukan adalah dengan ceramah, diskusi dan tanya jawab soal yang dibahas. Hasil kegiatan ini diperoleh bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat. Penggunaan sketsa geometri terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep pembuktian matematika. Dengan visualisasi yang lebih konkret, siswa dapat lebih mudah menangkap esensi dari setiap langkah pembuktian. Sketsa geometri memungkinkan siswa untuk menghubungkan konsep abstrak dengan representasi visual, sehingga mengurangi tingkat kesulitan yang biasanya dihadapi dalam memahami pembuktian. Penggunaan sketsa geometri sebagai alat bantu visual berhasil mempermudah siswa dalam memahami konsep pembuktian yang sebelumnya dianggap abstrak dan sulit. Selain itu, metode ini juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan analitis siswa, memungkinkan mereka untuk berpikir lebih kritis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Kata kunci: pembuktian matematika, sketsa geometri, pendidikan matematika, visualisasi

PENDAHULUAN

Banyak yang mengenal matematika sebagai ilmu penalaran yang mengandalkan logika dalam meyakinkan akan kebenaran suatu pernyataan. Kebenaran suatu teorema dibuktikan dengan membuktikan kebenaran suatu kalimat logika. Bukti suatu teorema atau pernyataan bukanlah suatu yang mudah. Bukti suatu pernyataan pastilah melibatkan banyak simbol dan pernyataan logika dari pada berhadapan dengan angka. Padahal angka merupakan suatu karakter yang paling melambangkan suatu matematika. Hal inilah menjadikannya cukup sulit untuk memahami bukti dalam matematika. Dibalik kesulitan itu sebenarnya banyak manfaat yang dapat diperoleh dari pengalaman membuktikan ini, salah satunya adalah melatih pemikiran logis dalam belajar matematika (Putri, Prahesty 2011).

Dalam pembuktian matematika terdapat beberapa metode pembuktian. Metode pembuktian tersebut antara lain bukti langsung, bukti tak langsung, bukti ketunggalan, bukti dengan induksi matematika, bukti kontradiksi, bukti biimplikasi dan penyanggahan bukti. Metode pembuktian lain yang dapat digunakan adalah bukti berbasis sketsa geometri. Sebuah bukti yang menggunakan visual representasi, salah satunya gambar geometri. Metode pembuktian menggunakan visualisasi representasi tentu saja sangat menarik khususnya untuk pengenalan mengenai pembuktian matematika kepada siswa sekolah. Banyaknya simbol yang asing selain angka pada pembuktian dapat menyebabkan kebingungan pada siswa. Sehingga untuk memperkenalkan pembuktian kepada siswa diperlukan pembuktian yang menarik minat mereka.

Geometri menurut Bird merupakan bagian dari matematika yang membahas mengenai titik, garis, bidang, dan ruang. Geometri berhubungan dengan konsep-konsep abstrak yang diberi simbol-simbol. Beberapa konsep tersebut dibentuk dari beberapa unsur yang tidak didefinisikan menurut sistem deduktif. Geometri merupakan salah satu sistem dalam matematika yang diawali oleh sebuah konsep

pangkal, yakni titik. Titik kemudian digunakan untuk membentuk garis dan garis akan menyusun sebuah bidang. Pada bidang akan dapat mengonstruksi macam-macam bangun datar dan segi banyak. Segi banyak kemudian dapat digunakan untuk menyusun bangun-bangun ruang.

Menurut Suyanto, geometri merupakan pengenalan bentuk luas, volume, dan area. Membangun konsep geometri pada anak dimulai dengan mengidentifikasi bentuk-bentuk, menyelidiki bangunan dan memisahkan gambar-gambar biasa, seperti segi empat, lingkaran, dan segitiga. Belajar konsep letak, seperti di bawah, di atas, kanan, kiri meletakkan dasar awal memahami geometri. Konsep geometri berkaitan dengan ide-ide dasar yang selalu berkaitan dengan titik, garis, bidang, permukaan, dan ruang.

Berdasarkan hal tersebut, pada pengabdian kali ini akan diperkenalkan konsep untuk pembuktian matematika berbasis sketsa geometri. Berdasarkan fakta bawah hasil Survei Programme for International Student Assessment (PISA) 2018 yang menunjukkan kemampuan matematika, sains dan membaca Indonesia berada pada peringkat rendah, khususnya pada kemampuan matematika, Indonesia berada pada peringkat 75 dari 81 negara (Tribunnews.com, Fahlevi, Fahdi).

Data tersebut menunjukkan bahwa siswa Indonesia kesulitan dalam memahami pelajaran matematika yang menyebabkan nilai ujian matematika yang diperoleh rendah. Hal ini dapat dikatakan sebagai salah satu penyebab banyak siswa yang kurang tertarik kepada matematika dan mengurangi minat siswa untuk belajar matematika.

Fakta tersebut diperkuat oleh hasil wawancara kepada guru SMAN 1 Pujut yang mengungkapkan bahwa nilai rata-rata siswa pada mata pelajaran matematika lebih rendah dibandingkan mata pelajaran lainnya. Berbagai upaya telah dilakukan oleh para guru guna meningkatkan minat belajar siswa kepada mata pelajaran matematika. Hanya saja upaya-upaya tersebut masih kurang. Oleh karena itu, diharapkan dengan kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan minat siswa terhadap matematika sehingga meningkatkan minat belajar mereka dan meningkatkan nilai mata pelajaran matematika siswa di SMAN 1 Pujut.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengenalan konsep pembuktian matematika berbasis sketsa geometri di SMA Negeri 1 Pujut, Lombok Tengah, dilaksanakan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Persiapan materi dan alat pembelajaran

Penyusunan materi pembuktian oleh tim pengajar yang menyusun materi pembelajaran yang memadukan teori pembuktian matematika dengan penggunaan sketsa geometri. Penyediaan alat dan media pembelajaran yang disiapkan berbagai alat bantu visual seperti papan tulis interaktif, proyektor, dan perangkat lunak geometri yang mendukung pembuatan sketsa geometri. Alat-alat ini digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep pembuktian yang akan diajarkan.

2. Pelaksanaan pembelajaran

Sesi pertama dimulai dengan pengenalan konsep dasar pembuktian matematika kepada siswa. Pengajar menjelaskan pentingnya pembuktian dalam matematika serta kaitannya dengan pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi matematika secara keseluruhan. Dalam setiap sesi pembelajaran, siswa diperkenalkan dengan konsep pembuktian melalui sketsa geometri. Pengajar menunjukkan langkah-langkah pembuktian dengan bantuan sketsa yang digambar langsung di depan kelas. Siswa juga diajak untuk membuat sketsa mereka sendiri untuk memperkuat pemahaman. Setelah penjelasan dan demonstrasi, siswa diberikan kesempatan untuk berdiskusi dan mengajukan pertanyaan. Kemudian, mereka diberikan latihan untuk mempraktikkan pembuktian matematika dengan menggunakan sketsa geometri. Latihan ini dilakukan secara individu maupun berkelompok untuk mendorong saling belajar di antara siswa.

3. Evaluasi dan Refleksi

Di akhir sesi pembelajaran, siswa diberikan tes untuk mengukur pemahaman mereka terhadap konsep pembuktian matematika yang telah diajarkan. Tes ini mencakup soal-soal yang telah dibahas sebelumnya. Setelah tes, dilakukan sesi refleksi di mana siswa dan pengajar mendiskusikan kesulitan yang dihadapi serta keberhasilan dalam menggunakan sketsa geometri untuk pembuktian. Umpan balik dari siswa digunakan untuk menyempurnakan metode pengajaran di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode kegiatan pengabdian dimulai dengan proses penentuan target kegiatan. Pengabdian yang diadakan pada tanggal 8 Juni 2024 bertempat di SMA Negeri 1 Pujut Lombok tengah dengan target peserta adalah siswa sekolah.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan penyampaian pembukaan oleh wakil kepala sekolah yang mana menyambut kedatangan kami untuk melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, kegiatan dilakukan di aula sekolah yang dapat dilihat pada gambar 1.

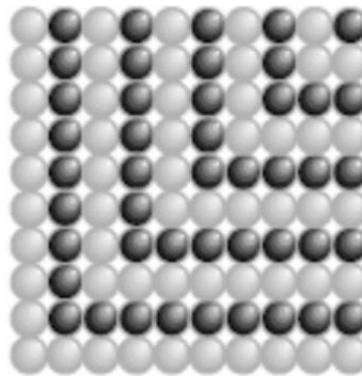


Gambar 1. Sambutan oleh wakil kepala sekola

Kegiatan ini diawali dengan memberi Pre-Test kepada siswa yang berisi soal-soal dalam bentuk gambar, hal ini dilakukan guna membantu mengevaluasi hasil kegiatan pengabdian ini. Kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi didalamnya diuraikan penjelasan mengenai pentingnya matematika, dan pengenalan pembukian matematika.

Salah satu pembuktian matematika sekolah yang dijelaskan saat kegiatan adalah saat ini adalah soal dengan bukti kombinatorial. Metode yang digunakan adalah mengubahnya menjadi gambar yang mudah dipahami yang dapat dilihat pada gambar 2 yang mana soal yang ingin dibuktikan adalah persamaan berikut ini

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$



Gambar 2. Bola dengan prinsip fubini

Pada Gambar 2, bola dapat dihitung dengan dua cara; pertama, mereka disusun dalam bentuk persegi panjang dan diberi warna yang berbeda; yang kedua, mereka dapat dihitung dengan menjumlahkan bola di setiap wilayah L yang memiliki warna sama (prinsip fubini). Gambar 2 menunjukkan bola-bola disusun persegi kemudian diberikan warna berbeda perbarisnya. Sehingga jika setiap n bentuk L dijumlahkan maka jumlah semua bola yang terhitung adalah bola. Misalnya: penjumlahan 2 bentuk L, yaitu 1 bola ditambah 3 bola maka jumlah seluruh bola yang terbentuk adalah 4 atau dapat ditulis bola dimana dapat dibentuk persegi dengan ukuran sisi 2 bola. Penjumlahan 3 bentuk

L, yaitu 1 bola + 3 bola + 5 maka jumlah seluruh bola yang terbentuk adalah 9 atau dapat ditulis bola dimana dapat dibentuk persegi dengan ukuran sisi 3 bola. Penjumlahan 4 bentuk L, yaitu 1 bola + 3 bola + 5 bola + 7 bola maka jumlah seluruh bola yang terbentuk adalah 16 atau dapat ditulis bola dimana dapat dibentuk persegi dengan ukuran sisi 4 bola dan seterusnya. Jadi jika 1 bola+ 3 bola+ 5 bola + 7 bola +...+ (2n bola – 1 bola) = bola. Jadi bilangan ganjil positif jika dijumlahkan akan menghasilkan . maka terbukti pernyataan bahwa

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

Setelah presentasi materi selesai, kegiatan berikutnya adalah sesi tanya jawab yang mana siswa anusion untuk bertanya mengenai materi yang telah disampaikan dan diakhiri dengan pelaksanaan Post-test. Hasil Pre-test dan Post-test digunakan sebagai evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dan pada sesi tanya jawab menjadi masukan untuk kegiatan pengabdian selanjutnya. Berikut adalah hasil pre-test dan post-test.

Tabel 1. Persentase jumlah yang benar menjawab setiap soal

	Yang benar saat pre-test	Yang benar saat pos-test
Soal 1	10%	70%
Soal 2	5%	65%
Soal 3	0%	60%

Table 1 menunjukkan bahwa soal 1 hanya 1 orang yang dapat menjawab dengan benar, soal kedua hanya 1 orang dan soal ketiga tidak ada yang mampu menjawab dengna benar. Selanjutnya dilakukan pemaparan materi untuk menambah pemahaman peserta tentang pembuktian matematika. Setelah dilakukan penyampaian materi, kami memberi soal-soal contoh dan menjelaskan kepada mereka jawaban soal tersebut. Selanjutnya dilakukan post-test yang hasilnya dapat dilihat pada grafik post-test yang menunjukkan bahwa dengan pemaparan materi dan pemberian contoh soal serta penjelasan jawaban dari soal tersebut dapat menambah pemahaman peserta.

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilakukan dapat meningkatkan pemahaman siswa di SMA Negeri 1 Pujut tentang materi pembuktian matematika. Hasil yang diperoleh cukup bagus, hal ini dilihat dari peningkatan nilai post-test. Selama proses pembelajaran, siswa menunjukkan keterlibatan yang lebih aktif. Diskusi dan latihan kelompok yang memanfaatkan sketsa geometri sebagai alat bantu visual mendorong siswa untuk lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Hal ini terlihat dari meningkatnya jumlah pertanyaan yang diajukan siswa serta partisipasi mereka dalam diskusi kelas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian yang telah kami lakukan cukup berperan dalam peningkatan pengetahuan siswa tentang pembuktian matematika.



Gambar 3. Kegiatan pengabdian

KESIMPULAN

Kegiatan pengenalan konsep pembuktian matematika berbasis sketsa geometri di SMA Negeri 1 Pujut, Lombok Tengah, menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa. Berdasarkan hasil dari pre-test dan pos-test terdapat peningkatan yang sangat baik

mengenai pemahaman siswa mengenai materi yang telah disampaikan. Selain itu, metode ini juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan analitis siswa, memungkinkan mereka untuk berpikir lebih kritis dan sistematis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Meskipun begitu, terdapat beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti perbedaan tingkat pemahaman siswa terhadap geometri dan kebutuhan adaptasi dalam menerjemahkan konsep abstrak ke dalam bentuk visual. Secara keseluruhan, pendekatan ini memiliki potensi besar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim Pengabdian menyampaikan terimakasih kepada Universitas Mataram yang sudah mendanai pelaksanaan pengabdian serta Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Pujut dan siswa serta guru sudah memberikan dukungan untuk melaksanakan pengabdian

DAFTAR PUSTAKA

- Alsian and Nelsen, R.B. 2010. An Invitation to Proof Without Words. *European Journal of Pure and Applied Mathematics*. Vol.3, No. 1, 2010, 118-127 ISSN 1307-5543 – www.ejpam.com
- Alfian, M. R., dkk. 2023. Analisis Kemampuan Literasi Bidang Matematika Siswa Madrasah Aliyah Manhalul Ma'arif Darek Lombok Tengah Berdasarkan Analisis Data PISA. *Jurnal PEPADU*, vol 4, hal 309-313
- Baeti, N. 2010. *Skripsi Bukti Kombinatorial Tanpa Kata*. Semarang
- Bahri, S. 2016. *Logika dan Himpunan, Buku Ajar Program Studi Matematika FMIPA, Universitas Mataram, Mataram*
- Fahlevi, Fahdi. 13 April 2022. Peringkat Indonesia Rendah Berdasarkan Hasil Survei PISA Pembelajaran Matematika Harus Komprehensif. Di akses 12 Nobember 2022. <https://www.tribunnews.com/nasional/2022/04/13/peringkat-indonesia-rendah-berdasarkan-hasil-survei-pisa-pembelajaran-matematika-harus-komprehensif#:~:text=Untuk%20matematika%2C%20Indonesia%20berada%20di,peringkat%202%2C%20dengan%20skor%20569>
- Gierdien, M.F. (2007). From “proofs without words” to “proof that explain” in secondary mathematics. *Pythagoras*, 65, 53–62. <http://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v0i65.92>
- Nelsen, R. B. (1993). *Proofs without words: Exercises in visual thinking* (No. 1). MAA.
- Syechah, B.N., dkk, 2021, Pengembangan Soal-Soal Berbasis HOTS di Pondok Pesantren AT-Tamimy Brangsak Praya, Prosiding PEPADU 2021
- Putri, P. T. E., 2011, Penerapan Bukti Tanpa Kata Pada Bidang Matematika. Under Graduates thesis, Universitas Negeri Semarang