

PENGENALAN KONSEP PEMBUKTIAN MATEMATIKA SEKOLAH DI SMA NEGERI 1 SELONG

Bulqis Nebulla Syechah¹, Deslin Sarmita Bardayanti², Dina Eka Putri³, Fioni Suyono⁴, I Gede Adhitya Wisnu Wardhana⁵, Lailia Awalushaumi⁶, Marwan⁷, Muhammad Rijal Alfian⁸, , Nuzla Af'idatur Robbaniyyah⁹, Syamsul Bahri¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}Program Studi Matematika, Universitas Mataram
Jalan Majapahit no. 62 Mataram, NTB 83112
Coressponding Author. Email: bulqisnebullas@unram.ac.id

ABSTRAK. 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. Berdasarkan hal tersebut, pada pengabdian kali bertujuan memperkenalkan konsep untuk pembuktian matematika sekolah pada bidang matematika kepada objek. Kegiatan dilakukan secara luring dengan konsep diskusi, tanya jawab dan ceramah kepada objek. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan telah menambah pengetahuan baru untuk siswa tentang pembuktian matematika sekolah yang menarik.

Kata Kunci: pembuktian matematika, visualisasi

ABSTRACT. *The method of proof using visual representation is certainly very engaging, especially for introducing mathematical proofs to school students. The presence of unfamiliar symbols, in addition to numbers, in proofs can cause confusion among students. Therefore, to introduce proofs to students, it is necessary to use methods that capture their interest. Based on this, the goal of this community service activity is to introduce the concept of school-level mathematical proofs to the target audience. The activities were conducted in person, incorporating discussions, Q&A sessions, and lectures. Based on the evaluation results, it was found that this training activity has provided new knowledge to students about engaging school-level mathematical proofs.*

Keyword: mathematical proofs, visual

PENDAHULUAN

Banyak yang mengenal matematika sebagai ilmu yang mengandalkan logika dalam meyakinkan akan kebenaran suatu pernyataan. Untuk membuktikan suatu pernyataan atau teorema bukanlah suatu yang mudah. Metode pembuktian tersebut antara lain bukti langsung, tak langsung, ketunggalan, induksi matematika, kontradiksi, bukti biimplikasi dan penyanggahan bukti (Bahri, 2016).

Menurut Nelsen (1993), metode pembuktian lain yang dapat digunakan adalah bukti tanpa kata-kata, yaitu bukti yang menggunakan visual representasi seperti gambar. 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. Berdasarkan hal tersebut, pada pengabdian kali ini akan diperkenalkan konsep untuk pembuktian matematika sekolah pada bidang matematika.

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 Selong yang mengungkapkan bahwa nilai 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 SMA Negeri 1 Selong.

ANALISIS PERMASALAHAN

Hasil wawancara dengan guru SMAN 1 Selong menunjukkan 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 SMA Negeri 1 Selong.

SOLUSI YANG DITAWARKAN

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan oleh tim kami dalam memberikan pemahaman kepada siswa mengenai pembuktian matematika adalah:

Tahap 1

Pada tahapan ini adalah persiapan kegiatan. Pertama, seluruh anggota tim pengusul berkumpul untuk menentukan tema, jenis, dan lokasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selanjutnya, analisis situasi dilakukan dengan melakukan survei di lokasi kegiatan. Kemudian melakukan penyusunan proposal, lalu kegiatan dilanjutkan dengan penyusunan kegiatan pengabdian serta melakukan penyelesaian administrasi kegiatan (surat-menyurat dan perijinan kegiatan).

Tahap 2

Tahapan pelaksanaan kegiatan berisi pertemuan dengan kepala sekolah dan guru, penyampaian materi kepada siswa dan diskusi dengan siswa SMA Negeri 1 Selong, Lombok Timur. Kegiatan ini diawali dengan memberi *Pre-Test* kepada siswa lalu dilanjutkan dengan penjelasan tentang cara pembuktian matematika, selanjutnya memberikan contoh soal mengenai pembuktian matematika, kemudian penjelasan singkat dari penyelesaian soal mengenai pembuktian matematika. Setelah kegiatan inti selesai, diberikan kembali *Post-Test* untuk melihat perkembangan pengetahuan mitra yang dituju.

Tahap 3

Tahap akhir kegiatan pengabdian kepada masyarakat meliputi pelaporan seluruh kegiatan pengabdian yang telah dilakukan. Laporan tersebut memuat rincian pelaksanaan kegiatan, pertanggungjawaban pendanaan kegiatan, serta dokumentasi kegiatan yang disusun dalam bentuk laporan akhir kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Selong, Lombok Timur pada tanggal 21 Juni 2023. Kegiatan ini dilaksanakan secara luring dengan jumlah peserta dibatasi. Objek dalam kegiatan pengabdian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Selong, Lombok Timur sebanyak 39 orang.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan pembukaan oleh kepala sekolah yang menyambut kedatangan kami untuk melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini di aula sekolah SMA Negeri 1 Selong yang dapat dilihat pada gambar 1. Kemudian dilanjutkan di ruangan lain yang berisi objek dari pengabdian kepada masyarakat ini, yaitu siswa SMA Negeri 1 Selong sebanyak 39 orang siswa.

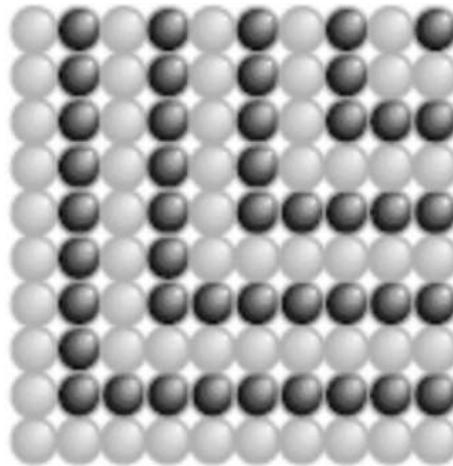
Kegiatan ini diawali dengan memberi *Pre-Test* kepada siswa yang berisi soal-soal dalam bentuk gambar, hal ini dilakukan guna membantu mengevaluasi hasil kegiatan pengabdian ini. Kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi oleh Dr. Marwan, M.Sc. tentang “Mengenal Pembuktian Matematika” yang didalamnya diuraikan penjelasan mengenai pentingnya matematika, dan pengenalan pembuktian matematika.



Gambar 1. Kegiatan pengabdian di SMA Negeri 1 Selong

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 n^2 bola. Misalnya: penjumlahan 2 bentuk L, yaitu 1 bola ditambah 3 bola maka jumlah seluruh bola yang terbentuk adalah 4 atau dapat ditulis 2^2 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 3^2 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 4^2 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) = n^2 bola. Jadi bilangan ganjil positif jika dijumlahkan akan menghasilkan n^2 . 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*



Gambar 3. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Gambar 3 untuk grafik *pre-test* menunjukkan bahwa hampir semua siswa tidak mengerti cara pembuktian matematika, karena 16% mendapat nilai 0 dikarenakan tidak menulis jawaban sama sekali, lalu 42% mendapatkan nilai 10 dari nilai 100 dan 42% mendapatkan nilai 20 dari nilai 100. Nilai tersebut kami berikan karena mereka sudah mulai menjawab walaupun jawabannya salah. 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. Grafik *post-test* terlihat bahwa 5% memperoleh nilai 20, 6% memperoleh nilai 50 dan 60, 61% memperoleh nilai 70 dan 22% memperoleh nilai 100.

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilakukan dapat meningkatkan pemahaman siswa di SMA Negeri 1 Selong, Lombok Timur tentang materi pembuktian matematika. Hasil yang diperoleh cukup bagus, hal ini dilihat dari peningkatan nilai *post-test*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian yang telah kami lakukan cukup berperan dalam peningkatan pengetahuan siswa tentang pembuktian matematika.



Gambar 4. Kegiatan pengabdian di kelas

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh tim pelaksana yang beranggotakan staf pengajar dan mahasiswa program studi Matematika FMIPA Universitas Mataram adalah kegiatan ini diharapkan dapat membantu siswa SMA Negeri 1 Selong, Lombok Timur untuk lebih tertarik untuk belajar matematika. Pembuktian matematika yang menarik ini semoga menjadi jalan agar siswa lebih banyak belajar lagi tentang matematika.

Saran yang dapat diberikan dalam kegiatan pengabdian masyarakat selanjutnya dilakukan dengan lebih intens sehingga pengetahuan yang diperoleh dapat dikembangkan lagi dan sebaiknya kegiatan ini diperluas jangkauannya

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas MIPA Universitas Mataram, LPPM dan Ketua Program Studi Matematika FMIPA Universitas Mataram

REFERENSI

- Alsina, C., & Nelsen, R. B. (2010). An invitation to proofs without words. *European Journal of Pure and Applied Mathematics*, 3(1), 118-127. <https://www.ejpam.com/index.php/ejpam/article/view/546>
- Alfian, M. R., Awalushaumi, L., Marwan, M., Bahri, S., Syechah, B. N., & Afâ, N. (2023). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI BIDANG MATEMATIKA SISWA MADRASAH ALIYAH MANHALUL MA™ ARIF DAREK LOMBOK TENGAH BERDASARKAN ANALISIS DATA PISA. *Jurnal Pepadu*, 4(2), 309-313. <https://doi.org/10.29303/pepadu.v4i2.2641>
- 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 November 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%20%2C%20dengan%20skor%20569>
- Gierdien, M. F. (2007). From 'proofs without words' to 'proofs that explain' in secondary mathematics. *Pythagoras*, 2007(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., Marwan, M., Bahri, S., Awalushaumi, L., & Alfian, M. R. (2021). Pengembangan Soal-Soal Berbasis Hots Di Pondok Pesantren Attamimy Brangsak Praya. *Prosiding PEPADU*, 3, 55-60. <https://www.jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/375>
- Putri, P. T. E. (2011). Penerapan Bukti Tanpa Kata Pada Bidang Matematika. *Universitas Negeri Semarang. Skripsi. Tidak diterbitkan.*