



Pengajaran Konsep Ketaksamaan untuk Menguatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Aljabar Siswa pada KSN-K Bidang Matematika di SMA Swasta Iskandar Muda Kabupaten Aceh Utara

Herizal

Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Malikussaleh

Corresponding Author. Email: herizal_mathedu@unimal.ac.id

Abstract: This community service activity aimed to improve students' ability in solving algebra's problems in National Science Competition (KSN) in field of mathematics especially in topic of inequalities related to quadratic mean, arithmetic mean, geometries mean, and harmonic mean. The activity was in the form of teaching concepts to three students who will participate in KSN at district level. The activity was carryout at Iskandar Muda private high school, north Aceh regency, Aceh Province. The community service method used both expository and drilling methods. Data analysis was carried out qualitatively by observing directly changes in students' ability in solving algebraic problems given during the teaching process. The results obtained of the community service were an increase in students' ability to apply concept of inequality related to the quadratic mean, arithmetic mean, geometries mean, and harmonic mean in solving algebraic problems. The results can be an important thing for the students in facing KSN at the district level.

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa memecahkan masalah aljabar di Kompetisi Sains Nasional (KSN) bidang matematika khususnya topik ketaksamaan yang berkaitan dengan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik. Bentuk kegiatannya berupa pengajaran konsep terhadap tiga siswa yang akan bertanding di ajang KSN tingkat kabupaten. Kegiatan dilaksanakan di SMA Swasta Iskandar Muda, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. Metode pengabdian ini menggunakan metode ekspositori dan *drilling* (latihan). Adapun analisis data dilakukan secara kualitatif dengan cara mengamati langsung perubahan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah aljabar yang diberikan selama proses pengajaran. Hasil yang diperoleh dari kegiatan pengabdian ini adalah adanya peningkatan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep ketaksamaan yang berkaitan dengan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik dalam memecahkan masalah aljabar. Hasil itu akan menjadi modal penting bagi siswa dalam menghadapi KSN di tingkat Kabupaten.

Article History:

Received: 14-04-2022

Reviewed: 22-04-2022

Accepted: 04-05-2022

Published: 18-05-2022

Key Words:

Teaching,
Algebra,
Mathematical
Inequalities, KSN,
Mathematics
Olympiad.

Sejarah Artikel:

Diterima: 14-04-2022

Direview: 22-04-2022

Disetujui: 04-05-2022

Diterbitkan: 18-05-2022

Kata Kunci:

Pengajaran, Aljabar,
Ketaksamaan, KSN,
Olimpiade Matematika.

How to Cite: Herizal, H. (2022). Pengajaran Konsep Ketaksamaan untuk Menguatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Aljabar Siswa pada KSN-K Bidang Matematika di SMA Swasta Iskandar Muda Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 3(1), 37-42. doi:<https://doi.org/10.33394/jpu.v3i1.5061>



<https://doi.org/10.33394/jpu.v3i1.5061>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](#).



Pendahuluan

Kompetisi Sains Nasional (KSN) merupakan kompetisi tahunan yang diselenggarakan mulai dari sekolah tingkat dasar hingga menengah atas oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. KSN diselenggarakan oleh salah satu unit di lingkungan Kemendikbud yang khusus membidangi penyelenggaraan berbagai kompetisi/lomba di jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi, yaitu Pusat Prestasi Nasional (Pusprenas). Pelaksanaan KSN dimaksudkan untuk meningkatkan wawasan dan keilmuan siswa serta



untuk menanamkan sikap mental positif, berintegritas dan berakhlak mulia kepada siswa (Pusprenas, 2021). Dalam KSN tersebut, ada sembilan bidang yang diujikan, yaitu matematika, kimia, fisika, astronomi, biologi, informatika/komputer, ekonomi, geografi, dan kebumihan. Matematika sebagai sebuah bidang tersendiri yang dilombakan dalam KSN mengukur tiga aspek, yaitu pemecahan masalah, penalaran, dan komunikasi tertulis (Dirjendikdasmen, 2019).

Untuk bidang matematika jenjang Sekolah Menengah Atas, ada empat topik yang diujikan, yaitu aljabar, geometri, kombinatorika, dan teori bilangan. Dari empat topik tersebut, aljabar menjadi salah satu materi yang tercakup dalam soal-soal olimpiade matematika (KSN). Aljabar merupakan cabang ilmu dari matematika yang berkaitan dengan simbol-simbol serta aturan untuk memanipulasi simbol tersebut. Dalam kurikulum matematika SMA di Indonesia, kajian aljabar meliputi: persamaan dan pertidaksamaan linier, sistem persamaan dan pertidaksamaan linier, persamaan dan fungsi kuadrat, matriks, relasi dan fungsi, fungsi suku banyak, fungsi trigonometri, fungsi pangkat dan logaritma, matriks, program linear, fungsi komposisi dan fungsi invers, persamaan garis lurus, bunga majemuk, angsuran, anuitas, pertumbuhan, dan peluruhan, matriks dan vektor (Pujiadi, 2016). Adapun untuk KSN, materi aljabar terdiri dari beberapa topik, yaitu Sistem Bilangan Real, Ketaksamaan, Nilai Mutlak, polinom, fungsi, sistem koordinat bidang, barisan dan deret, dan sistem persamaan dan persamaan (Dirjendikdasmen, 2019). Jika dibandingkan topik di kurikulum matematika SMA dan di silabus KSN matematika SMA, sebagian besar ada kesamaan, hanya saja jika ditelusuri ke subtopiknya, ada beberapa materi khusus yang tidak diajarkan di SMA. Salah satu topik khusus tersebut adalah ketaksamaan yang berkaitan dengan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik. Tidak adanya pembelajaran mengenai topik tersebut membuat siswa tidak dapat memecahkan soal di ajang KSN. Padahal dalam setiap seleksi, soal yang merupakan aplikasi dari konsep ketaksamaan tersebut ada muncul.

SMA Swasta Iskandar Muda di Kabupaten Aceh Utara merupakan salah satu SMA yang siswanya mengalami kesulitan untuk memecahkan soal yang memuat ketaksamaan yang berkaitan dengan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik. Masalah tersebut diperoleh dari hasil wawancara ke guru. Hal itu memang beralasan, yaitu di kelas reguler matematika tidak diajarkan materi tersebut. Akibatnya siswa tidak paham konsep ketaksamaan khusus itu. Berdasarkan masalah tersebut, dilaksanakan sebuah kegiatan pengabdian kepada masyarakat atas permintaan mitra, yaitu pihak sekolah SMA Swasta Iskandar Muda berupa pengajaran konsep ketaksamaan yang berkaitan dengan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik terhadap siswa yang akan berkompetisi sains bidang matematika di tingkat kabupaten. Adapun tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa memecahkan masalah aljabar di KSN matematika tingkat kabupaten khususnya topik ketaksamaan.

Metode Pengabdian

Kegiatan pengajaran konsep ketaksamaan ini menggunakan metode ekspositori dan metode *drilling* (latihan). Metode ekspositori merupakan metode pembelajaran yang berfokus pada proses penyampaian suatu materi secara verbal dari pendidik kepada peserta didik dengan maksud agar mereka dapat menguasai materi yang diajarkan dengan baik (Suherman et al., 2003). Meski metode ini bukan metode baru, Namun dalam kegiatan pengabdian ini tetap menggunakannya dikarenakan metode ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu: (1) pengajar dapat mengetahui langsung bagaimana tingkat penguasaan terhadap suatu materi



oleh peserta didik; (2) siswa dapat mendengar langsung penjelasan langsung suatu materi dan juga dapat melihat langsung bagaimana prosesnya; (3) dapat digunakan untuk mengajarkan suatu materi yang cakupannya luas dengan waktu yang terbatas (Sanjaya, 2007). Atas keunggulan itu, maka dilihat ada kecocokan untuk menerapkan metode tersebut dalam pengajaran konsep ketaksamaan dalam pelatihan olimpiade matematika. Selain ekspositori, dipertemuan berikutnya penulis menggunakan metode *drilling* (latihan). Sama seperti metode ekspositori, metode ini bukanlah metode yang baru di dunia pendidikan. Namun, penulis beranggapan bahwa metode ini sangat cocok dalam usaha untuk melatih siswa agar terbiasa dalam memecahkan soal olimpiade matematika khususnya topik aljabar dengan materi ketaksamaan. Hal ini sesuai dengan definisi metode latihan, yaitu suatu cara mengajar yang baik untuk menanamkan kebiasaan-kebiasaan tertentu, yang digunakan untuk memperoleh ketepatan, ketangkasan, dan keterampilan (Djamarah & Zain, 2014). Penggunaan metode latihan dalam kegiatan pengabdian juga telah terbukti dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematis, seperti hasil dari Herizal (2021) yang menyatakan bahwa siswa akan mendapatkan pengalaman pemecahan masalah kombinatorika yang beragam lewat metode latihan.

Adapun siswa yang menjadi subjek dalam kegiatan ini adalah siswa-siswi kelas X dan XI SMAS Iskandar Muda, Kabupaten Aceh Utara yang sudah terpilih di tingkat sekolah untuk berkompetisi di KSN tingkat kabupaten sebanyak 3 orang. Langkah-langkah kegiatan pengabdian yang dilakukan meliputi: (1) Pengajaran konsep ketaksamaan khusus yang berkaitan dengan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik; dan (2) pemecahan soal-soal KSN/OSN tahun-tahun sebelumnya yang berkenaan dengan materi tersebut. Instrumen yang diberikan untuk melihat kemampuan siswa berupa kumpulan soal-soal olimpiade matematika sebelumnya yang berkaitan dengan ketaksamaan yang dibahas. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan cara melihat langsung perkembangan kemampuan siswa dalam proses pembimbingan.

Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, yaitu pengajaran konsep ketaksamaan khusus di SMAS Iskandar Muda dilaksanakan selama satu bulan. Kegiatan dimulai dengan tahapan persiapan, yaitu berkaitan dengan proses administrasi seperti undangan dari sekolah dan mengurus surat tugas dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) kampus sebagai bentuk legalitas kegiatan ini. Berikutnya pada tahap pelaksanaan, kegiatan pengajarannya dilaksanakan selama tiga pertemuan, dimana untuk setiap pertemuannya alokasi waktu adalah 2 x 60 menit. Adapun rincian kegiatan di setiap pertemuannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rincian Kegiatan di SMAS Iskandar Muda

Pertemuan Ke-	Materi
1	- Motivasi (Memunculkan ragam soal-soal KSN/OSN yang berkaitan dengan ketaksamaan yang akan diajarkan)
	- Konsep rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik serta hubungannya dalam ketaksamaan
2 dan 3	- Pemecahan Soal rutin dan soal KSN/OSN yang berkaitan dengan materi ketaksamaan yang melibatkan rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik



Pertemuan 1

Pada pertemuan awal ini, penulis menjelaskan singkat tentang cakupan materi-materi untuk topik aljabar yang diujikan dalam Kompetisi Sains Nasional (KSN). Berikutnya, penulis mencoba memperlihatkan beberapa soal KSN/OSN tahun sebelumnya yang penyelesaiannya menggunakan konsep ketaksamaan yang akan dipelajari. Penjelasan berikutnya langsung ke topik, yaitu ketaksamaan yang berkaitan dengan rataan kuadratik, rataan aritmatika, rataan geometri, dan rataan harmonik. Penyampaian materi dilakukan secara ekspositori. Adapun bentuk dari masing-masing rataan adalah sebagai berikut.

Misalkan $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ adalah bilangan real positif, berlaku:

1. Rataan Kuadratik (*Quadratic Mean-QM*)

$$QM = \sqrt{\frac{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2}{n}}$$

2. Rataan Aritmatika (*Arithmetic Mean-AM*)

$$AM = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

3. Rataan Geometrik (*Geometric Mean-GM*)

$$GM = \sqrt[n]{a_1 a_2 a_3 \dots a_n}$$

4. Rataan Harmonik (*Harmonic Mean-HM*)

$$HM = \frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \dots + \frac{1}{a_n}}$$

Hubungan antara QM , AM , GM , dan HM adalah $QM \geq AM \geq GM \geq HM$. Adapun tanda kesamaan terjadi jika $a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_n$ (Hermanto, 2011). Untuk menunjukkan berlakunya ketaksamaan tersebut, penulis menunjukkan bukti umum jika ada dua bilangan positif a dan b . Kegiatan pembuktian ini sekaligus untuk menjustifikasi dan menjelaskan bahwa ketaksamaan tersebut tidak muncul dengan sendirinya tetapi ada dasarnya. Hal ini sesuai dengan salah satu tujuan dari bukti matematis, yaitu untuk memahami/menjelaskan (de Villiers, 1990; Weber, 2001). Selain itu, pembelajaran berbasis bukti juga bertujuan untuk membangun pemahaman konsep matematis siswa melalui proses pembuktian (Reid, 2017).



Gambar 1. Siswa Peserta KSN-K Menyimak Penjelasan



Pertemuan 2 dan 3

Pada pertemuan kedua dan ketiga, pembimbingan berfokus pada pemecahan masalah yang terkait dengan penerapan dari konsep ketaksamaan QM, AM, GM, dan HM. Penulis mengumpulkan soal-soal KSN/OSN tahun-tahun sebelumnya yang berkaitan dengan materi tersebut. Dalam banyak-banyak soal yang dikumpulkan, konsep yang paling sering muncul adalah mengenai AM-GM terutama untuk menentukan nilai minimum dari sebuah kondisi yang diberikan. Selain itu, penulis juga mencari soal setara dengan OSN/KSN. Hal itu dilakukan agar siswa terbiasa dalam memecahkan berbagai macam bentuk soal. Metode pembelajaran yang diterapkan pada pertemuan ini adalah metode latihan. Penggunaan metode latihan agar siswa-siswa terbiasa untuk cepat dan cermat dalam pengerjaan soal (Suherman et al., 2003).



Gambar 2. Siswa Memahami Contoh yang diberikan dan Berdiskusi Memecahkan Soal pada Pertemuan 2 dan 3

Pada pertemuan kedua siswa terlihat belum bisa mengkaitkan soal yang diminta dengan konsep AM-GM. Mereka belum terbiasa memisahkan suku-suku yang diberikan menjadi dua suku berbeda sehingga nantinya dapat diterapkan konsep AM-GM. Pada pertemuan ketiga, perubahan sudah dapat dilihat. Mereka sudah dapat mulai berpikir bagaimana mengondisikan suatu kondisi soal yang diberikan agar dapat dilanjutkan dengan menerapkan konsep AM-GM atau hubungan ketaksamaan yang lain. Hal ini menandakan kegiatan ini bermanfaat kepada siswa dalam memberikan pengalaman memecahkan masalah olimpiade matematika khususnya topik aljabar. Selain faktor kemampuan, pengalaman menjadi salah satu faktor pendukung berhasilnya pemecahan masalah matematis (Herizal, 2020). Dalam dua pertemuan tersebut, siswa juga mengaku senang karena dapat ilmu baru di luar ilmu yang mereka pelajari di kelas reguler matematika di sekolah. Secara umum, melalui hasil pengamatan selama proses pembelajaran, tingkat keberhasilan kegiatan ini masuk kategori baik, dimana siswa sudah dapat mengaitkan soal yang diberikan dengan konsep ketaksamaan khusus yang telah dijelaskan dan mampu menyelesaikannya meskipun belum lancar sepenuhnya. Dalam proses pemecahan masalah, ditemukan beberapa kesulitan siswa, yaitu terkendala dengan pengetahuan topik lain di luar ketaksamaan, misalnya dalam mengerjakan soal terkait dengan trigonometri, mereka belum terbiasa dengan itu dikarenakan ada yang masih kelas X, belum belajar trigonometri.

Dari kegiatan yang telah dilaksanakan dan mempertimbangkan respon siswa dalam mempelajari hal-hal baru atau perluasan dari topik matematika aljabar di kelas, hal yang dapat dilakukan sebagai tindak lanjutnya adalah adanya penguatan konsep lain di bidang aljabar seperti Teorema Vieta, Sistem Persamaan, dan Fungsi yang selalu muncul di soal-soal



KSN matematika. Pengajaran konsep tersebut dilakukan agar siswa tidak asing ketika melihat soal-soal dalam berbagai kompetisi matematika.

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil kegiatan pengabdian ini secara keseluruhan telah memberikan dampak yang baik bagi penguatan kemampuan pemecahan masalah aljabar siswa khususnya topik ketaksamaan yang memuat rata-rata kuadrat, rata-rata aritmatika, rata-rata geometri, dan rata-rata harmonik. Siswa sudah tahu mengubah kondisi-kondisi yang diberikan dalam soal agar terpenuhi syarat untuk diterapkannya dua hubungan dalam ketaksamaan, misal AM-GM. Namun, kendala yang mereka hadapi adalah terkait dengan pengetahuan lain di luar ketaksamaan seperti identitas trigonometri dan materi lain yang menjadi bagian dari soal.

Saran

Adapun saran yang disampaikan berdasarkan hasil kegiatan pengabdian ini, yaitu: (1) Bagi sekolah, perlu adanya kesinambungan yang bersifat rutin untuk penguatan kompetensi siswa dalam KSN bidang matematika, tidak hanya dibimbing ketika akan ikut dalam KSN saja; (2) Bagi guru, perlu adanya pembiasaan bagi siswa untuk menyelesaikan soal-soal KSN dalam pembelajaran matematika reguler di kelas, guru perlu memasukkan soal-soal olimpiade matematika yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari siswa.

Daftar Pustaka

- Dirjendikdasmen, K. R. (2019). *Silabus 2019 Olimpiade Matematika Internasional*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- de Villiers, M. (1990). The role and function of proof in Mathematics. *Pythagoras*, 24, 17–23.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2014). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Herizal. (2021). Penguatan Konsep Kombinatorika Siswa SMAN 1 Muara Batu Kabupaten Aceh Utara dalam Menghadapi KSN-K Bidang Matematika 2021. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 2(2), 174–181. <https://doi.org/10.33394/jpu.v2i2.4207>
- Herizal, H. (2020). Faktor yang Memengaruhi Kemampuan Pembuktian Matematis Siswa. *Vygotsky*, 2(1), 33–42. <https://doi.org/10.30736/vj.v2i1.187>
- Hermanto, E. (2011). *Diktat Pembinaan Olimpiade Matematika*. Bengkulu: SMAN 5 Bengkulu.
- Pujiadi. (2016). *Modul Guru Pembelajaran Matematika SMA: Pengembangan Kurikulum Matematika 2*. Jakarta: Dirjen GTK Kemendikbud RI.
- Pusprenas. (2021). *Panduan Pelaksanaan Kompetensi Sains Nasional tahun 2021*. Jakarta: Pusat Prestasi Nasional Kemdikbud RI.
- Sanjaya, W. (2007). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Yogyakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S., Nurjannah, & Rohayati, A. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Weber, K. (2001). Student difficulty in constructing proofs: The need for strategic knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 48(1), 101–119. <https://doi.org/10.1023/A:1015535614355>