# ANALISIS PELAKSANAAN PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS PROSES SAINS PADA FASE E DAN F DI SATU SMA NEGERI FAVORIT DI KOTA SINGARAJA TAHUN AJARAN 2025/2026

**Dorkas Lase[1], I Gusti Lanang Wiratma[2], Ida Bagus Nyoman Sudria[3]**

[1,2,3]Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia
E-mail : [1]dorkas@student.undiksha.ac.id, [2]lanang.wiratma@undiksha.ac.id, [3]ibnsudria@undiksha.ac.id

## ABSTRACT

This study aims to describe the implementation of science process-based chemistry practicums for Phases E and F within the Kurikulum Merdeka (Indonesian Independent Curriculum) at a prominent public high school in Singaraja City during the even semester of the 2025/2026 academic year. Specifically, it aims to (1) identify the main causal chemistry concepts in the practicum content, (2) describe the completeness and integration of the six science process elements (6M) in the practicum design according to the Learning Outcomes, and (3) describe the implementation of the practicums. This descriptive qualitative study was conducted in a single school with chemistry teachers, students, and a laboratory assistant as informants. Data were collected through observation, document study, and interviews, analyzed through data reduction, data display, and conclusion drawing, and validated through triangulation and member checking. The results show 5 main causal concepts in Phase E (2 topics) and 9 in Phase F (5 topics). No concept was practiced in Phase E (0 of 5) because chemistry is still integrated into Integrated Science and time is limited, whereas 7 of 9 concepts (77.78%) were practiced in Phase F. The completeness of the 6M elements in Phase F reached 50% (21 of 42 assessment units), while no units in Phase E could be assessed. Elements M3, M4, and M6 were relatively well accommodated, whereas M1, M2, and M5 were not yet optimal, so the elements were not yet fully integrated. The practicums were carried out despite constraints in time, equipment, the acid storage room, and uneven student involvement. The findings, limited to one of the favorite state senior high schools in Singaraja City, indicate that available facilities do not automatically guarantee practicum implementation or science process integration.

**Keywords :** *Chemistry Practicum, Science Process, Science Process Elements (6M), Phases E and F, Kurikulum Merdeka (Indonesian Independent Curriculum), Chemistry Laboratory.*

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pelaksanaan praktikum kimia berbasis proses sains untuk Fase E dan F Kurikulum Merdeka pada satu SMA Negeri favorit di Kota Singaraja semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi konsep-konsep kausal kimia utama dalam konten praktikum kimia, (2) mendeskripsikan dan menjelaskan kelengkapan dan keterpaduan enam elemen proses sains (6M) dalam rancangan praktikum sesuai Capaian Pembelajaran (CP), dan (3) mendeskripsikan situasi keterlaksanaan praktikum kimia. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif pada satu sekolah dengan informan guru kimia, siswa, dan laboran. Data dikumpulkan melalui observasi, studi dokumen, dan wawancara, dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, serta diperiksa keabsahannya melalui triangulasi dan member check. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsep kausal yang menjadi sasaran siswa berjumlah 5 konsep pada Fase E (2 topik) dan 9 konsep pada Fase F (5 topik). Konsep yang dipraktikkan pada Fase E sebanyak 0 dari 5 konsep (0%) karena kimia masih terintegrasi dalam IPA Terpadu dan waktu terbatas, sedangkan pada Fase F sebanyak 7 dari 9 konsep (77,78%). Kelengkapan elemen 6M pada Fase F mencapai 50% (21 dari 42 unit penilaian), sedangkan pada Fase E tidak ada unit yang dapat dinilai karena praktikum tidak terlaksana. Elemen M3, M4, dan M6 relatif terakomodasi, sedangkan M1, M2, dan M5 belum optimal sehingga keterpaduan antarelemen belum terbentuk secara utuh. Praktikum dapat dilaksanakan dengan kendala waktu, jumlah dan kondisi alat, ruang asam, serta keterlibatan siswa yang belum merata. Temuan terbatas pada SMA Negeri favorit di Kota Singaraja dan menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas tidak otomatis menjamin keterlaksanaan praktikum maupun keterpaduan proses sains.


**Kata Kunci :** *Praktikum Kimia, Proses Sains, Elemen Proses Sains (6M), Fase E dan F, Kurikulum Merdeka, Laboratorium Kimia.*

## PENDAHULUAN

Kimia merupakan ilmu sains berbasis percobaan yang mencakup dua dimensi saling berkaitan, yaitu produk pengetahuan dan proses ilmiah (Rosniar & Salawati, 2018; Damayanti dkk., 2019). Dalam Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2022b), pembelajaran kimia Fase E dan F difokuskan pada keterlibatan aktif siswa melalui pendekatan saintifik yang mencakup 6M (mengamati, mempertanyakan/memprediksi, merencanakan/melakukan penyelidikan, memproses/menganalisis data, mengevaluasi/refleksi, dan mengomunikasikan hasil) guna membangun keterampilan proses sains secara utuh (Kemendikbudristek, 2022a; Rhosalia, 2017; Wulan & Yusmaita, 2023). Pembelajaran saintifik mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan (Yuliastutik & Mahbubah, 2024), dan penerapannya dalam kegiatan laboratorium dilaporkan meningkatkan keterampilan ilmiah siswa (Laelasari & Sari, 2016). Oleh karena itu, kegiatan praktikum menjadi instrumen inti untuk memperkuat pemahaman konsep-konsep abstrak secara optimal melalui pengalaman langsung dan berpikir kritis (Wiratma & Subagia, 2015; Bretz, 2019; Sangkota dkk., 2024).

Meskipun memegang peran sentral, pelaksanaan praktikum kimia di lapangan masih menghadapi berbagai kendala yang memengaruhi pengalaman belajar siswa (Damayanti dkk., 2019; Haryanti dkk., 2024; Nesti dkk., 2025). Studi terdahulu melaporkan bahwa keterbatasan alokasi waktu, sarana prasarana, serta alih fungsi laboratorium menghambat keterlaksanaan praktikum sesuai Alur Tujuan Pembelajaran (Junaidi dkk., 2017; Damayanti dkk., 2019; Kurniawati & Rahmawati, 2024). Masalah mendasar lainnya mencakup lemahnya pengetahuan konten pedagogis (PCK) dan pemahaman guru terhadap pendekatan saintifik (Hikmah dkk., 2018), rendahnya keterampilan proses sains dan berpikir analitis siswa (Irwanto dkk., 2017), serta belum optimalnya kemampuan merumuskan hipotesis dan mengendalikan variabel (Umami dkk., 2020). Selain itu, tantangan integrasi CP, TP, dan ATP dalam perancangan pembelajaran serta penilaian autentik juga turut memengaruhi efektivitas Kurikulum Merdeka (Rahmadhani dkk., 2025).

Di sisi lain, praktikum tetap dapat memperkuat keterampilan proses sains selama pendekatan ilmiah dilaksanakan secara sistematis (Eralita, 2023). Kendati demikian, penelitian terdahulu umumnya berfokus pada faktor penghambat, kondisi sarana, atau profil keterampilan siswa secara terpisah, seperti studi profil keterampilan proses sains siswa pada praktikum titrasi asam basa di SMA Negeri favorit di Kota Singaraja (Adiningsih dkk., 2019). Berdasarkan penelusuran penulis, belum ditemukan kajian yang menganalisis secara bersamaan kesesuaian konten praktikum terhadap CP Fase E dan F, keterpaduan elemen 6M dalam rancangan praktikum, serta keterlaksanaannya pada sekolah dengan fasilitas laboratorium yang relatif tersedia.

Sekolah yang dikaji merupakan SMA negeri unggulan di Kota Singaraja dengan fasilitas laboratorium yang relatif tersedia, sehingga semestinya mampu mendukung pelaksanaan praktikum secara optimal. Namun, ketersediaan fasilitas perlu diimbangi dengan perencanaan yang sistematis, kesesuaian konten kimia, dan integrasi elemen proses sains yang tepat. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis pelaksanaan praktikum kimia di SMA Negeri favorit di Kota Singaraja ditinjau dari konsep kausal utama dalam konten CP Fase E dan F, kelengkapan serta keterpaduan elemen proses sains (6M), dan situasi keterlaksanaannya di lapangan, guna memberikan gambaran objektif bagi peningkatan mutu pembelajaran kimia.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif pada satu SMA Negeri favorit di Kota Singaraja, Kabupaten Buleleng, Bali, selama semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Informan dipilih melalui teknik *purposive sampling* (Sugiyono, 2019), terdiri atas lima guru kimia (GK1-GK5), sepuluh siswa Kelas X dan XI (S1-S10), dan satu kepala laboran kimia (KL). Peneliti bertindak sebagai instrumen utama (*human instrument*) (Sugiyono, 2022) yang didukung oleh lembar analisis konsep kausal dan kelengkapan elemen 6M, lembar observasi, dan pedoman wawancara. Data dikumpulkan melalui studi dokumen (Capaian Pembelajaran, Alur Tujuan Pembelajaran, modul ajar, LKS, dan jurnal praktikum), empat kali observasi langsung terhadap praktikum Fase F (12 Januari, 5 Maret, 12 Maret, dan 2 April 2026), serta wawancara semi-terstruktur. Pada Fase E, data diperoleh melalui studi dokumen dan wawancara.

Analisis data dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan menggunakan model Miles dan Huberman (1987) yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, serta didukung pengodean data dan perhitungan persentase. Persentase konsep kausal yang dipraktikkan dihitung dari jumlah butir ATP yang dipraktikkan dibagi jumlah butir ATP yang semestinya menjadi sasaran. Kelengkapan elemen 6M dihitung dari jumlah elemen yang terpenuhi dibagi hasil kali jumlah konsep kausal yang dipraktikkan dengan enam elemen. Suatu elemen dinyatakan terpenuhi apabila dapat diidentifikasi dari aktivitas siswa pada LKS atau observasi praktikum dalam batas prosedur LKS, dan dinyatakan belum terpenuhi apabila tidak muncul atau hanya muncul terbatas, misalnya melalui arahan lisan guru. Kelengkapan diartikan sebagai jumlah elemen M1-M6 yang muncul, sedangkan keterpaduan diartikan sebagai keterkaitan antarelemen dalam satu rangkaian penyelidikan. Persentase digunakan sebagai deskripsi pendukung, bukan sebagai skor kemampuan siswa atau hasil uji statistik inferensial. Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi sumber dan triangulasi teknik (Sugiyono, 2012) serta *member check* kepada para informan. Keterbatasan penelitian ini adalah modul ajar dan LKS/LKPD untuk topik Larutan Penyangga dan topik Fase E tidak diberikan pihak sekolah, sehingga rancangan 6M pada topik tersebut tidak dapat dianalisis.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Konsep Kausal Kimia Utama dalam Konten Praktikum Kimia

Berdasarkan analisis dokumen sekolah, Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kimia Fase E (Kelas X) dan Fase F (Kelas XI) pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 menunjukkan perbedaan fokus materi dan tingkat keterlaksanaan praktikum. Pada Fase E, ATP semester genap mencakup topik Struktur Atom dan Sistem Periodik (ATP 10.4) serta Nanoteknologi (ATP 10.5). Namun, studi dokumen dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa kedua materi tersebut belum memiliki rancangan kegiatan praktikum maupun LKPD. Hal ini disebabkan oleh integrasi pembelajaran kimia Kelas X ke dalam mata pelajaran IPA Terpadu, di mana materi kimia masih terbatas dan waktu pembelajaran yang ada lebih difokuskan pada pengenalan dasar laboratorium serta kegiatan proyek lintas bidang, sehingga belum dirancang sebagai praktikum kimia monodisiplin yang utuh.

Sebaliknya, praktikum pada Fase F (Kelas XI) lebih banyak terlaksana. Dari lima topik yang direncanakan, yaitu Asam Basa, Larutan Penyangga, Hidrolisis Garam, Titrasi Asam-Basa, dan Koloid, empat topik terlaksana melalui pengamatan hubungan sebab-akibat secara empiris. Keempat topik tersebut adalah pengujian pH larutan dengan indikator warna (12 Januari 2026), pengujian sifat hidrolisis berbagai jenis garam (5 Maret 2026), penentuan konsentrasi HCl melalui titrasi asam-basa menggunakan NaOH (12 Maret 2026), serta perbandingan sifat larutan, koloid, dan suspensi melalui efek Tyndall (2 April 2026). Satu topik, yaitu Larutan Penyangga (Buffer), belum terlaksana karena modul ajar tidak memuat rancangan praktikum, LKS/LKPD tidak tersedia, alokasi waktu terbatas, dan jadwal laboratorium padat karena dipakai bergantian antarkelas (WAN/GK1).

Selain itu, materi sistem koloid tidak tercantum dalam CP Fase F, tetapi dimasukkan ke dalam ATP sekolah sebagai materi Kelas XI semester genap, didukung modul ajar, dan dipraktikkan dengan baik. Secara keseluruhan (Tabel 1), pelaksanaan praktikum kimia di sekolah tersebut belum merata antarfase: Fase E belum mengimplementasikan praktikum kimia sama sekali (0 dari 5 konsep; 0%), sedangkan Fase F mempraktikkan 7 dari 9 konsep (77,78%). Perbedaan ini berkaitan dengan struktur kurikulum, ketersediaan perangkat praktikum (modul ajar dan LKS/LKPD), alokasi waktu, serta penjadwalan laboratorium.

Temuan tersebut dapat dipahami dari karakteristik Kurikulum Merdeka yang memberi keleluasaan kepada satuan pendidikan untuk menyusun ATP berdasarkan CP, sehingga cakupan materi yang dipraktikkan dapat berbeda antarsekolah (Cholilah dkk., 2023). Tidak terlaksananya praktikum pada Fase E sejalan dengan temuan Anisa dan Yuliyanto (2019) bahwa praktikum pada beberapa topik sering tidak terlaksana dan digantikan pembelajaran teori. Perbedaannya, pada penelitian ini kondisi tersebut bersumber dari struktur kurikulum, yaitu kimia Kelas X belum berdiri sebagai mata pelajaran mandiri, sehingga rancangan praktikum tidak disusun sejak awal. Pada topik Larutan Penyangga, hambatan utama bukan kelengkapan fasilitas, melainkan perangkat praktikum, waktu, dan penjadwalan laboratorium. Temuan ini melengkapi penelitian yang menunjukkan bahwa kondisi sarana dan prasarana memengaruhi pelaksanaan praktikum kimia di SMA (Sari dkk., 2023; Nabila dkk., 2024; Putri & Simamora, 2024).

**Tabel 1. Ringkasan Keterlaksanaan Praktikum Berdasarkan Konsep Kausal pada ATP Semester Genap Fase E dan Fase F**

| Fase | Konsep kausal yang semestinya (topik dalam ATP) | Konsep kausal terlaksana melalui praktikum | Persentase | Konsep kausal belum terlaksana |
|---|---|---|---|---|
| Fase E (Kelas X) | 5 konsep (2 topik: Struktur Atom dan Sistem Periodik = 3 konsep; Nanoteknologi = 2 konsep) | 0 | 0% | 5 konsep (Struktur Atom dan Sistem Periodik; Nanoteknologi) |
| Fase F (Kelas XI) | 9 konsep (5 topik: Asam Basa = 2; Larutan Penyangga = 2; Hidrolisis | 7 | 77,78% | 2 konsep (Larutan Penyangga) |

Garam = 2; Titrasi Asam-Basa = 1; Koloid = 2)

**Kelengkapan dan Keterpaduan Enam Elemen Proses Sains dalam Rancangan Praktikum Kimia**

Analisis kelengkapan dan keterpaduan enam elemen proses sains (6M), yaitu Mengamati (M1), Mempertanyakan dan Memprediksi (M2), Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan (M3), Memproses dan Menganalisis Data (M4), Mengevaluasi dan Refleksi (M5), serta Mengomunikasikan Hasil (M6), mengacu pada Capaian Pembelajaran (Kemendikbudristek, 2022a). Kelengkapan diartikan sebagai jumlah elemen M1-M6 yang muncul, sedangkan keterpaduan sebagai keterkaitan antarelemen dalam satu rangkaian penyelidikan. Unit analisis adalah satu elemen pada satu konsep kausal yang dipraktikkan; pada Fase F terdapat tujuh konsep kausal yang dipraktikkan pada empat topik sehingga terdapat 42 unit penilaian (7 konsep × 6 elemen), yang dinilai melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) dan observasi praktikum. Pada Fase E, analisis dokumen menunjukkan tidak adanya rancangan praktikum maupun LKPD untuk materi Struktur Atom dan Sistem Periodik serta Nanoteknologi, sehingga 6M belum dapat diidentifikasi secara tertulis. Hal ini tidak berarti elemen proses sains tidak diintegrasikan dalam pembelajaran, melainkan wadah penerapannya, yaitu rancangan praktikum, tidak tersedia.

Studi dokumen menunjukkan bahwa empat modul ajar Fase F (Penentuan pH Larutan, Garam yang Terhidrolisis, Titrasi Asam-Basa, dan Koloid) secara formal telah mencantumkan keenam elemen 6M, sedangkan modul Larutan Penyangga tidak memuat rancangan praktikum. Namun, LKS yang benar-benar digunakan siswa, bertipe inkuiri terstruktur hingga konfirmatori, tidak mencantumkan keenam elemen dalam format M1-M6, sehingga keterpaduannya ditelusuri melalui observasi pelaksanaan praktikum. Hasilnya, kelengkapan elemen 6M pada Fase F baru mencapai 50% (21 dari 42 unit penilaian; Tabel 2). Tiga elemen, yaitu M3 (Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan), M4 (Memproses dan Menganalisis Data), dan M6 (Mengomunikasikan Hasil), terakomodasi dalam batas prosedur LKS dan dapat diamati melalui pelaksanaan prosedur praktikum, pengisian tabel data, serta presentasi perwakilan kelompok.

Tiga elemen lainnya, yaitu M1 (Mengamati), M2 (Mempertanyakan dan Memprediksi), serta M5 (Mengevaluasi dan Refleksi), belum terakomodasi secara optimal pada seluruh topik praktikum. Pada M1, pengamatan langsung diarahkan pada prosedur inti tanpa didahului pencatatan kondisi awal bahan secara terkendali. Pada M2, siswa tidak merumuskan pertanyaan investigatif atau hipotesis secara mandiri karena LKS maupun guru telah menyediakan tujuan dan pertanyaan penuntun, sebagaimana dikonfirmasi GK2 (WAN/GK2/30 April 2026). Pada M5, evaluasi dan refleksi tidak difasilitasi secara tertulis dalam LKS, melainkan terbatas pada pembahasan lisan bersama guru atas jawaban pertanyaan LKS (WAN/GK2/30 April 2026).

Karakteristik LKS yang terstruktur hingga konfirmatori, dengan tingkat keterbukaan prosedur yang rendah (Banchi & Bell, 2008, dalam Gericke dkk., 2023), membatasi ruang bagi siswa untuk mengambil inisiatif ilmiah. M3, M4, dan M6 dapat muncul karena dapat dilakukan dalam batas prosedur yang disediakan, sedangkan M1 (pengamatan awal terkendali), M2 (pertanyaan dan prediksi mandiri), dan M5 (evaluasi dan refleksi mandiri) menuntut keterbukaan dan inisiatif siswa yang lebih besar. Keterpaduan antarelemen juga belum terbentuk sebagai rangkaian penyelidikan yang utuh, karena M3, M4, dan M6 tidak didahului M1 dan M2 sehingga M5 tidak memiliki dasar pembanding. Hal ini tampak pada topik Koloid, ketika hipotesis tidak

dibuat sehingga perbedaan klasifikasi susu dan air gula antarkelompok tidak sempat direfleksikan, serta pada Titrasi Asam-Basa, ketika variasi konsentrasi HCl antarkelompok (0,18-0,20 M) tidak diikuti evaluasi tertulis atas sumber kesalahannya. Temuan ini sejalan dengan Rahayu dan Sari (2023) bahwa penuntun praktikum yang hanya memuat langkah kerja membuat siswa terpaku pada prosedur, serta dengan Fitriana dkk. (2019) yang menemukan berhipotesis sebagai indikator terendah. Lemahnya M1, M2, dan M5 lebih berkaitan dengan desain LKS yang tidak menyediakan ruang tertulis untuk elemen tersebut. Dengan demikian, angka 50% menggambarkan kelengkapan elemen pada praktikum yang dilaksanakan, bukan kemampuan keterampilan proses sains siswa, dan terpenuhinya tiga dari enam elemen belum berarti rangkaian investigasi telah utuh.

**Tabel 2. Matriks Kelengkapan Elemen Proses Sains (M1-M6) pada Empat Praktikum Fase F**
**Keterangan: ✓ = terpenuhi; × = belum terpenuhi (muncul sebagian atau tidak muncul).**

| Elemen | Menentukan pH Larutan | Garam yang Terhidrolisis | Titrasi Asam-Basa | Koloid |
|---|---|---|---|---|
| M1 Mengamati | × Warna 4 indikator diamati, tetapi identitas/kondisi awal larutan dan jumlah tetes belum seragam antarkelompok | × Warna lakmus dan pH diamati, tetapi LKS langsung ke prosedur tanpa pengamatan keadaan awal | × pH dan warna diamati tiap tambahan NaOH, tetapi pH awal dan titik akhir belum dibandingkan sistematis | × Tabel pengamatan diisi, tetapi keadaan awal tiap campuran belum diamati teliti |
| M2 Mempertanyakan dan memprediksi | × LKS tidak punya kolom pertanyaan/ hipotesis; guru hanya menjelaskan singkat | × LKS belum menyediakan rumusan masalah dan hipotesis | × Hanya penjelasan prinsip titrasi dari guru; siswa tidak merumuskan pertanyaan/ hipotesis | × Pertanyaan disediakan LKS, hipotesis tidak dibuat |
| M3 Merencanakan dan melakukan penyelidikan | ✓ Prosedur dilaksanakan sesuai LKS (variabel belum dirumuskan siswa) | ✓ Percobaan dilaksanakan sesuai LKS (variabel belum dirumuskan siswa) | ✓ Prosedur titrasi dilaksanakan sesuai LKS (variabel belum dirumuskan siswa) | ✓ Percobaan dilaksanakan sesuai LKS (variabel belum dirumuskan siswa) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| M4 Memproses dan menganalisis data | ✓ Hasil dicatat; sifat larutan A (asam) dan B (basa) ditentukan | ✓ Tabel diisi; sifat larutan dikaitkan dengan hidrolisis ion | ✓ Tabel, grafik, dan konsentrasi HCl; hasil 0,18 - 0,20 M | ✓ Tabel diisi; klasifikasi tidak seragam (susu dan air gula pada sebagian LKS) |
| M5 Mengevaluasi dan refleksi | × Hanya lewat bimbingan lisan guru; tidak ada kolom refleksi tertulis | × Dipimpin guru lewat tanya jawab; refleksi mandiri belum tampak | × Konsistensi data dan sumber kesalahan belum dievaluasi lengkap | × Hanya pembahasan dan kesimpulan di LKS; tidak ada pembandingan dengan hipotesis dan refleksi khusus |
| M6 Mengomunikasikan hasil | ✓ Data, pembahasan, kesimpulan di LKS dan presentasi perwakilan kelompok | ✓ Data, pembahasan, kesimpulan di LKS dan presentasi perwakilan kelompok | ✓ Laporan di LKS dan presentasi (evaluasi dan saran belum lengkap) | ✓ LKS dan penyampaian lisan perwakilan kelompok |
| **Terpenuhi (✓)** | **3 dari 6** | **3 dari 6** | **3 dari 6** | **3 dari 6** |

**Situasi Keterlaksanaan Praktikum Kimia di SMA Negeri favorit di Kota Singaraja**

Situasi keterlaksanaan ditinjau dari empat kali observasi pada praktikum Fase F serta wawancara dengan lima guru kimia, sepuluh siswa, dan laboran. Praktikum pada keempat topik berlangsung lancar dan seluruh tahapan utamanya terselesaikan, dengan kendala yang dapat diatasi guru atau laboran. Kendala yang paling konsisten adalah keterbatasan alokasi waktu: pada praktikum pH larutan, hidrolisis garam, dan titrasi asam-basa, penarikan kesimpulan dan pengisian LKS berlangsung terburu-buru (OBS), dan hal serupa disampaikan guru (GK3, GK4, GK5) serta siswa (S1, S2, S3, S7, S10). Temuan ini melengkapi penelitian terdahulu yang umumnya lebih banyak menyoroti aspek sarana dan prasarana (Sari dkk., 2023; Putri & Simamora, 2024; Nabila dkk., 2024), serta menegaskan bahwa manajemen waktu berperan penting dalam efektivitas praktikum.

Dari segi fasilitas, alat dan bahan secara umum tersedia (KL), tetapi sebagian alat, terutama buret, sudah lama digunakan sehingga kurang optimal (KL), dan beberapa alat jumlahnya terbatas sehingga dipakai bergantian antarkelompok pada praktikum hidrolisis garam dan titrasi (OBS; S9, S10). Kondisi ini tidak sampai menghentikan praktikum. Ruang asam juga belum berfungsi optimal (KL) sehingga aspek keselamatan kerja perlu mendapat perhatian, meskipun tidak ditemukan kejadian yang membahayakan selama empat kali observasi. Pada aspek keterlibatan, seluruh kelompok aktif berdiskusi (OBS), tetapi menurut siswa (S1, S2, S3, S10) dan guru (GK1,

GK5) praktik langsung dalam kelompok sering dilakukan satu atau dua siswa yang lebih paham, sedangkan anggota lain lebih banyak mengamati. Pola ini dapat berkaitan dengan perbedaan kesiapan belajar antarsiswa.

Keberhasilan pelaksanaan praktikum ditopang oleh komitmen guru untuk melaksanakan praktikum setiap semester, kerja sama yang baik antara guru, laboran, dan pihak sekolah, serta persiapan alat dan bahan oleh laboran sekitar satu hingga dua hari sebelum praktikum (GK1, GK2, KL). Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas laboratorium tidak otomatis menjamin keterlaksanaan praktikum maupun keterpaduan proses sains tanpa didukung manajemen waktu yang baik, perangkat panduan yang memadai, dan pengelolaan laboratorium yang terpadu. Keterbatasan waktu yang membuat tahap kesimpulan terburu-buru juga dapat berkaitan dengan lemahnya elemen M5. Upaya perbaikan perlu diarahkan pada penjadwalan laboratorium yang menyediakan waktu untuk refleksi, perawatan alat seperti buret, perbaikan ruang asam, serta pembagian peran siswa dalam kelompok. Temuan ini terbatas pada satu SMA Negeri favorit di Kota Singaraja pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan ke sekolah lain.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, pelaksanaan praktikum kimia di SMA Negeri favorit di Kota Singaraja pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 belum merata antara Fase E dan Fase F. Pada Fase E, tidak ada konsep kausal yang dipraktikkan (0 dari 5 konsep; 0%) karena pembelajaran kimia Kelas X masih diintegrasikan ke dalam mata pelajaran IPA Terpadu dan waktu pembelajaran terbatas.

Pada Fase F, 7 dari 9 konsep kausal (77,78%) berhasil dipraktikkan, yaitu penentuan pH larutan, hidrolisis garam, titrasi asam-basa, dan sistem koloid, dengan koloid dilaksanakan meskipun tidak tercantum dalam CP Fase F. Satu topik, yaitu Larutan Penyangga (Buffer), belum terlaksana karena modul ajar tidak memuat rancangan praktikum, LKS/LKPD tidak tersedia, waktu terbatas, dan jadwal laboratorium padat.

Dari aspek kelengkapan dan keterpaduan enam elemen proses sains (6M), modul ajar Fase F secara formal telah memuat keenam elemen, tetapi LKS yang digunakan siswa tidak mencantumkannya secara eksplisit. Pada pelaksanaan praktikum, kelengkapan elemen 6M baru mencapai 50% (21 dari 42 unit penilaian): elemen merencanakan penyelidikan, memproses data, dan mengomunikasikan hasil terakomodasi dalam batas prosedur LKS, sedangkan pengamatan awal terkendali, perumusan pertanyaan dan hipotesis mandiri, serta evaluasi dan refleksi tertulis belum optimal. Keterpaduan antarelemen belum terbentuk secara utuh, dan persentase tersebut menggambarkan kelengkapan elemen, bukan kemampuan proses sains siswa.

Praktikum dapat dilaksanakan pada empat topik yang diobservasi dengan beberapa kendala, yaitu keterbatasan alokasi waktu yang membuat penarikan kesimpulan dan pengisian LKS terburu-buru, keterbatasan jumlah dan kondisi alat (seperti buret), ruang asam yang belum berfungsi optimal, serta keterlibatan siswa dalam kelompok yang belum merata. Temuan ini menunjukkan bahwa ketersediaan fasilitas laboratorium harus diimbangi dengan manajemen waktu yang baik, perangkat LKS yang memberi ruang bagi seluruh elemen proses sains, serta kesiapan siswa agar integrasi proses sains dapat tercapai secara utuh.

Berdasarkan temuan tersebut, sekolah dan guru disarankan menambahkan kegiatan penyelidikan sederhana pada ATP Fase E, menyediakan modul ajar dan LKS untuk topik Larutan Penyangga, serta merancang LKS yang memuat kolom pengamatan awal, rumusan masalah dan hipotesis, serta refleksi tertulis. Penjadwalan laboratorium perlu menyediakan waktu untuk refleksi, dan pembagian peran siswa secara bergilir dapat dipertimbangkan, misalnya melalui model kooperatif Jigsaw atau *microlearning* investigatif (Sudria, 2022). Penelitian selanjutnya disarankan mencakup lebih banyak sekolah, fase, dan topik praktikum serta mengukur keterampilan proses sains siswa secara langsung.

## DAFTAR PUSTAKA


Adiningsih, M. D., Karyasa, I. W., & Muderawan, I. W. (2019). Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Praktikum Titrasi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, *3*(2), 94–102.

Anisa, F., & Yuliyanto, E. (2019). Analisis faktor yang mempengaruhi pembelajaran kimia di SMA teuku umar semarang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 476–482.

Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26–29. https://www.jstor.org/stable/43174976

Bretz, S. L. (2019). Evidence for the Importance of Laboratory Courses. *Journal of Chemical Education*, *96*(2), 193–195. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00874

Cholilah, M., Tatuwo, A.G.P., Rosdiana, S. P., & Noor, A. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21. *Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran*, *01*(02), 57–66. https://doi.org/10.58812/spp.v1.i02

Damayanti, N. K. A., Maryam, S., & Subagia, I. W. (2019). Analisis Pelaksanaan Praktikum Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, *3*(2), 52.

Eralita, N. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains dalam Praktikum Kimia Fisika. *Jurnal Pendidikan Kimia*, *7*(2), 187–196. https://doi.org/10.19109/ojpk.v7i2.19402

Fitriana, Kurniawati, Y., & Utami, L. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, *4*(2), 226–236.

Gericke, N., Högström, P., & Wallin, J. (2023). A systematic review of research on laboratory work in secondary school. *Studies in Science Education*, 59(2), 245–285. https://doi.org/10.1080/03057267.2022.2090125

Haryanti, L., Mukhlis, & Badlisyah, T. (2024). Implementasi Pelaksanaan Praktikum Kimia Jenjang SMA di Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 67–75.

Hikmah, N., Yamtinah, S., Ashadi, & Indriyanti, N. Y. (2018). Chemistry teachers' understanding of science process skills in relation of science process skills assessment in chemistry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *1022*(1), 012038. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012038

Irwanto, Rohaeti, E., Widjajanti, E., & Suyanta. (2017). Students' Science Process Skill and Analytical Thinking Ability in Chemistry Learning. *AIP Conference Proceedings*, 1868, *030001*. https://doi.org/10.1063/1.4995100

Junaidi, E., Hadisaputa, S., & Al Idrus, S. W. (2017). Kajian Pelaksanaan Praktikum Kimia Di Sekolah Menengah Atas Negeri Se Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *2*(1), 101–111. https://www.neliti.com/publications/298791/kajian-pelaksanaan-praktikum-kimia-di-sekolah-menengah-atas-negeri-se-kabupaten

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (2022a). *Capaian pembelajaran mata pelajaran kimia Fase E–Fase F untuk SMA/MA/Program Paket C*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022b). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 tentang standar proses pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah* Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 No. 383.

Kurniawati, Y., & Rahmawati, S. (2024). The identification of students' problems in practical teaching of chemistry in private islamic high schools in Pekanbaru. *Journal of Chemical Education*, *13*(3).

Laelasari, N., & Sari. (2016). Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Siswa Pada Konsep Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jtk (Jurnal Tadris Kimiya)*, 20–26. Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1987). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Sage Publications.

Nabila, S., Winarni, S., Khaldun, I., & Ellany, L. (2024). Challenges and Alternative Solutions for Implementing Chemistry Practicums in Public High Schools. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, *9*(2), 136–148.

Nesti, M. A., Haris, M., Rudyat, L., & Savalas, T. (2025). Analisis Pelaksanaan Praktikum Dan Pengelolaan Laboratorium Kimia Ma Negeri Se-Lombok Timur. *Chemistry Education Practice*, *8*(1), 101–108. https://doi.org/10.29303/cep.v8i1.8349

Putri, R. A., & Simamora, N. (2024). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Praktikum. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA XVI 2024*, 62–65.

Rahayu, A., & Sari, R. S. (2023). Guided Inquiry-Based Basic Chemistry Practicum Guidelines and Its Impact on Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, *7*(1), 1–9.

Rahmadhani, I., Fernanda, E. P., Ray, N. U., & Malau, J. (2025). Implementasi Kurikulum Merdeka melalui Integrasi CP, TP, dan ATP dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dan Profesionalisme Guru. *Jurnal Riset Rumpun Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *4*(3). https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v4i3.7793

Rhosalia, L. A. (2017). *Pendekatan Saintifik (Scientific Approach), Pembelajaran Tematik Terpadu, Kurikulum 2013 versi 2016. 1*(1), 59–77.

Rosniar, & Salawati. (2018). Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Pembelajaran Problem Solving Pada Materi Konsep Mol Di Kelas X-3 Man Rukoh Banda Aceh. *Lantanida Journal*, *6*(2), 169–179.

Sangkota, V.D.A., Kurniawati, E., Najmah, N., Munandar, H., Thayban, T., & Irfah, A. (2024). Praktikum Berbasis Fun Chemistry untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Pagimana. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *3*(1), 25–31.

Sari, D. R., Solikhin, F., & Ginting, S. M. (2023). Studi Kasus Pelaksanaan Praktikum Kimia Sma Negeri Di Kota Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, *10*, 165–178.

Sudria, I. B. N. (2022). *Science process Sudria: Scientific microlearning*. https://science-process-sudria.com/

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (edisi ke-2). Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.

Umami, M. Z., Wardani, S., Kurniawan, C., & Farista, N. R. (2020). *Chemistry Learning Process : The Analysis of Science Process Skills of Eleventh Grade Students*. https://doi.org/10.4108/eai.29-6-2019.2290238

Wiratma, G. L., & Subagia, I.W. (2015). Pengelolaan Laboratorium Kimia pada SMA Negeri di Kota Singaraja: (Acuan Pengembangan Model Panduan Pengelolaan Laboratorium Kimia Berbasis Kearifan Lokal Tri Sakti). *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, *3*(2), 425–436. https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v3i2.4459

Wulan, & Yusmaita, E. (2023). Analisis Pemahaman Kimia dan Keterampilan Proses pada Kurikulum Merdeka Fase F Topik Asam-Basa SMA/MA. *Jurnal Beta Kimia*, *3*(November), 37–43.

Yuliastutik, & Mahbubah, S. M. (2024). Pendekatan Saintifik Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Auladuna: Jurnal Studi Keislaman*, *6*(01), 78–85. https://doi.org/https://doi.org/10.62097/au.v6i01