

IMPLEMENTASI BIMBINGAN BELAJAR UNTUK MENINGKATKAN KESIAPAN OLIMPIADE SISWA

Rizmahardian Ashari Kurniawan^{*1}, Seritami²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Muhammadiyah Pontianak

Penulis korespondensi: rizmahardian.a@unmuhpnk.ac.id

Abstrak

Adanya kesenjangan antara kurikulum sekolah dan silabus olimpiade menyebabkan siswa SMA Muhammadiyah 2 Pontianak kesulitan berkompetisi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kesiapan siswa melalui program bimbingan intensif. Siswa dibimbing selama 12 pertemuan untuk memahami konsep-konsep dasar dan lanjut disertai latihan soal secara terstruktur. Proses pembimbingan didukung dengan pemberdayaan tutor sebaya dan Buku Bimbingan Olimpiade Kimia Tingkat SMA. Kegiatan dievaluasi melalui analisis pre-test dan post-test serta observasi selama pembimbingan berlangsung. Hasil analisis menunjukkan siswa memiliki kesiapan mengikuti kompetisi yang lebih baik dengan N-Gain pre-test dan post-test sebesar 0,35. Observasi menunjukkan siswa dapat menganalisis soal khas olimpiade, khususnya pada materi Stoikiometri dan Struktur Atom. Selain itu, pengabdian ini menghasilkan luaran berupa modul ajar mandiri yang dihibahkan kepada sekolah untuk menjamin keberlanjutan pembinaan di masa mendatang.

Kata Kunci: Olimpiade Kimia, Pendampingan, Kesiapan Kompetisi

Abstract

The gap between the school curriculum and the chemistry olympiad syllabus has hindered students of SMA Muhammadiyah 2 Pontianak from competing effectively. This community service program aimed to enhance students' readiness through an intensive mentoring program. Students participated in 12 mentoring sessions focused on mastering fundamental and advanced concepts, accompanied by structured problem-solving exercises. The mentoring process was supported by peer tutors and the use of a Senior High School Chemistry Olympiad Guidance Book. The program was evaluated through pre-test and post-test analyses as well as observational data collected during the mentoring sessions. The results indicate improved student readiness for competition, with an N-gain of 0.35 between the pre-test and post-test scores. Observations also revealed that students were able to analyze typical olympiad problems, particularly in stoichiometry and atomic structure. In addition, this program produced an independent learning module that was donated to the school to ensure the sustainability of future coaching activities.

Keywords: Chemistry Olympiad, Tutoring, Competition Readiness.

PENDAHULUAN

Upaya penyiapan sumber daya manusia yang menguasai sains terutama kimia merupakan salah satu faktor fundamental bagi kemajuan suatu bangsa (Krige & Wang, 2015). Kompetisi ilmiah seperti seperti Olimpiade Sains Nasional (OSN) diharapkan dapat menjangring, memotivasi, dan membina talenta-talenta muda berbakat di bidang tersebut. Selain itu, OSN Bidang Kimia juga bertujuan mendorong peningkatan kualitas pembelajaran kimia di sekolah dan menumbuhkan budaya ilmiah di kalangan generasi muda (Pusprenas, 2024). Keberhasilan dalam OSN Kimia dapat membuka peluang studi lanjut di perguruan tinggi ternama dan berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan tenaga ahli kimia untuk mendukung pembangunan daerah, khususnya di Kalimantan Barat. Namun, OSN menuntut penguasaan konsep sains tingkat lanjut dan keterampilan berpikir analitis siswa untuk mengerjakan soal-soal dengan tingkat kesulitan tinggi (Kurniati et al., 2025). Pencapaian prestasi optimal dalam ajang sekompetitif OSN Kimia menuntut persiapan yang jauh lebih mendalam, sistematis, dan terstruktur dibandingkan pembelajaran kurikulum reguler di sekolah.

Mitra dalam kegiatan ini, yaitu SMA Muhammadiyah 2 Pontianak yang memiliki komitmen untuk mengembangkan potensi peserta didiknya dalam aspek akademik dan non-akademik. Akan tetapi, selama ini SMA Muhammadiyah 2 Pontianak belum pernah mengirimkan delegasi siswanya untuk mengikuti olimpiade, sehingga sebagian potensi siswa teruma dalam bidang sains belum tergali secara optimal. Ada 3 faktor penyebab permasalahan tersebut yang telah teridentifikasi. Pertama, terdapat kesenjangan yang signifikan antara kurikulum sekolah dan silabus OSN. Silabus OSN yang memuat konsep-konsep kimia lanjut dan soal-soal yang berada pada level kemampuan berfikir tingkat tinggi belum dapat terakomodasi oleh proses pembelajaran di sekolah. Kedua, sekolah belum memiliki sistem pembinaan yang terstruktur dan berkelanjutan untuk mengatasi kesenjangan tersebut. Ketiga, sekolah juga memiliki akses yang terbatas berkaitan dengan sumber belajar dan media pembelajaran yang dapat mendukung proses pembimbingan olimpiade.

Program pengabdian ini dilaksanakan untuk meningkatkan kesiapan siswa sekolah mitra yang mengikuti seleksi olimpiade melalui pembimbingan intensif. Berdasarkan literatur, pembimbingan intensif ini diharapkan dapat membantu pemahaman siswa secara bertahap (da Silva & Bizerra, 2020; Vo et al., 2025). Dalam proses bimbingan tersebut siswa diberikan latihan secara berjenjang dan terarah sehingga efektif dalam membangun kemampuan retensi materi lebih lama (Ericsson, 2020; Miller et al., 2020). Selain itu, miskonsepsi siswa terhadap teori-teori kimia terutama yang diperlukan untuk mengerjakan soal-soal olimpiade juga diharapkan dapat diselesaikan (Permatasari et al., 2022).

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak selama bulan Juli 2025. Pendekatan yang digunakan adalah Participatory Action Learning, yaitu mitra secara aktif dalam proses pemecahan masalah (Zuber-Skerritt, 2018). Pendekatan ini dipilih karena menekankan keterlibatan aktif sekolah mitra dalam proses pembelajaran yang berkelanjutan. Implementasi PAL dalam kegiatan ini dibagi menjadi tiga tahapan penting, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap refleksi.

Tahap Perencanaan

Pada tahap persiapan, mula-mula tim pengabdian melakukan diskusi terhadap mitra untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang ada. Hasil identifikasi tersebut kemudian dijadikan dasar tim pengabdian untuk menyusun program yang sesuai. Program ini kemudian didiskusikan kembali kepada pihak sekolah mitra untuk dimatangkan dan disusun lini masa kegiatan.

Sekolah melakukan seleksi siswa yang akan didaftarkan untuk mengikuti seleksi olimpiade kimia. Seleksi dilakukan pihak sekolah berdasarkan performa siswa yang telah terekam melalui nilai pada semester sebelumnya.

Tim pengusul menyusun materi ajar yang disampaikan pada saat bimbingan. Materi ajar disusun mengacu pada silabus OSN terbaru yang mencakup konsep-konsep esensial. Materi kimia yang diajarkan merujuk pada literatur universitas (Overby, 2025). Materi kimia tersebut disusun dalam bentuk Buku Bimbingan Olimpiade Kimia Tingkat SMA.

Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan inti berupa pendampingan intensif sebanyak 12 sesi (Tabel 1). Metode pembelajaran yang diterapkan dapat berupa ceramah, latihan soal intensif, dan diskusi bedah soal. Ceramah berisikan penjelasan konsep fundamental untuk mengatasi miskonsepsi yang sering terjadi pada materi kimia dasar. Selain itu, tutor juga menjelaskan tentang materi kimia lanjut. Latihan dibutuhkan untuk membangun kebiasaan siswa dalam mengerjakan soal tingkat tinggi. Siswa memiliki otomatisasi dan retensi memori jangka panjang dalam menghadapi variasi soal. Diskusi soal dilakukan untuk melatih logika berpikir dan strategi penyelesaian masalah secara sistematis.

Tabel 1 Jadwal Pelaksanaan Pembimbingan

Hari	Tanggal	Waktu	Kegiatan
Senin	5 Mei 2025	14:00 – 15:00	Pre-Test (Materi Dasar Kimia SMA & Silabus OSN Awal)
		15:30 – 17:00	Pembahasan Pre-Test & Pengantar OSN Kimia
Rabu	7 Mei 2025	14:00 – 15:00	Stoikiometri (Penyetaraan Reaksi, Konsep Mol, Rumus Empiris & Molekul)
		15:30 – 17:00	Latihan Soal Stoikiometri
Kamis	8 Mei 2025	14:00 – 15:00	Struktur Atom & Sistem Periodik Unsur (Model Atom, Bilangan Kuantum, Konfigurasi Elektron)
		15:30 – 17:00	Sifat Periodik Unsur & Latihan Soal
Senin	12 Mei 2025	14:00 – 15:00	Ikatan Kimia (Ikatan Ion, Kovalen, Logam, Teori Lewis)
		15:30 – 17:00	Geometri Molekul (VSEPR) & Latihan Soal Ikatan Kimia
Rabu	14 Mei 2025	14:00 – 15:00	Termodinamika & Termokimia (Hukum I Termodinamika, Entalpi, Hukum Hess)
		15:30 – 17:00	Kalorimetri & Latihan Soal Termokimia
Kamis	15 Mei 2025	14:00 – 15:00	Kinetika Kimia (Laju Reaksi, Orde Reaksi, Faktor Laju)
		15:30 – 17:00	Energi Aktivasi, Katalis & Latihan Soal Kinetika
Rabu	21 Mei 2025	08:00 – 09:50	Keseimbangan Kimia (Konsep Keseimbangan, K_c , K_p , Pergeseran Keseimbangan)
		10:10 – 12:00	Evaluasi Tengah (Materi Minggu 1 & 2)
Kamis	22 Mei 2025	08:00 – 09:50	Pembahasan Evaluasi Tengah & Keseimbangan Asam-Basa (Teori, pH, Kekuatan Asam-Basa)
		10:10 – 12:00	Titration Asam-Basa, Larutan Buffer, Hidrolisis Garam & Latihan Soal



Jumat	23 Mei 2025	08:00 – 09:50	Kesetimbangan Kelarutan & Kompleks (Ksp, Pengaruh Ion Senama, Pembentukan Ion Kompleks)
		10:10 – 12.00	Latihan Soal Kesetimbangan Kelarutan & Kompleks
Rabu	28 Mei 2025	08:00 – 09:50	Elektrokimia (Sel Volta, Potensial Reduksi, Persamaan Nernst)
		10:10 – 12.00	Elektrolisis, Hukum Faraday & Latihan Soal Elektrokimia
Kamis	29 Mei 2025	08:00 – 09:50	Kimia Organik Dasar (Tatanama, Isomerisme, Hidrokarbon, Gugus Fungsi)
		10:10 – 12.00	Reaksi Organik Dasar & Latihan Soal
Jumat	30 Mei 2025	08:00 – 09:50	Review Materi Keseluruhan & Tips Mengerjakan Soal OSN
		10:10 – 12.00	Post-Test (Mencakup seluruh materi yang telah dibahas)

Evaluasi

Keberhasilan program dianalisis dengan tes tertulis yang diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) pelaksanaan program. Data skor siswa dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk melihat kenaikan kesiapan siswa menghadapi olimpiade (Sugiyono, 2013). Data nilai kemudian dikombinasikan dengan observasi performa siswa pada proses pembimbingan sehingga diperoleh gambaran komprehensif mengenai efektivitas metode yang diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika Implementasi Bimbingan

Pelaksanaan program pengabdian dirancang secara intensif melalui 12 sesi pertemuan dengan durasi 2x100 menit per sesi. Strategi pembelajaran yang diterapkan bersifat siklik dengan memadukan penguatan fundamental, introduksi konsep lanjut, dan latihan soal secara bertahap. Kolaborasi antara dosen dan mahasiswa dalam tim tutor menciptakan ekosistem belajar yang unik. Dosen berperan sebagai ahli yang menanamkan kerangka teoritis, sementara mahasiswa bertindak sebagai co-tutor yang mendampingi siswa dalam pengerjaan soal.

Sebagai gambaran implementasi bimbingan yang dilakukan, pada pertemuan awal yang mengkaji topik Struktur Atom, proses bimbingan difokuskan pada pemahaman siswa mengenai struktur atom ditinjau dari teori mekanika kuantum modern. Pembahasan mengenai konfigurasi elektron dilakukan secara komprehensif mencakup penulisan konfigurasi untuk atom netral dan spesi ionik. Berdasarkan observasi yang dilakukan, teridentifikasi bahwa siswa mengalami kesulitan untuk menentukan konfigurasi elektron ion, khususnya saat diminta menentukan orbital yang elektronnya harus dilepaskan terlebih dahulu dalam pembentukan kation. Kesalahan ini terjadi karena siswa cenderung hanya mengikuti urutan pengisian (*Aufbau*) tanpa memahami stabilitas orbital. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa kesulitan tersebut terjadi karena siswa tidak pernah memperoleh materi mengenai konsep muatan inti efektif (*Effective Nuclear Charge* atau *Z_{eff}*) dan efek perisai (*shielding effect*). Kedua konsep ini umumnya tidak diajarkan dalam kurikulum sekolah reguler. Sebagai intervensi, tutor memberikan materi suplemen mengenai *Z_{eff}* untuk membangun kerangka konsep siswa. Siswa diharapkan dapat memahami dalam pelepasan elektron perlu ditinjau dari asas *Aufbau* dan konsep muatan inti efektif.

Pendekatan serupa juga diterapkan pada materi Stoikiometri. Dalam hal ini, konsep mol yang seringkali dianggap abstrak oleh siswa karena melibatkan bilangan yang sangat

besar (Bilangan Avogadro). Tutor menggunakan strategi analogi dengan menyandingkan satuan 'mol' dengan satuan 'lusin' yang sudah familiar bagi siswa untuk mengurangi abstraksi konsep tersebut (Naqsyahbandi et al., 2022). Visualisasi ini terbukti efektif menjembatani pemahaman siswa dari level makroskopis (benda sehari-hari) ke level mikroskopis (partikel), sehingga perhitungan kimia yang kompleks dapat diselesaikan dengan logika proporsional yang sederhana.

Selain penguatan konsep, siswa juga dilatih untuk menganalisis soal. Tutor membimbing siswa untuk melakukan dekomposisi soal, yaitu memilah informasi yang relevan dari narasi soal yang panjang dan menerjemahkannya ke dalam variabel-variabel kimia. Strategi ini dikombinasikan dengan teknik pengenalan pola yang sering muncul soal yang sering muncul dalam sepuluh tahun terakhir. Siswa diajarkan untuk mengidentifikasi kata kunci yang muncul di soal dan kemudian memilih metode penyelesaian yang tepat dan paling efisien dari segi waktu. Penerapan strategi ini terlihat pada pembahasan materi Asam Basa. Siswa diberikan trik untuk membedakan asam dan basa kuat dengan asam dan basa lemah. Soal-soal yang menampilkan harga K_a dapat dikategorikan sebagai asam lemah sehingga dalam penentuan pH menggunakan rumus untuk asam lemah.



Gambar 1 Mahasiswa sebagai Tutor Sebaya

Salah satu inovasi terpenting dalam program ini adalah pelibatan mahasiswa sebagai mentor sebaya (Gambar 1). Kehadiran mahasiswa berhasil mereduksi gap generasi yang seringkali menjadi penghambat dalam komunikasi di kelas. Strategi ini terbukti ampuh dalam meruntuhkan dinding hierarki akademik yang sering kali menjadi penghambat komunikasi dalam proses belajar mengajar konvensional. Kehadiran mahasiswa menciptakan suasana belajar yang cair, egaliter, dan tidak intimidatif. Secara psikologis, interaksi ini menurunkan filter afektif, yaitu sebuah barrier kecemasan yang menghambat input informasi. Siswa merasa lebih leluasa untuk mengajukan pertanyaan kepada pihak yang lebih dekat secara usia dan pengalaman. Sejalan dengan temuan

selumnya, interaksi yang positif dengan mentor sebaya dapat meningkatkan efikasi diri dan motivasi intrinsik siswa secara signifikan (Obet et al., 2023). Hasil evaluasi program yang menunjukkan kepuasan 100% peserta terhadap metode penyampaian materi adalah bukti valid bahwa pendekatan humanis ini berhasil mengubah persepsi siswa terhadap kimia dari materi yang menakutkan menjadi tantangan yang menyenangkan.

Keberlanjutan Program dengan Pengembangan Buku Bimbingan Olimpiade Kimia Tingkat SMA

Keberlanjutan program yang dilakukan diupayakan dengan menghadirkan buku Bimbingan Olimpiade Kimia Tingkat SMA yang disusun oleh tim pengabdian dan diserahkan kepada pihak sekolah. Buku tersebut bertujuan untuk membantu guru dan siswa untuk dapat belajar secara mandiri tanpa kehadiran tim pengabdian di masa yang akan datang.

Secara umum, isi buku ini dapat dibagi menjadi 3 bagian. Bagian pertama merupakan pengantar, yang berisikan sejarah dan sistem kompetisi OSN. Selain itu, bagian pertama juga berisikan strategi belajar dan manajemen waktu untuk kompetisi. Prinsip utama yang diperlukan untuk mempelajari ilmu kimia seperti pentingnya memahami konsep dan tidak hanya menghafal rumus, keterkaitan antar bab, pendekatan logika matematika dalam perhitungan kimia, pentingnya penalaran visual dan konseptual, sertapenguasaan dasar-dasar fisika dan matematika. Sebagai tambahan, strategi belajar perlu disesuaikan dengan karakteristik tiap bidang kajian. Ilmu kimia dalam OSN dibagi menjadi 4 cabang ilmu, yaitu kimia fisika, kimia organik, kimia anorganik, dan kimia analitik. Adapun strategi khusus tiap cabang ilmu tersebut dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2 Strategi persiapan OSN pada Setiap Cabang Ilmu Kimia

Bidang Kajian	Strategi Belajar Efektif	Contoh Latihan yang Dianjurkan
Kimia Fisika	Kuasai konsep hukum dasar, termodinamika, Soal analisis grafik, derivasi rumus $\Delta G-K$, kinetika kesetimbangan, dan kinetika. Pelajari hubungan orde reaksi. antarbesaran (P-V-T-E).	Soal analisis grafik, derivasi rumus $\Delta G-K$, kinetika kesetimbangan, dan kinetika.
Kimia Anorganik	Pahami struktur atom dan ikatan secara mendalam (VBT, MO, VSEPR). Kuasai teori dan tren energi ionisasi. koordinasi dan periodisitas.	Analisis sifat magnetik kompleks, bentuk molekul, koordinasi dan periodisitas.
Kimia Organik	Kuasai mekanisme reaksi dan stabilitas Prediksi produk utama, urutan keasaman/basa, intermediat. Pahami efek resonansi, induksi, mekanisme $SN1/SN2/E1/E2$. dan sterik.	Prediksi produk utama, urutan keasaman/basa, intermediat.
Kimia Analitik	Latih perhitungan titrasi, kesetimbangan asam-basa, dan kelarutan.	Soal gabungan pH-Ksp, titrasi campuran, redoks bertingkat.

Bagian kedua buku bimbingan tersebut memuat materi kimia ringkas yang bersumber pada buku-buku teks universitas (Overby, 2025). Materi ringkas tersebut dilengkapi juga dengan latihan soal dan pembahasannya di akhir bab. Total ada 10 Materi pokok yang disajikan mulai dari Bab 3 hingga ke Bab 12. Materi yang disajikan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Materi Kimia dalam Buku

Bagian ketiga dari buku ini berisi paket-paket soal yang dapat digunakan untuk latihan atau simulasi olimpiade. Ada 3 paket soal yang disusun disesuaikan untuk seleksi olimpiade tingkat Kota/Kabupaten, seleksi tingkat provinsi, dan seleksi tingkat nasional. Soal-soal seleksi tingkat Kota/Kabupaten biasanya dapat diselesaikan dengan pemahaman satu atau dua konsep. Perhitungan yang diberikan dapat dicari menggunakan 1 jenis rumus. Pada paket soal seleksi tingkat provinsi soal tidak bisa diselesaikan dengan satu rumus. Penyelesaian harus menggabungkan konsep seperti stoikiometri yang digabung dengan konsep kesetimbangan, dan gas ideal. Dalam paket ini juga, mulai dimunculkan materi lanjut misalnya *Steady State Approximation* (Kinetika), Persamaan Nernst Non-Standar, Termodinamika Lanjut (dS, dG), Teori Medan Kristal (Inorganik), dan Stereokimia Organik (R/S, E/Z, konformasi). Pada paket Simulasi Seleksi Olimpiade Sains Nasional (OSN) Tingkat Nasional, soal yang diberikan menuntut pemahaman mendalam konsep-konsep yang melibatkan Kimia Fisik Lanjut (Termodinamika Statistik, Kuantum), Kimia Organik Lanjut (Perisiklik, Sintesis Multi-tahap, Heterosiklik), dan Kimia Anorganik Lanjut (Organologam, Aturan Wade, Mekanisme Reaksi Anorganik). Dalam penyelesaian soal-soal perhitungan membutuhkan kalkulus dasar (turunan/integral) untuk beberapa soal kinetika atau termodinamika.

Ketersediaan bahan ajar yang tepat guna menjadi faktor determinan dalam kemandirian belajar siswa. Modul yang disusun secara kolaboratif oleh tim dosen dan mahasiswa berfungsi sebagai instrumen yang menjembatani kesenjangan antara kurikulum sekolah reguler dengan kurikulum olimpiade yang padat dan kompleks. Tanpa panduan yang jelas, siswa sering kali mengalami beban kognitif yang tinggi saat dihadapkan pada luasnya materi kimia tingkat lanjut. Modul ini hadir untuk memetakan materi tersebut menjadi unit-unit pembelajaran yang terorganisir, memberikan struktur yang jelas mengenai apa yang harus dipelajari, urutan pembelajarannya, dan kedalaman materi yang diperlukan. Berdasarkan umpan balik peserta, keberadaan modul ini sangat penting dalam memfasilitasi pembelajaran mandiri. Siswa tidak hanya bergantung pada pertemuan tatap muka; mereka menggunakan modul tersebut sebagai peta jalan (*roadmap*) untuk mengidentifikasi defisit pengetahuan mereka dan melakukan studi

mandiri di rumah. Hal ini menegaskan bahwa modul yang dirancang dengan baik mampu memperpanjang dampak pembelajaran melampaui batas waktu bimbingan formal.

Deskripsi Perubahan Kesiapan Kompetisi Siswa

Evaluasi keberhasilan program dilakukan melalui analisis diagnostik terhadap kesiapan siswa dalam mengikuti kompetisi. Siswa diberikan soal setara seleksi OSN tingkat Kota/Kabupaten sebelum dan sesudah program bimbingan dilaksanakan. Pada tahap awal (pre-test), hasil menunjukkan bahwa peserta mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal setara OSN tingkat Kabupaten/Kota, yang ditandai dengan skor nol (Tabel 3). Hal ini menegaskan adanya kesenjangan kurikulum (curriculum gap) yang lebar antara kurikulum kimia di sekolah dan silabus OSN Kimia. Siswa terbiasa dengan soal-soal algoritmik rutin di sekolah, sehingga mengalami *cognitive shock* saat dihadapkan pada soal olimpiade yang menuntut analisis multikonsep dan integrasi materi yang kompleks.

Tabel 3. Rekapitulasi Nilai Pre-test dan Post-test Peserta Pembinaan

No	Kode Siswa	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	Peningkatan (Gain Score)
1	PA	0	30	0,30
2	PI	0	40	0,40
Rata-rata		0	35	0,35

Setelah intervensi selama 12 sesi pertemuan, terjadi transformasi kemampuan kognitif yang substansial. Meskipun secara kuantitatif skor rata-rata mencapai 35 poin, secara kualitatif angka ini merepresentasikan lompatan kemampuan berpikir yang krusial. Peningkatan ini membuktikan bahwa siswa memiliki ketangkasan belajar yang baik ketika diberikan bantuan yang tepat (Siyepu, 2013). Peserta yang awalnya tidak mampu memulai langkah pengerjaan soal (blank), pasca-pendampingan telah mampu mengidentifikasi variabel kunci, memilih rumus yang relevan, dan menyusun kerangka jawaban secara sistematis.

Peningkatan paling menonjol terlihat pada topik Stoikiometri Reaksi dan Struktur Atom. Peserta didik mulai mampu mengerjakan soal tipe *High Order Thinking Skills* (HOTS) yang mengharuskan sintesis dua konsep berbeda, misalnya menghubungkan konsep mol dengan termodinamika dasar. Kemampuan peserta untuk menyelesaikan sekitar sepertiga dari total soal dengan tingkat kesulitan tinggi dalam waktu terbatas menunjukkan bahwa proses otomatisasi kognitif mulai terbentuk. Peserta tidak lagi menghabiskan waktu untuk mengingat konsep dasar, melainkan langsung fokus pada strategi pemecahan masalah.

Secara pedagogis, pendekatan ini bertujuan melampaui sekadar pemahaman konsep; tujuannya adalah otomatisasi kognitif. Dalam situasi ujian kompetitif yang penuh tekanan waktu, siswa tidak boleh lagi menghabiskan kapasitas memori kerjanya untuk mengingat prosedur dasar, misalnya menyetarakan reaksi redoks atau mengonversi satuan. Dengan latihan berulang yang terstruktur, keterampilan prosedural ini menjadi otomatis, sehingga beban kognitif siswa berkurang (Khotimah et al., 2024; Sweller, 2011). Hal ini memungkinkan siswa dapat mengalokasikan sumber daya mentalnya untuk memecahkan masalah konseptual yang lebih kompleks. Metode ini diduga dapat meningkatkan efisiensi pengerjaan soal, karena siswa mampu mengenali pola soal dengan cepat dan memilih strategi penyelesaian yang tepat tanpa keraguan.

Tantangan Pelaksanaan Program

Meskipun capaian kognitif terbilang positif, pelaksanaan pengabdian menghadapi beberapa tantangan di lapangan. Identifikasi terhadap hambatan-hambatan ini menjadi krusial sebagai bahan evaluasi konstruktif demi menjamin keberlanjutan dan peningkatan kualitas program di masa mendatang.

Terdapat keterbatasan peserta dan dana. Hanya dua siswa yang dapat mengikuti program karena keterbatasan biaya pendaftaran kompetisi dari pihak sekolah. Tantangan kedua berupa durasi waktu yang sangat singkat yaitu selama 1 bulan. Waktu satu bulan dirasa sangat padat untuk materi kimia yang luas. Selain itu juga, pembinaan berupa kunjungan ke laboratorium kimia juga masih belum dapat terlaksana.

Tantangan pertama yang paling mendasar berkaitan dengan aspek pembiayaan yang berdampak langsung pada kuantitas partisipasi siswa. Program ini hanya dapat memfasilitasi dua orang siswa untuk mengikuti kegiatan. Ketergantungan sumber daya seringkali menjadi penghalang bagi siswa berbakat untuk mengakses peluang pengembangan diri (Fowles, 2014). Keterbatasan ini dapat mempersempit basis seleksi siswa berpotensi. Seleksi kompetisi secara ideal perlu dilakukan pada kelompok siswa yang lebih besar untuk mendapatkan kandidat dengan probabilitas juara tertinggi.

Tantangan kedua adalah manajemen waktu yang sangat ketat. Durasi pembinaan intensif selama satu bulan dirasa kurang ideal untuk menguasai silabus Olimpiade Kimia yang sangat luas dan kompleks. Pemadatan materi (kurikulum) yang seharusnya dipelajari dalam satu semester menjadi empat minggu berpotensi menimbulkan kelebihan beban kognitif pada siswa. Meskipun strategi latihan secara terstruktur telah diterapkan untuk memitigasi hal tersebut, risiko kelelahan mental (*burnout*) siswa tetap menjadi perhatian utama yang perlu diantisipasi dalam desain program selanjutnya.

Kendala ketiga yang signifikan adalah belum terlaksananya kunjungan ke laboratorium kimia universitas dan pelaksanaan praktikum. Kegiatan laboratorium adalah hal yang sangat penting dari pembelajaran sains (Hofstein & Lunetta, 2004). Tanpa kegiatan laboratorium, siswa kesulitan memvisualisasikan fenomena nyata yang terjadi. Hal ini dapat mengurangi kedalaman pemahaman konseptual siswa mengenai materi-materi seperti titrasi asam basa atau identifikasi kation anion yang sering muncul dalam soal olimpiade.

SIMPULAN

Kegiatan pendampingan OSN Kimia di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak berhasil meningkatkan kesiapan siswa untuk mengikuti olimpiade kimia tingkat SMA dengan peningkatan rata-rata skor sebesar 35 poin dan respons positif peserta terhadap metode yang digunakan. Tantangan keterbatasan waktu dan fasilitas laboratorium perlu dijawab dengan desain program jangka panjang, seperti pembentukan klub sains sekolah yang beroperasi sepanjang tahun ajaran.

DAFTAR PUSTAKA

da Silva, R. C., & Bizerra, A. M. C. (2020). Investigative experimentation as a teaching practice in Chemistry from an Ausubelian and Vygotskynian perspective. *Research, Society and Development*, 9(4), 1–17. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2980>



- Ericsson, K. A. (2020). Towards a science of the acquisition of expert performance in sports: Clarifying the differences between deliberate practice and other types of practice. *Journal of Sports Sciences*, 38(2), 159–176. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1688618>
- Fowles, J. (2014). Funding and Focus: Resource Dependence in Public Higher Education. *Research in Higher Education*, 55(3), 272–287. <https://doi.org/10.1007/s11162-013-9311-x>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Khotimah, H., Sa'dijah, C., Rofiki, I., & Latifah, E. R. A. (2024). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Mathedunesa*, 13(2), 499–513. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n2.p499-513>
- Krige, J., & Wang, J. (2015). Nation, Knowledge, and Imagined Futures: Science, Technology, and Nation-Building, Post-1945. *History and Technology*, 31(3), 171–179. <https://doi.org/10.1080/07341512.2015.1126022>
- Kurniati, R., Arsalan, O., Primanita, A., Fachrurrozi, M., Satria, H., & Rizqie, M. Q. (2025). Pemahaman Critical Thinking Dalam Menghadapi Olimpiade Sains Nasional (OSN) Untuk Guru SMA Al-Kautsar Bandar Lampung. *Jurnal Abdimas Maduma*, 4(2), 19–23. <https://doi.org/10.52622/jam.v4i2.434>
- Miller, S. D., Chow, D., Wampold, B. E., Hubble, M. A., Del Re, A. C., Maeschalck, C., & Bargmann, S. (2020). To be or not to be (an expert)? Revisiting the role of deliberate practice in improving performance. *High Ability Studies*, 31(1), 5–15. <https://doi.org/10.1080/13598139.2018.1519410>
- Naqsyahbandi, F., Mulyatun, M., Drastisianti, A., & Muhariyansah, J. (2022). Analysis of The Use of Analogy of Chemical Education Students on The Concept of Chemical Bond. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 7(2), 58–72. <https://doi.org/10.17977/um026v7i22022p058>
- Obet, Z., Sumiyati, S., Azzahra, S. F., & Harefa, N. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Melalui Metode Tutor Sebaya pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 8(2), 147–153. <http://dx.doi.org/10.33578/jpk-unri.v8i2.7863>
- Overby, J. (2025). *Chemistry* (Fifteenth edition). McGraw Hill.
- Permatasari, M. B., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2022). Chemistry Learning Using Multiple Representations: A Systematic Literature Review. *Journal of Science Learning*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.17509/jsl.v5i2.42656>
- Pusprenas. (2024). *Pedoman Olimpiade Sains Nasional (OSN) SMA/MA/Sederajat 2024*. Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Pusat Prestasi Nasional, Kemendikbudristek.
- Siyepu, S. (2013). The zone of proximal development in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 33(2), 1–13. <https://doi.org/10.15700/saje.v33n2a714>
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55(2), 37–76. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>

- Vo, K., Sarkar, M., White, P. J., & Yuriev, E. (2025). Exploring Problem-Solving Scaffolds in General Chemistry: A Systematic Review of Scaffolding Goals and Instructional Approaches. *Journal of Chemical Education*, 102(3), 1004–1018. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c01327>
- Zuber-Skerritt, O. (2018). An educational framework for participatory action learning and action research (PALAR). *Educational Action Research*, 26(4), 513–532. <https://doi.org/10.1080/09650792.2018.1464939>

