

## PENDAMPINGAN PENYELASAIAN LIMIT FUNGSI TRIGONOMETRI DENGAN TEKNIK SUBSTITUSI DAN PEMFAKTORAN PADA SISWA MA

Palupi Sri Wijayanti \*<sup>1</sup>, Kintoko<sup>2</sup>

<sup>12</sup> Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Yogyakarta, Indonesia, 55182

e-mail co Author: \*<sup>1</sup>palupi@upy.ac.id

### ABSTRAK

*Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tujuan untuk memfasilitasi para siswa dalam menambah pengalaman belajar menyelesaikan permasalahan limit fungsi trigonometri. Kegiatan ini dilaksanakan atas koordinasi bersama dengan guru MAU Al Imdad dan kebutuhan pendalaman materi para siswa. Tahap pelaksanaan pengabdian setelah adanya koordinasi adalah pelaksanaan pengabdian dengan memberikan materi dan penutup dengan menguji tingkat pemahaman siswa. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa Dalam penyelesaian soal tersebut, siswa melakukan dan menggunakan prosedur dengan baik sehingga tingkat pemahaman siswa terhadap materi limit fungsi trigonometri juga baik. Penyelesaian soal limit fungsi trigonometri yang berbentuk pilihan ganda akan terasa sangat mudah diselesaikan karena telah memahami konsep secara utuh.*

*Kata Kunci : limit, fungsi, trigonometri, faktorisasi*

### PENDAHULUAN

Penyelesaian permasalahan matematika yang menggunakan konsep limit terkadang membuat tampilan atau wajah soal limit menjadi menakutkan sehingga menyebabkan kecemasan belajar matematika. Kecemasan belajar seorang siswa dapat dipengaruhi oleh tipe belajar individu tersebut sehingga berdampak pada kemampuan koneksi matematis yang dimiliki (Cahaya putra, 2019).

Perlu diketahui bahwa materi limit fungsi trigonometri berada di awal semester kelas XII yang diharapkan sesuai ekspektasi para siswa pada awal semester maka akan meningkatkan semangat baru untuk belajar. Apalagi berada pada kelas XII. Materi limit fungsi trigonometri memuat beberapa komponen konsep matematika yang terdiri dari limit, fungsi, dan trigonometri. Apabila mendengar trigonometri sendiri terkadang membuat siswa merasa "duh susahya...". Demikian yang sering terdengar oleh para siswa yang notabene juga menjadi santri. Namun dengan menjelaskan secara rinci dapat dikenalkan bahwa penyelesaian fungsi trigonometri dengan konsep yang lebih runtut memudahkan para siswa untuk memahami.

Pada dasarnya limit fungsi trigonometri memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menggali kemampuan dalam mengembangkan ilmu matematika pada bidang peminatan sehingga dapat digunakan sebagai bekal dalam mengikuti seleksi perguruan tinggi. Selain itu dapat menjadi bahan pertimbangan untuk studi lanjut yang berkaitan dengan ilmu matematika peminatan dalam materi perkuliahan.

Terkadang permasalahan yang dihadapi siswa SMA saat ujian Nasional dan Ujian masuk Perguruan tinggi adalah soal limit atau trigonometri. Soal yang disajikan dengan bentuk pilihan ganda cenderung merasa bingung dalam menyelesaikan sehingga waktu pengerjaan banyak tergunakan. Kebingungan siswa ini dapat disebabkan karena kurang yakin dalam memilih konsep yang seharusnya digunakan dalam menyelesaikan permasalahan (Aida et al., 2017).

Hasil pengumpulan data di lapangan didapat informasi bahwa siswa menemukan kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika terlebih pada soal trigonometri dan disajikan dalam bentuk kontekstual (Dewi et al., 2019). Permasalahan kontekstual adalah soal yang menyajikan masalah-masalah real dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran matematika, salah satu permasalahan yang menjadi focus peningkatan prestasi adalah menyelesaikan soal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa (Lestari et al., 2019). Terdapat pula anggapan dari para siswa yang mengimajinasikan pelajaran sains terutama matematika termasuk pelajaran yang sulit, abstrak, dan tidak menimbulkan ketertarikan (Fitriyah et al., 2019).

Materi matematika yang termasuk dalam kategori sulit bagi para siswa adalah limit fungsi (Sholehah et al., 2017). Materi limit fungsi saja sudah tergolong sulit apalagi digabungkan dengan trigonometri yang terkesan sangat abstrak bagi para siswa. Kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi limit fungsi dikarenakan terdapat kesalahan yang melibatkan konsep materi lain seperti persamaan dalam bentuk aljabar (Alfiannor, 2016).

Pada dasarnya permasalahan limit fungsi trigonometri dapat diselesaikan dengan efektif melalui konsep penyederhanaan dalam bentuk faktorisasi sehingga dapat diselesaikan juga dengan substitusi. Kegiatan pengabdian yang dilakukan ini memiliki tujuan untuk memberikan tambahan waktu belajar dan pengalaman para siswa dalam memahami materi gabungan limit, fungsi, dan trigonometri. Penekanan yang ditetapkan oleh tim pengabdian yaitu penyederhaan penyelesaian bukan berarti tidak menganggap penting asal mula penggunaan prinsip tersebut sehingga para siswa juga akan merasa lebih memahami keterkaitan antar konsep dan prinsip.

## **METODE**

Pengabdian ini dilakukan sebagai upaya untuk memberikan pengalaman belajar bagi siswa dalam menyelesaikan persoalan dan permasalahan limit fungsi trigonometri dengan cara substitusi dan pemfaktoran. Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama yaitu menganalisis karakter peserta didik di MAU Al Imdad dan ketercapaian materi yang berkaitan dengan limit fungsi dan trigonometri. Tahap kedua, tim pengabdian mengurus keperluan administrasi seperti perijinan dan perangkat pembelajaran yang digunakan termasuk di dalamnya ringkasan materi dan lembar asesmen. Setelah tahap kedua selesai maka tim pengabdian melakukan koordinasi dengan pihak sekolah terkait dengan waktu yang digunakan untuk pengabdian. Berdasarkan hasil koordinasi, tanggal 13 Februari 2017, pihak sekolah ada keperluan intern sehingga dapat digunakan untuk kegiatan pengabdian.

Pada tahap selanjutnya yaitu kegiatan penyampaian materi limit fungsi trigonometri dengan penyelesaian cara substitusi dan pemfaktoran. Setelah itu kemudian dilanjutkan dengan latihan soal. Penyampaian materi dilakukan secara diskusi dan aktivitas interaktif sehingga apabila terdapat kekurangpahaman dari para siswa dapat langsung dilakukan penjelasan ulang oleh tim pengabdian. Soal latihan yang diberikan kepada siswa juga didokumentasikan oleh tim pengabdian sehingga dapat menjadi tambahan referensi bagi siswa untuk menambah pengalaman belajar terkait konsep trigonometri dan limit.

Pada tahap terakhir, tim pengabdian melakukan evaluasi bersama antara guru matematika dan siswa. Evaluasi berupa soal tes yang memuat konsep limit fungsi trigonometri dan terdiri dari 5 soal uraian. Hasil tes akan dijadikan nilai ulangan harian oleh guru matematika sehingga para siswa tetap mengerjakan soal latihan dengan baik dan khidmat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilakukan pada hari Senin, 13 Februari 2017 di MAU Al Imdad, Komplek 1 dan Komplek 2, Kauman dan Kedung, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Tim pengabdian ini terdiri dari Iin Ariyanti, M.Pd dan dibantu oleh Nafisa Nurdzaqiyah yang merupakan mahasiswa pendidikan matematika. Adapun jadwal kegiatan pengabdian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rincian Kegiatan Pengabdian

No	Kegiatan	Waktu (WIB)
1	Pembukaan dan Perkenalan	08.00 – 08.30
2	Penyampaian Materi dan Aktivitas siswa	08.30 – 09.00
3	Soal latihan	09.00 – 09.30
4	Tes individu	09.30 – 10.30

Dari hasil evaluasi bersama, kegiatan pengabdian ini dapat dikatakan lancar dan berjalan dengan baik tanpa adanya kendala yang cukup berarti. Seluruh siswa yang terlibat dalam kegiatan ini ada 22 orang yang terbagi dalam dua kelompok yaitu putra dan putri. Sebagai brainstorming awal, tim pengabdian memberikan pertanyaan secara individu untuk lebih mengakrabkan diri sehingga siswa merasa nyaman. Setelah itu dilanjutkan dengan sedikit-sedikit materi yang berkaitan dengan penyelesaian pemfaktoran. Hal ini dimaksudkan agar siswa tidak merasa terkejut untuk belajar matematika hingga 2 jam lebih ke depan. Selain itu, kegiatan ini juga membantu siswa untuk memotivasi bahwa pelajaran matematika bukanlah pelajaran yang sulit dan tidak perlu ditakuti. Berikut foto kegiatan pemberian materi dengan pelaksanaan pengabdian kepada beberapa kelompok siswa.



Gambar 1. Foto Kegiatan Pemberian Materi

Selanjutnya siswa diberikan lembar aktivitas untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya. Diskusi ini diharapkan adanya tukar pikiran dari satu siswa ke siswa yang lain sehingga nanti muncul saling konfirmasi. Pemberian diskusi sebagai aperepsi materi mengenai limit, fungsi dan operasinya, serta trigonometri. Aktivitas ini akan mengantarkan para siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang menggabungkan 3 konsep tersebut sekaligus. Dalam proses penyelesaian permasalahan tersebut, jawaban dipresentasikan oleh para siswa di depan kelas dan disajikan dalam bentuk yang sederhana agar mudah dipahami para siswa (Fahmy et al., 2018).

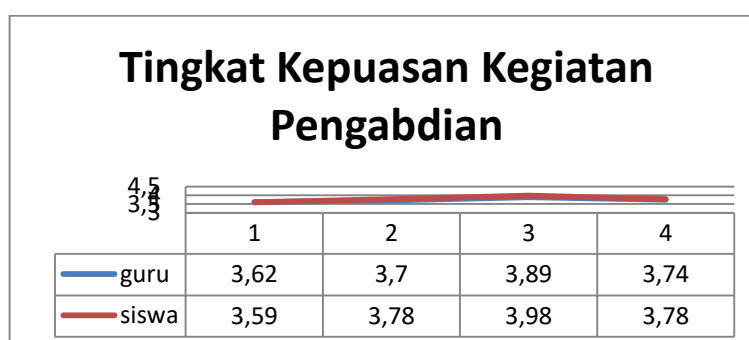
Sebagai uji kepaahaman siswa, maka tim pengabdian melakukan asesmen dengan memberika soal tes yang memuat limat butir soal essay. Tidak disangka dalam pengerjaan soal tersebut, hamper sebagian besar siswa menyelesaikannya dalam waktu 30 menit. Sehingga masih tersisa 30 menit lagi untuk mengoreksi. Namun sepuluh menit kemudian sudah seluruh siswa selesai mengerjakan dan meminta dibahas. Adapun soal yang diberikan adalah sebagai berikut.

1. 
$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 1) \cdot \tan(2x - 2)}{\sin^2(x - 1)} = \dots$$
2. 
$$\lim_{x \rightarrow \pi} (\sin x + \cos x)$$
3. 
$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \cos 2x}{2 \cos x}$$
4. 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \tan 2x}{1 - \cos 4x} = \dots$$
5. 
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin x + \cos x}$$

Gambar 2. Soal Tes Individu

Saat pembahasan soal tersebut, siswa yang memiliki kesalahan terbanyak terdapat 5 orang dengan banyak kesalahan dua soal yaitu pada nomor 5 dan 1. Kemudian tim pengabdian menelusuri penyebab kesalahan tersebut dengan menanyakan mengapa

salah mengoperasikan nilai variable. Jawaban siswa merasa kesulitan dalam memfaktorkan dan tidak teliti. Pembelajaran matematika di sekolah memiliki salah satu tujuan yang memberikan kontribusi untuk menciptakan lulusan dengan kemampuan yang tercermin dalam sikap positif, seperti cermat, logis, teliti, kritis, serta pantang menyerah dalam menemukan solusi (Anggraena, 2019). Hal ini juga bersinergi dengan amanat yang termuat dalam implementasi kurikulum 2013 yaitu untuk menciptakan sumber daya manusia yang produktif, inovatif, kreatif, dan memiliki sikap positif serta ketrampilan dan pengetahuan yang maksimal (Pengabdian & Masyarakat, 2020). Setelah melihat pembahasan siswa-siswa tersebut dapat menarik kesimpulan kapan menyelesaikan permasalahan limit fungsi trigonometri dengan cara substitusi dan pemfaktoran. Adapun hasil skor siswa dapat terlihat dari grafik sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik tingkat kepuasan peserta pengabdian

Kegiatan akhir dilakukan dengan penutupan dan ucapan terima kasih yang sangat luar biasa kepada siswa. Tidak lupa pula tim pengabdi memberikan sekedar souvenir sebagai tanda kenang-kenangan dan pengikat bathin dan materi limit fungsi trigonometri. Sebagai evaluasi pribadi tim pengabdi dapat dikatakan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi (Tri et al., 2020). Hal tersebut dapat digunakan ketika terdapat peran guru yang kurang optimal dalam arti bahwa guru sedang memiliki tugas seperti dalam kegiatan pengabdian ini guru sedang memiliki agenda dengan internal sekolah. Karena bapak/ibu guru tidak hanya memiliki tugas untuk mengajar namun dapat memiliki kewajiban lain terlebih untuk meningkatkan kemampuan profesionalitasnya (Wardani et al., 2020).

## KESIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian ini memiliki tujuan untuk memberikan pengalaman belajar bagi para siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang menggabungkan tiga konsep matematika yang terkadang dianggap susah bagi kebanyakan siswa. Dalam penyelesaian soal tersebut, siswa melakukan dan menggunakan prosedur dengan baik sehingga tingkat kepehaman siswa terhadap materi limit fungsi trigonometri juga baik. Penyelesaian soal limit fungsi trigonometri yang berbentuk pilihan ganda akan terasa sangat mudah diselesaikan karena telah memahami

konsep secara utuh.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat) Universitas PGRI Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk berkontribusi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Hal yang sama juga kami sampaikan kepada kepala MAU Al Imdad beserta guru dan karyawan karena telah memfasilitasi kami untuk terlaksananya kegiatan pengabdian dengan baik dan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aida, N., Kusaeri, K., & Hamdani, S. (2017). Karakteristik Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika Ranah Kognitif yang Dikembangkan Mengacu pada Model PISA. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(2), 130. <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.3897>
- Alfiannor. (2016). Identifikasi Kesulitan Dalam Menyelesaikan Soal-soal Limit Fungsi Trigonometri pada Siswa Kelas XI IPA MA PIP (Pendidikan Islam Parigi) Habirau Tengah. *Jurnal PTK & Pendidikan*, 2(2), 1–9.
- Anggraena, Y. (2019). Pengembangan Kurikulum Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa Dalam Penalaran Dan Pemecahan Masalah. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 15–27. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2019.v1i1.15-27>
- Cahya putra, R. agung. (2019). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Tipe Sensing-Intuiting dalam Menyelesaikan Soal Olimpiade. *Jurnal Gantang*, 4(1), 61–70. <https://doi.org/10.31629/jg.v4i1.899>
- Dewi, N. P. R., Ardana, I. M., & Sariyasa, S. (2019). Efektivitas Model ICARE Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 109. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1762>
- Fahmy, A. F. R., Wardono, & Masrukan. (2018). Kemampuan Literasi Matematika dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Model Pembelajaran Rme Berbantuan Geogebra. *Prisma*, 1(22), 559–567.
- Fitriyah, D., Sarkity, D., Elvi, M., & Liana, M. (2019). Pembinaan Penyelesaian Soal-soal Olimpiade Sains bagi Siswa SMP Negeri 4 Tanjungpinang. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 77–81. <https://doi.org/10.31629/anugerah.v1i2.1826>
- Lestari, I., Andinny, Y., & Mailizar, M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Situation Based Learning dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 95. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1748>
- Pengabdian, J., & Masyarakat, K. (2020). BAGI GURU MADRASAH ALIYAH Khalimatus Sadiyah<sup>1</sup>, Mahalli<sup>2</sup>, Fathur Rohman<sup>3</sup>, Azzah Nor Laila<sup>4</sup> <sup>1</sup>Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara . Email: favimillati@gmail.com Islam Nahdlatul Ulama Jepara . Email: elkhasya.jpr@gmail.com <sup>3</sup> Universitas Islam Nah. 4(1), 99–108.

- Sholekah, L. M., Anggreini, D., & Waluyo, A. (2017). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Ditinjau Dari Koneksi Matematis Materi Limit Fungsi. *WACANA AKADEMIKA: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 1(2), 151–164. <https://doi.org/10.30738/wa.v1i2.1413>
- Tri, D., Wardoyo, W., Iriani, S. S., Hartono, U., & Kautsar, A. (2020). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KELAS ONLINE UNTUK*. 4(1), 49–56.
- Wardani, N. W., Luh, N., Sri, W., & Ginantra, R. (2020). Pelatihan Aplikasi Mendeley untuk Referensi dalam Menulis Karya Ilmiah Bagi Guru SMK Dwijendra Denpasar. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(1), 13–20.