

Peningkatan Hasil Belajar Kimia Melalui Kegiatan di Laboratorium dengan Model Pembelajaran Discovery Learning

Maria Ulfah¹, Anggun Pertiwi², Ardaliansyah³, Arendra Sandika Januardana⁴,
Mislama Hayati⁵, Atika Muliandari⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Islam Negeri Sultan Aji Muhammad Idris Samarinda

Article Info

Article history:

Received 05 27, 2025

Revised 07 29, 2025

Accepted 08 31, 2025

Keywords:

Discovery Learning,
Chemistry Learning
Outcomes, Acid-Base,
Classroom Action Research,
Active Learning

Kata Kunci:

Discovery Learning, Hasil
Belajar Kimia, Asam-Basa,
Penelitian Tindakan Kelas,
Pembelajaran Aktif

ABSTRACT

This study aimed to improve students' chemistry learning outcomes on the topic of acid-base solutions through the implementation of a laboratory-based Discovery Learning model. The background of this research was the low learning outcomes and interest of students, which were exacerbated by the loss of practical experience due to online learning during the pandemic. This study employed a Classroom Action Research (CAR) method conducted in two cycles with 33 eleventh-grade students at SMAN 4 Samarinda. Data were collected using learning outcome tests for the cognitive domain, interest questionnaires for the affective domain, and observation sheets for the psychomotor domain. The results showed a significant improvement in all aspects from Cycle I to Cycle II: the average cognitive learning outcome score increased from 68.09 to 74.81 with classical completeness reaching 87.87%; the affective interest score rose from 59.08% to 73.47%; and the psychomotor activity score increased from 73.10% to 81.81%. It is concluded that the laboratory-based Discovery Learning model is effective in holistically improving students' chemistry learning outcomes, encompassing the cognitive, affective, and psychomotor domains.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada materi larutan asam-basa melalui penerapan model pembelajaran Discovery Learning berbasis laboratorium. Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya hasil belajar dan minat siswa, yang diperburuk oleh hilangnya pengalaman praktikum akibat pembelajaran daring selama pandemi. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus pada 33 siswa kelas XI SMAN 4 Samarinda. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar untuk ranah kognitif, angket minat untuk ranah afektif, dan lembar observasi untuk ranah psikomotorik. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada semua aspek dari Siklus I ke Siklus II: nilai rata-rata hasil belajar kognitif meningkat dari 68,09 menjadi 74,81 dengan ketuntasan klasikal mencapai 87,87%; skor minat belajar afektif naik dari 59,08% menjadi 73,47%; dan skor aktivitas psikomotorik meningkat dari 73,10% menjadi 81,81%. Disimpulkan bahwa model Discovery Learning berbasis laboratorium efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa secara holistik, mencakup domain kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Copyright © 2025 Maria Ulfah et. al.

* Corresponding Author:

Maria Ulfah

Email: maulfah99@gmail.com

INTRODUCTION

Pendidikan kimia memegang peranan krusial dalam lanskap ilmu pengetahuan dan teknologi abad ke-21, berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan ilmu-ilmu dasar dengan aplikasi praktis dalam berbagai bidang seperti kesehatan, lingkungan, dan industri. Penguasaan konsep kimia yang kuat membekali siswa dengan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan menyelesaikan masalah secara sistematis. Namun, kompleksitas dan sifat abstrak dari banyak konsep kimia sering kali menjadi penghalang bagi siswa, yang mengakibatkan munculnya persepsi bahwa kimia adalah mata pelajaran yang sulit dan tidak menarik (Farwati et al., 2021). Tantangan ini menuntut para pendidik untuk terus berinovasi dalam merancang strategi pembelajaran yang mampu membuat kimia lebih mudah diakses dan dipahami oleh siswa (Putra et al., 2022). Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar kimia menjadi agenda yang sangat penting dalam pendidikan sains modern.

Salah satu topik dalam kurikulum kimia yang secara konsisten menjadi tantangan bagi siswa adalah materi larutan asam-basa. Topik ini tidak hanya menuntut pemahaman konseptual yang mendalam mengenai teori-teori seperti Arrhenius, Brønsted-Lowry, dan Lewis, tetapi juga memerlukan keterampilan matematis untuk perhitungan pH dan pOH (Sari et al., 2022). Kesulitan siswa sering kali terletak pada ketidakmampuan untuk menghubungkan representasi makroskopik (perubahan warna indikator), sub-mikroskopik (interaksi ion), dan simbolik (persamaan reaksi dan rumus) (Talanquer, 2011). Akibatnya, banyak siswa yang hanya mampu menghafal rumus tanpa memahami esensi konsep di baliknya, yang menyebabkan miskonsepsi yang persisten dan kesulitan dalam menerapkan pengetahuan pada situasi praktis (Kala et al., 2021).

Secara historis, pendekatan pengajaran di banyak sekolah masih didominasi oleh metode konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana guru bertindak sebagai sumber utama informasi dan siswa menjadi penerima pasif. Metode ceramah dan penugasan terstruktur memang efisien dalam menyampaikan materi, namun sering kali gagal dalam menumbuhkan pemahaman konseptual yang mendalam dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Lestari et al., 2020). Dalam konteks pembelajaran kimia, pendekatan ini kurang efektif karena membatasi kesempatan siswa untuk terlibat aktif, bereksperimen, dan membangun pengetahuan mereka sendiri (Sastrika et al., 2021). Kegagalan melibatkan siswa secara aktif ini berkontribusi pada rendahnya motivasi dan hasil belajar yang tidak optimal (Warfa, 2016).

Kesenjangan antara teori dan praktik dalam pembelajaran kimia menjadi semakin parah akibat dampak pandemi COVID-19. Kebijakan pembelajaran jarak jauh (PJJ) yang diterapkan secara masif telah meniadakan kesempatan siswa untuk melakukan kegiatan praktikum di laboratorium selama hampir dua tahun (Sari et al., 2021). Padahal, kegiatan laboratorium merupakan komponen esensial yang memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan konsep abstrak, melatih keterampilan psikomotorik, dan mengembangkan sikap ilmiah (Agustina et al., 2022). Akibatnya, terjadi penurunan signifikan dalam keterampilan proses sains siswa, seperti mengamati, mengukur, dan menganalisis, yang menciptakan sebuah "generasi yang hilang" pengalaman laboratorium (Tan, 2021).

Untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut, diperlukan pergeseran paradigma dari pengajaran pasif ke model pembelajaran aktif (*active learning*). Pembelajaran aktif adalah pendekatan instruksional yang melibatkan siswa secara langsung dalam proses belajar melalui berbagai aktivitas yang memicu pemikiran tingkat tinggi (Freeman et al., 2014). Dengan berpartisipasi aktif, siswa tidak hanya mendengarkan, tetapi juga membaca, berdiskusi, menulis, dan merefleksikan materi pelajaran, yang terbukti secara signifikan meningkatkan pemahaman dan retensi pengetahuan (Lombardi et al., 2021). Implementasi pembelajaran aktif mentransformasi peran siswa dari penerima pasif menjadi partisipan aktif yang bertanggung jawab atas proses belajar mereka sendiri, sehingga meningkatkan keterlibatan dan motivasi intrinsik.

Salah satu model pembelajaran aktif yang paling sesuai untuk merevitalisasi pembelajaran sains adalah model Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*). Diperkenalkan oleh Jerome Bruner, model ini didasarkan pada pandangan konstruktivis bahwa pengetahuan akan lebih bermakna dan bertahan lama jika ditemukan sendiri oleh pebelajar (Susanto, 2013). Dalam *Discovery Learning*, siswa didorong untuk mengidentifikasi pola, merumuskan hipotesis, dan menarik kesimpulan melalui proses eksplorasi dan pemecahan masalah dengan bimbingan minimal dari guru (Rahman et al., 2021). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat dari proses pembelajaran, mendorong mereka untuk berpikir seperti seorang ilmuwan dan membangun pemahaman konseptual dari pengalaman langsung.

Sinergi antara model *Discovery Learning* dan kegiatan laboratorium menciptakan lingkungan belajar yang sangat kuat untuk mata pelajaran kimia. Berbeda dengan praktikum konvensional yang bersifat verifikatif atau "mengikuti resep," praktikum berbasis penemuan menantang siswa untuk merancang prosedur, menginterpretasikan data, dan menjawab pertanyaan penelitian (Saidah & Muderawan, 2019). Proses ini tidak hanya memperkuat pemahaman teoretis mengenai asam-basa tetapi juga mengembangkan keterampilan proses sains, kerja sama tim, dan komunikasi ilmiah (Balim, 2009). Ketika siswa secara mandiri menemukan bahwa campuran asam dan basa menghasilkan garam dan air melalui titrasi, pengetahuan tersebut menjadi milik mereka secara utuh dan mendalam.

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas model *Discovery Learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada berbagai konsep kimia. Studi oleh Simbolon et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan *Discovery Learning* secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi laju reaksi. Serupa dengan itu, penelitian oleh Saputri et al. (2021) menemukan adanya peningkatan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi koloid setelah implementasi model ini. Temuan-temuan ini secara konsisten menunjukkan bahwa ketika siswa diberi kesempatan untuk menjelajahi dan menemukan konsep, mereka menunjukkan tingkat keterlibatan dan pencapaian akademis yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional.

Meskipun efektivitas *Discovery Learning* telah banyak didokumentasikan, terdapat celah penelitian (*research gap*) yang relevan untuk diisi, terutama dalam konteks pasca-pandemi. Mayoritas penelitian yang ada dilakukan dalam kondisi pembelajaran normal. Belum banyak studi yang secara spesifik menguji efektivitas model *Discovery Learning* berbasis laboratorium sebagai strategi intervensi untuk memulihkan keterampilan praktis dan pemahaman konsep kimia yang hilang akibat PJJ. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mengeksplorasi bagaimana model ini dapat diadaptasi untuk mengatasi tantangan unik yang dihadapi siswa saat mereka kembali ke pembelajaran tatap muka.

Berdasarkan urgensi untuk mengatasi rendahnya hasil belajar kimia, memulihkan keterampilan laboratorium pasca-pandemi, dan celah penelitian yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan hasil belajar kimia siswa pada materi larutan asam-basa melalui penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis laboratorium. Penelitian ini secara spesifik akan mengukur dampak penerapan model tersebut terhadap hasil belajar kognitif, serta mengamati peningkatannya pada domain afektif (minat) dan psikomotorik (keaktifan siswa). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi guru kimia dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna di era pasca-pandemi.

LITERATURE RIVIEW

Tantangan dalam Pembelajaran Kimia

Pembelajaran kimia secara inheren menuntut kemampuan untuk bernavigasi di antara tiga level representasi yang berbeda: makroskopik (fenomena yang dapat diamati), sub-mikroskopik (partikel seperti atom, ion, dan molekul), dan simbolik (rumus, persamaan

reaksi, dan simbol matematika). Kemampuan untuk menghubungkan ketiga level ini, yang dikenal sebagai Segitiga Johnstone, merupakan prasyarat untuk pemahaman kimia yang sejati (Adadan, 2022). Kegagalan siswa dalam membangun jembatan konseptual antara level-level ini menjadi sumber utama kesulitan belajar dan munculnya miskonsepsi yang mendalam dalam berbagai topik kimia.

Materi larutan asam-basa merupakan salah satu contoh klasik dari topik yang menantang karena sarat dengan konsep-konsep abstrak pada ketiga level representasi. Siswa tidak hanya harus memahami definisi konseptual dari berbagai teori asam-basa, tetapi juga harus mampu memvisualisasikan interaksi ionik pada level sub-mikroskopik dan menerapkannya dalam perhitungan matematis yang bersifat simbolik (Fajriani et al., 2022). Kesulitan dalam mengintegrasikan berbagai level pemahaman ini sering kali menyebabkan pembelajaran hanya bersifat hafalan rumus tanpa pemahaman konseptual yang kokoh.

Pendekatan pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru, seperti metode ceramah, telah terbukti kurang efektif dalam mengatasi tantangan konseptual ini. Model pengajaran ini menempatkan siswa sebagai penerima informasi yang pasif, sehingga membatasi keterlibatan mental mereka dalam proses konstruksi pengetahuan (Sari & Puspita, 2021). Akibatnya, siswa mungkin dapat menyelesaikan soal-soal rutin, namun gagal mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang diperlukan untuk mengatasi persoalan kimia yang lebih kompleks dan non-standar.

Kegiatan laboratorium, yang seharusnya menjadi wahana untuk menjembatani teori dan praktik, juga sering kali tidak mencapai tujuannya. Banyak praktikum yang dirancang secara tradisional hanya bersifat verifikatif atau "seperti buku resep" (*cookbook style*), di mana siswa hanya mengikuti serangkaian instruksi tanpa benar-benar terlibat dalam proses penyelidikan ilmiah (Hofstein & Mamlok-Naaman, 2017). Kondisi ini diperburuk oleh hilangnya pengalaman praktikum akibat pembelajaran daring, yang menyebabkan penurunan signifikan pada keterampilan proses sains dan familiaritas siswa dengan lingkungan laboratorium (Pramono et al., 2022).

Landasan Teori Pembelajaran Konstruktivis dan Pembelajaran Aktif

Sebagai respons terhadap keterbatasan model pengajaran tradisional, paradigma pembelajaran aktif (*active learning*) telah muncul sebagai alternatif yang unggul. Pembelajaran aktif didefinisikan sebagai segala bentuk metode instruksional yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran melalui aktivitas-aktivitas yang bermakna dan menuntut mereka untuk berpikir tentang apa yang sedang mereka kerjakan (Michael, 2019). Pendekatan ini secara fundamental mengubah dinamika kelas, dari yang semula berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa (*student-centered*), di mana fokus utamanya adalah fasilitasi proses belajar siswa.

Di balik pembelajaran aktif terdapat teori belajar konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa. Sebaliknya, pengetahuan harus dibangun atau dikonstruksi secara aktif oleh siswa itu sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya dan reorganisasi struktur kognitif yang telah ada (Tobin, 2018). Dalam pandangan ini, belajar adalah proses yang aktif dan sosial, di mana siswa menginterpretasikan informasi baru berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya untuk menciptakan pemahaman yang unik dan personal.

Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*) adalah salah satu implementasi paling otentik dari filsafat konstruktivisme. Dalam model ini, materi pelajaran tidak disajikan dalam bentuk akhirnya, melainkan siswa didorong untuk mengorganisasikan materi tersebut dan menemukannya sendiri melalui proses eksplorasi dan pemecahan masalah (Widyastuti et al., 2022). Peran guru bergeser dari "pemberi tahu" menjadi fasilitator yang membimbing siswa dengan memberikan data, pertanyaan, atau masalah yang relevan untuk diselidiki.

Proses pembelajaran dalam model *Discovery Learning* biasanya mengikuti serangkaian tahapan atau sintaks yang sistematis. Tahapan tersebut meliputi: (1) Pemberian Rangsangan (*Stimulation*) untuk menarik minat siswa, (2) Identifikasi Masalah

(*Problem Statement*) yang relevan untuk diselidiki, (3) Pengumpulan Data (*Data Collection*) melalui eksperimen atau observasi, (4) Pengolahan Data (*Data Processing*), (5) Pembuktian (*Verification*) untuk menguji temuan, dan (6) Penarikan Kesimpulan (*Generalization*) (Syofyan & Halim, 2021). Sintaks ini dirancang untuk meniru proses kerja seorang ilmuwan dalam melakukan penyelidikan.

Dalam konteks pendidikan sains, *Discovery Learning* sangat relevan karena mendorong pengembangan keterampilan penyelidikan ilmiah (*scientific inquiry skills*). Siswa tidak hanya belajar "tentang" sains sebagai kumpulan fakta, tetapi juga belajar "bagaimana melakukan" sains melalui proses merumuskan pertanyaan, merancang eksperimen, menganalisis data, dan mengkomunikasikan hasil (Astuti et al., 2021). Keterlibatan aktif dalam proses ini menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang hakikat sains (*Nature of Science*) sebagai sebuah proses, bukan sekadar produk.

Dampak *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar

Ketika model *Discovery Learning* diintegrasikan dengan kegiatan laboratorium, ia mampu mengubah praktikum dari yang bersifat verifikatif menjadi bersifat investigatif. Dalam laboratorium berbasis penemuan (*inquiry-based laboratory*), siswa diberi otonomi lebih besar untuk merancang prosedur dan menginterpretasikan hasil, yang terbukti lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual dibandingkan dengan metode "cookbook" (Cahyaningrum et al., 2022). Lingkungan belajar seperti ini memungkinkan siswa untuk mengalami langsung proses penemuan ilmiah.

Dari perspektif domain kognitif, *Discovery Learning* terbukti secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Ketika siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman langsung, informasi tersebut disimpan dalam memori jangka **panjang** dengan lebih efektif dan lebih mudah diakses kembali untuk memecahkan masalah baru (Sari et al., 2023). Proses penemuan ini membantu siswa untuk mengatasi miskonsepsi dan membangun kerangka konseptual yang lebih akurat dan terorganisir.

Pada domain afektif, model pembelajaran ini memiliki dampak positif terhadap motivasi dan minat belajar siswa. Proses penemuan yang menantang namun dapat dicapai memberikan kepuasan intelektual yang dapat meningkatkan motivasi intrinsik. Ketika siswa merasa memiliki kontrol atas proses belajar mereka dan berhasil menemukan sesuatu yang baru, sikap mereka terhadap mata pelajaran tersebut cenderung menjadi lebih positif (Yuliani & Setiawati, 2021).

Selain itu, pada domain psikomotorik, *Discovery Learning* berbasis laboratorium secara langsung melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) siswa. Keterampilan seperti mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menafsirkan data, dan berkomunikasi dilatih secara terintegrasi selama proses penyelidikan (Permana & Puspitasari, 2021). Peningkatan keterampilan praktis ini sangat penting, terutama untuk mempersiapkan siswa menghadapi pendidikan lebih lanjut atau karir di bidang sains dan teknologi.

Secara keseluruhan, berbagai studi secara konsisten melaporkan keunggulan model *Discovery Learning* dalam menciptakan lingkungan belajar yang holistik. Model ini tidak hanya berfokus pada peningkatan nilai tes (kognitif), tetapi juga secara simultan mengembangkan sikap positif (afektif) dan keterampilan praktis (psikomotorik). Integrasi ketiga domain hasil belajar ini merupakan kunci untuk mencapai tujuan pendidikan sains yang komprehensif.

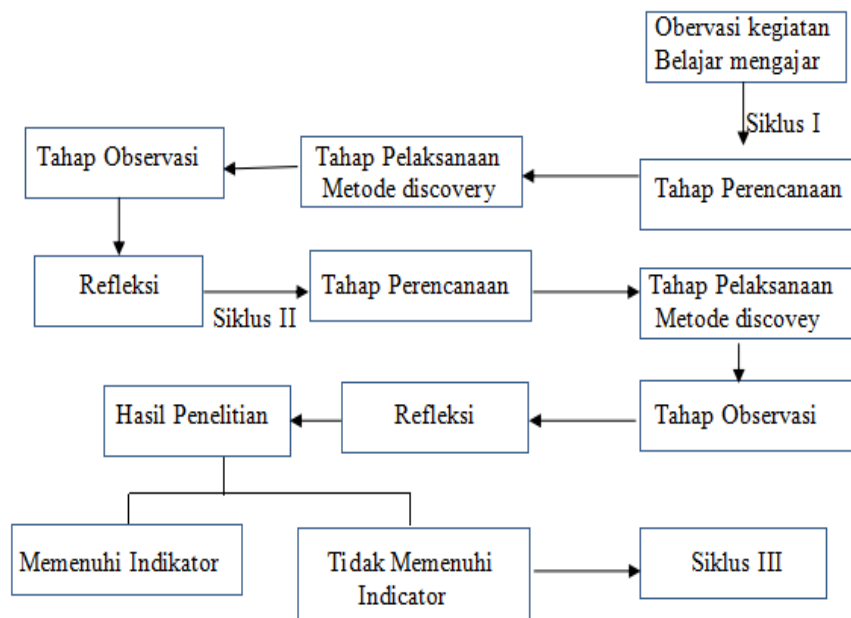
Berdasarkan tinjauan pustaka ini, dapat disimpulkan bahwa *Discovery Learning* berbasis laboratorium merupakan model pembelajaran yang sangat menjanjikan untuk mengatasi tantangan dalam pengajaran kimia asam-basa, terutama dalam konteks pemulihan pembelajaran pasca-pandemi. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menerapkan dan mengevaluasi efektivitas model tersebut dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara komprehensif, mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

METHOD

Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* (CAR). Pendekatan ini dipilih karena tujuannya yang berfokus pada pemecahan masalah praktis di dalam kelas dan peningkatan kualitas praktik pembelajaran secara langsung oleh peneliti yang juga bertindak sebagai pendidik. Model PTK yang **diadaptasi** adalah model siklus dari Kemmis dan McTaggart, yang terdiri dari empat tahapan yang berulang: perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Penelitian ini dirancang untuk dilaksanakan dalam beberapa siklus, di mana setiap siklus merupakan upaya perbaikan berdasarkan temuan dari siklus sebelumnya, hingga indikator keberhasilan yang ditetapkan tercapai (Burns, 2017).

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023, berlangsung dari bulan Januari hingga Februari 2023. Lokasi penelitian adalah SMAN 4 Samarinda, dengan subjek penelitian adalah 33 siswa kelas XI MIPA. Pemilihan subjek didasarkan pada observasi awal yang menunjukkan adanya permasalahan terkait rendahnya hasil belajar dan minat siswa pada mata pelajaran kimia di kelas tersebut. Untuk menjaga objektivitas dan efektivitas pelaksanaan tindakan, penelitian ini dilakukan secara kolaboratif, di mana peneliti bekerja sama dengan guru kimia di kelas tersebut sebagai mitra kolaborator untuk merancang, melaksanakan, dan merefleksikan tindakan (Creswell & Poth, 2017).

Prosedur penelitian dalam setiap siklusnya mengikuti tahapan model Kemmis dan McTaggart. Pada tahap perencanaan, peneliti dan guru mitra menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengintegrasikan sintaks model *Discovery Learning*, Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk kegiatan praktikum, serta instrumen pengumpulan data. Tahap tindakan adalah implementasi pembelajaran di kelas sesuai dengan RPP yang telah disusun. Selama tindakan berlangsung, peneliti melakukan tahap pengamatan dengan mengumpulkan data mengenai aktivitas siswa dan keterlaksanaan pembelajaran. Pada akhir siklus, dilakukan tahap refleksi, di mana peneliti dan guru menganalisis data yang terkumpul untuk mengidentifikasi keberhasilan, kelemahan, dan merumuskan rencana perbaikan untuk tindakan pada siklus berikutnya (Mertler, 2019).



Gambar 1. Rancangan Siklus Penelitian Tindakan

Teknik pengumpulan data dilakukan secara komprehensif untuk mengukur ketiga domain hasil belajar. Untuk mengukur hasil belajar ranah kognitif, digunakan instrumen tes hasil belajar berupa soal esai pada akhir setiap siklus. Pengukuran ranah afektif, khususnya minat belajar siswa terhadap pembelajaran kimia dengan model *Discovery Learning*, menggunakan instrumen angket dengan skala Likert. Sementara itu, untuk mengukur ranah psikomotorik yang tercermin dari keaktifan dan keterampilan siswa selama kegiatan praktikum, digunakan lembar observasi yang diisi oleh peneliti selama proses pembelajaran berlangsung. Penggunaan triangulasi teknik pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan data yang kaya dan valid mengenai dampak penerapan model pembelajaran (Cohen et al., 2018).

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dari tes hasil belajar dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata kelas dan persentase ketuntasan belajar klasikal. Data dari angket minat dan lembar observasi aktivitas dianalisis dengan mengubah skor menjadi nilai persentase. Data kualitatif berupa catatan lapangan dari hasil observasi dianalisis untuk mendeskripsikan proses pembelajaran dan mengidentifikasi kendala yang muncul. Indikator keberhasilan tindakan dalam penelitian ini ditetapkan secara spesifik, yaitu: (1) nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa mencapai ≥ 75 , (2) ketuntasan belajar klasikal mencapai $\geq 80\%$ siswa mendapatkan nilai ≥ 75 , dan (3) persentase rata-rata minat dan aktivitas siswa mencapai kategori "Baik" yaitu $\geq 75\%$ (Mills, 2018). Penelitian dihentikan jika semua indikator tersebut telah terpenuhi.

RESULTS AND DISCUSSION

Hasil Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus, di mana setiap siklus terdiri dari tahapan perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Tindakan yang diberikan adalah penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis laboratorium pada materi larutan asam-basa. Pengumpulan data difokuskan pada tiga domain hasil belajar, yaitu kognitif (tes hasil belajar), afektif (angket minat), dan psikomotorik (lembar observasi aktivitas). Penelitian dihentikan pada siklus kedua karena indikator keberhasilan yang telah ditetapkan sebelumnya berhasil tercapai.

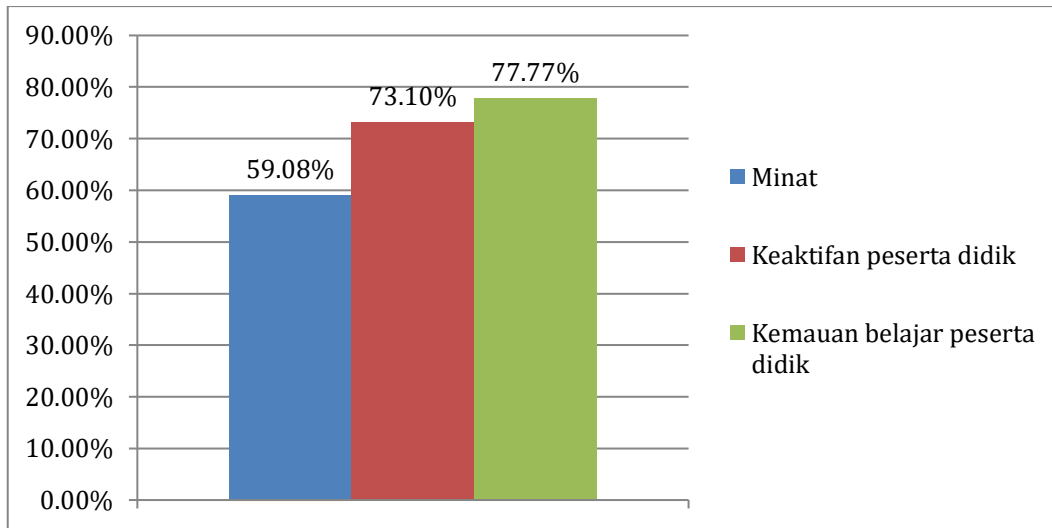
Pada Siklus I, pembelajaran dimulai dengan tahap stimulasi di mana guru menunjukkan fenomena terkait asam-basa untuk menarik perhatian siswa. Meskipun pada awalnya siswa menunjukkan antusiasme, observasi selama proses pembelajaran menunjukkan beberapa kendala. Ketika memasuki tahap pengumpulan dan pengolahan data melalui praktikum, terlihat bahwa beberapa kelompok mengalami kebingungan dalam mengikuti prosedur dan pembagian tugas di antara anggota kelompok belum berjalan optimal. Beberapa siswa cenderung pasif dan hanya mengandalkan temannya yang lebih aktif, yang mengindikasikan proses adaptasi terhadap model pembelajaran yang menuntut kemandirian ini masih berlangsung.

Tabel 1. Distribusi Nilai Tes Hasil Belajar Siklus I

Rentang Nilai	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
53 – 57	1	3,03 %
58 – 62	8	24,24 %
63 – 67	11	33,33 %
68 – 72	-	-
73 – 77	9	27,27 %
78 – 82	4	12,12 %
Jumlah	33	100 %

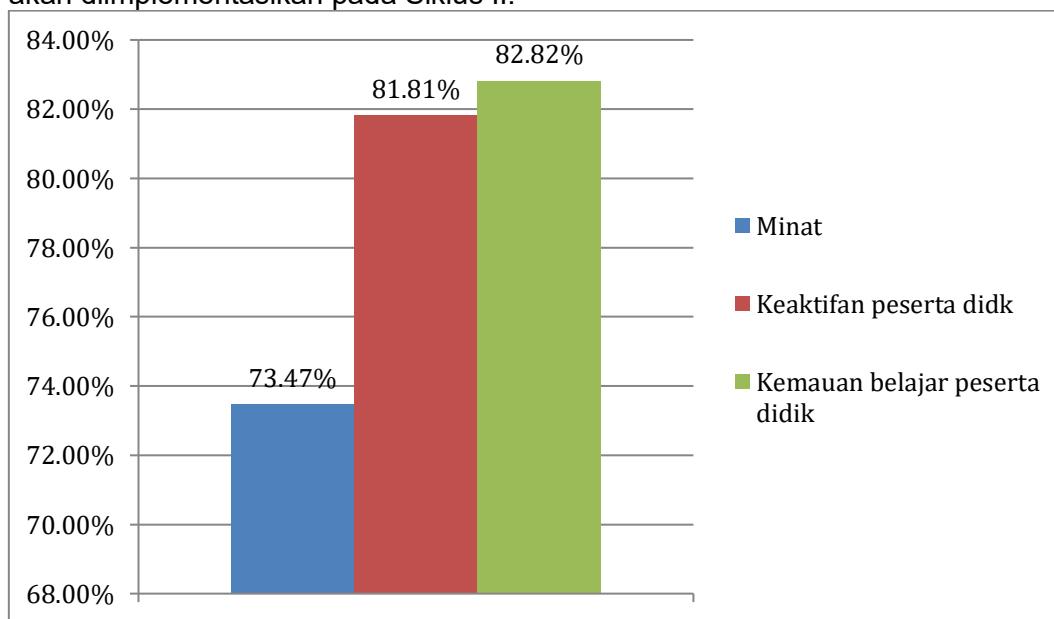
Secara kuantitatif, hasil yang diperoleh pada Siklus I belum menunjukkan pencapaian yang memuaskan. Nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa hanya mencapai 68,09, dengan persentase ketuntasan belajar klasikal (siswa yang memperoleh

nilai ≥ 75) sebesar 39,39% atau hanya 13 dari 33 siswa. Dari domain afektif, skor rata-rata minat belajar siswa berada pada angka 59,08% yang masuk dalam kategori "Kurang". Sementara itu, pada domain psikomotorik, skor rata-rata aktivitas siswa selama pembelajaran adalah 73,10%, yang berada pada kategori "Cukup". Hasil ini menunjukkan bahwa ketiga domain hasil belajar belum memenuhi indikator keberhasilan penelitian (≥ 75), sehingga penelitian harus dilanjutkan ke siklus berikutnya.



Gambar 2. Data Siklus I

Berdasarkan data kuantitatif dan catatan lapangan kualitatif, tahap refleksi pada akhir Siklus I mengidentifikasi beberapa kelemahan utama. Ditemukan bahwa (1) instruksi kerja pada Lembar Kerja Siswa (LKS) perlu diperjelas untuk meminimalisir kebingungan, (2) guru perlu memberikan bimbingan yang lebih proaktif dan merata ke setiap kelompok, terutama yang terlihat pasif, dan (3) perlu ada penekanan yang lebih eksplisit mengenai pentingnya kerja sama tim dan peran setiap individu dalam kelompok. Kelemahan-kelemahan ini menjadi dasar utama untuk merumuskan rencana tindakan perbaikan yang akan diimplementasikan pada Siklus II.



Gambar 3. Data Siklus II

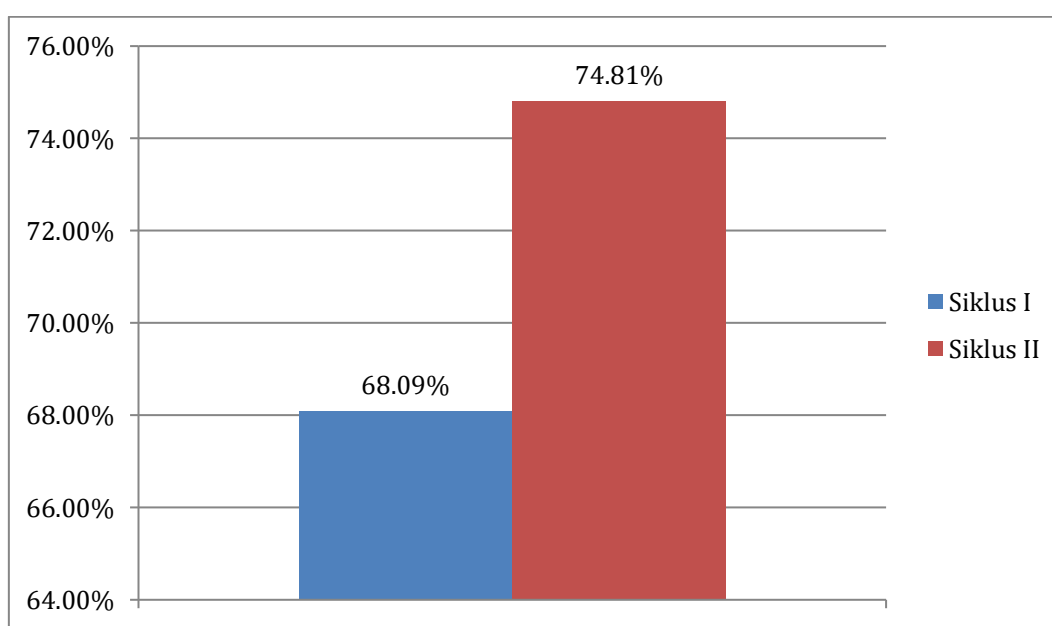
Tindakan perbaikan pada Siklus II difokuskan untuk mengatasi kelemahan yang teridentifikasi. Guru merevisi LKS dengan instruksi yang lebih sederhana dan terstruktur. Selain itu, sebelum praktikum dimulai, guru memberikan pengarahan khusus mengenai mekanisme kerja kelompok dan pentingnya kontribusi setiap anggota. Selama proses pembelajaran, guru secara aktif berkeliling, memfasilitasi diskusi, dan memberikan pertanyaan pancingan kepada kelompok-kelompok yang kurang aktif untuk mendorong keterlibatan mereka. Perbaikan ini dirancang untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih mendukung dan terstruktur bagi siswa.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai tes hasil belajar siklus II

Rentang Nilai	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif
60 – 64	1	3,03 %
65 – 69	3	9,09 %
70 – 74	18	54,54 %
75 – 79	-	-
80 – 84	9	27,27 %
85 – 89	2	6,06 %
Jumlah	33	100 %

Implementasi tindakan perbaikan pada Siklus II menunjukkan perubahan yang signifikan dalam dinamika kelas. Siswa terlihat lebih siap dan terorganisir dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Proses diskusi dalam kelompok berjalan lebih hidup, dan hampir semua siswa terlihat aktif terlibat dalam proses pengumpulan dan pengolahan data. Suasana kelas menjadi lebih kolaboratif, dan kebingungan prosedural yang terlihat pada siklus sebelumnya berkurang drastis. Perubahan positif dalam proses pembelajaran ini menjadi sinyal awal adanya peningkatan hasil belajar.

Hasil kuantitatif pada Siklus II mengkonfirmasi dampak positif dari tindakan perbaikan. Nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan signifikan menjadi 74,81. Angka ini, meskipun sedikit di bawah target 75, diiringi oleh lonjakan persentase ketuntasan belajar klasikal yang mencapai 87,87% (29 siswa), jauh melampaui target 80%. Pada domain afektif, minat belajar siswa meningkat tajam menjadi 73,47% (kategori "Cukup" mendekati "Baik"). Peningkatan paling signifikan terlihat pada domain psikomotorik, di mana aktivitas siswa mencapai 81,81% (kategori "Baik"). Karena semua indikator keberhasilan telah terpenuhi, penelitian ini dinyatakan berhasil dan dihentikan.



Gambar 4. Diagram Perbandingan Siklus I dan Siklus II

Secara ringkas, terjadi peningkatan yang konsisten di semua aspek yang diukur dari Siklus I ke Siklus II. Hasil belajar kognitif (nilai rata-rata) naik sebesar 6,72 poin, ketuntasan klasikal melonjak sebesar 48,48%, minat belajar afektif meningkat sebesar 14,39%, dan aktivitas psikomotorik naik sebesar 8,71%. Data ini secara meyakinkan menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* dengan perbaikan dan adaptasi yang tepat efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa secara holistik.

Pembahasan

Peningkatan signifikan pada hasil belajar kognitif dari Siklus I ke Siklus II dapat diinterpretasikan melalui lensa teori belajar bermakna. Pada Siklus I, siswa masih dalam tahap adaptasi, di mana pengetahuan yang diperoleh mungkin masih bersifat hafalan. Namun, setelah perbaikan pada Siklus II, siswa menjadi lebih terampil dalam proses penemuan. Mereka tidak lagi hanya menerima informasi, tetapi secara aktif menghubungkan konsep baru (asam-basa) dengan struktur kognitif yang telah mereka miliki melalui pengalaman langsung di laboratorium. Proses ini menghasilkan pemahaman yang lebih dalam dan tahan lama, bukan sekadar pengetahuan prosedural (Novak, 2011).

Keberhasilan model ini dalam mengajarkan konsep abstrak seperti asam-basa terletak pada kemampuannya menyediakan pengalaman konkret. Kimia sering dianggap sulit karena melibatkan konsep pada level sub-mikroskopik yang tidak terlihat. Kegiatan praktikum dalam *Discovery Learning* berfungsi sebagai "jembatan," yang memungkinkan siswa untuk mengamati fenomena makroskopik (misalnya, perubahan warna indikator saat titrasi) dan menghubungkannya dengan proses sub-mikroskopik (reaksi netralisasi antar ion H⁺ dan OH⁻). Pengalaman empiris ini membuat konsep yang abstrak menjadi lebih nyata dan dapat dipahami (Johnstone, 2010).

Efektivitas pembelajaran juga sangat dipengaruhi oleh keberhasilan implementasi sintaks *Discovery Learning*. Peningkatan dari Siklus I ke Siklus II menunjukkan pentingnya peran guru sebagai fasilitator. Pada Siklus II, bimbingan guru yang lebih terarah membantu siswa mengatasi kesulitan pada tahap identifikasi masalah dan pengumpulan data. Ini sejalan dengan konsep *scaffolding* dari Vygotsky, di mana bantuan sementara dari guru memungkinkan siswa untuk mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi daripada yang bisa mereka capai sendiri. Dengan demikian, *Discovery Learning* bukanlah proses "melepas" siswa sepenuhnya, melainkan proses "membimbing penemuan" (Hmelo-Silver et al., 2007).

Peningkatan drastis pada aspek afektif, khususnya minat belajar, merupakan salah satu temuan penting. Model pembelajaran yang berpusat pada siswa memberikan otonomi dan rasa memiliki (*ownership*) atas proses belajar mereka. Ketika siswa berhasil memecahkan masalah dan menemukan sebuah konsep melalui usaha mereka sendiri, hal ini menimbulkan perasaan kompeten dan kepuasan intelektual. Peningkatan motivasi intrinsik ini, pada gilirannya, menjadi bahan bakar yang mendorong keterlibatan kognitif yang lebih dalam, menciptakan sebuah siklus positif antara minat dan prestasi (Ryan & Deci, 2017).

Pada domain psikomotorik, peningkatan aktivitas siswa menjadi 81,81% menunjukkan bahwa *Discovery Learning* berbasis laboratorium secara efektif melatih keterampilan proses sains (KPS). Berbeda dengan praktikum verifikasi, model ini menuntut siswa untuk aktif mengamati, merumuskan hipotesis, mengontrol variabel, dan menafsirkan data. Keterlibatan aktif ini tidak hanya meningkatkan keaktifan fisik, tetapi juga keaktifan mental, yang merupakan esensi dari pembelajaran sains berbasis penyelidikan (*inquiry-based science education*) (Zion & Sadeh, 2007).

Temuan penelitian ini konsisten dengan dan memperkuat hasil dari berbagai penelitian sebelumnya. Sebagai contoh, studi oleh Sesen dan Tarhan (2013) juga menemukan bahwa laboratorium berbasis penyelidikan aktif secara signifikan lebih unggul dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang asam-basa dan mengatasi miskonsepsi dibandingkan dengan metode tradisional. Demikian pula, penelitian oleh Wenning (2011) menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis penyelidikan,

seperti *Discovery Learning*, sangat penting untuk mengembangkan pemahaman siswa tentang hakikat sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Sebagai kesimpulan pembahasan, keberhasilan penelitian ini dapat diatribusikan pada sinergi antara proses penemuan yang dipandu, pengalaman laboratorium yang konkret, dan perbaikan proses fasilitasi oleh guru. Model *Discovery Learning* terbukti mampu mentransformasi siswa dari penerima pasif menjadi pembelajar yang aktif, termotivasi, dan terampil. Peningkatan yang terjadi secara simultan pada domain kognitif, afektif, dan psikomotorik menegaskan bahwa model ini menawarkan pendekatan pembelajaran yang holistik dan sangat relevan untuk pendidikan kimia modern.

CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbasis laboratorium terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XI SMAN 4 Samarinda pada materi larutan asam-basa. Peningkatan ini terjadi secara holistik, mencakup ketiga domain hasil belajar. Pada domain kognitif, terjadi peningkatan nilai rata-rata dari 68,09 pada Siklus I menjadi 74,81 pada Siklus II, serta lonjakan ketuntasan belajar klasikal yang mencapai 87,87%. Pada domain afektif, minat belajar siswa menunjukkan peningkatan menjadi 73,47%. Sementara itu, pada domain psikomotorik, keaktifan siswa selama proses pembelajaran dan praktikum juga meningkat signifikan hingga mencapai 81,81%. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang mendorong penemuan konsep melalui pengalaman langsung, mampu menjawab tantangan dalam pembelajaran kimia dan meningkatkan prestasi siswa secara komprehensif.

REFERENCES

- Adadan, E. (2022). Exploring the evolution of the chemistry triplet: A journey through the literature. *Chemistry Teacher International*, 4(3), 229-242. <https://doi.org/10.1515/cti-2021-0027>
- Agustina, V., Andreina, F., & Munawaroh, F. (2022). Analisis Dampak Pembelajaran Daring terhadap Penurunan Minat Praktikum Mahasiswa Pendidikan Kimia. *JPK: Jurnal Pendidikan Kimia*, 14(1), 54–65. <https://doi.org/10.24114/jpk.v14i1.33235>
- Astuti, Y., Parno, & Hidayat, A. (2021). The Effect of Guided Inquiry Learning on Students' Scientific Inquiry Skills and Conceptual Understanding. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 336-346. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.29824>
- Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1–20.
- Burns, A. (2017). *Doing Action Research in English Language Teaching*. Routledge.
- Cahyaningrum, V. R., Subagia, I. W., & Tika, I. N. (2022). The Effect of Inquiry-Based Laboratory on Conceptual Understanding and Science Process Skills in Chemistry. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 1-10.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2017). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Fajriani, F., Salirawati, D., & Pratiwi, D. R. (2022). Identification of High School Students' Misconceptions on Acid-Base Material Using a Four-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2351-2358. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.1979>

- Farwati, R., Surbakti, A., & Astuti, B. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas X IPA di SMA Swasta Se-Kecamatan Stabat. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(1), 1–8.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2017). The role of the laboratory in chemistry teaching and learning. In *Chemistry Education: Best Practices, Opportunities and Trends* (pp. 165-194). Wiley-VCH.
- Johnstone, A. H. (2010). You can't get there from here. *Journal of Chemical Education*, 87(1), 22-29. <https://doi.org/10.1021/ed800025p>
- Kala, N., Haka, N. B., & Yenti, S. R. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Asam Basa dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 38-46. <https://doi.org/10.25299/jrpk.2021.11.1.6111>
- Lestari, F., Coll, R. K., & Primayana, K. H. (2020). Teacher-Centered or Student-Centered?: A Case Study of Teaching and Learning Activities in a Rural Secondary School in Buleleng, Bali. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 4(4), 366-374. <https://doi.org/10.23887/jere.v4i4.27555>
- Lombardi, D., Shipley, T. F., & Astronomy Team, T. G. C. (2021). The curious construct of active learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 22(1), 8-43. <https://doi.org/10.1177/1529100620973974>
- Mertler, C. A. (2019). *Action Research: Improving Schools and Empowering Educators* (6th ed.). Sage Publications.
- Michael, J. (2019). *Active Learning in College Science: The Case for Evidence-Based Practice*. Springer.
- Mills, G. E. (2018). *Action Research: A Guide for the Teacher Researcher* (6th ed.). Pearson.
- Novak, J. D. (2011). A theory of education: Meaningful learning. In *The Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 3-8). Springer.
- Permana, A. D., & Puspitasari, K. A. (2021). The Implementation of Guided Discovery Learning Model to Improve Science Process Skills of Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1), 012046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012046>
- Pramono, A., Kartimi, & Purnawarman, P. (2022). Analysis of Students' Chemistry Practicum Skills During Online Learning. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 4309-4317. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2872>
- Putra, A., Ikhsan, J., & Al-Idrus, S. W. (2022). Inovasi Pembelajaran Kimia Abad 21: Analisis Bibliometrik dengan Vosviewer. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 8(1), 223-234. <https://doi.org/10.33394/jk.v8i1.4646>
- Rahman, A., Hidayat, A., & Haryanto. (2021). The Effect of Discovery Learning Model on Critical Thinking Ability and Scientific Attitude of Students. *International Journal of*

- Instruction*, 14(1), 515–530. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14130a>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. The Guilford Press.
- Saidah, N., & Muderawan, I. W. (2019). The Effect of Discovery Learning Model with Laboratory Activity on The Student Learning Outcome. *Journal of Chemistry Education*, 8(3), 323–329.
- Saputri, D. F., Haryani, S., & Susilaningsih, E. (2021). The Effect of Discovery Learning with Problem-Solving on Learning Activities and Achievement in Colloid Systems. *Journal of Innovative Science Education*, 10(1), 47–53.
- Sari, D. R., & Puspita, K. (2021). A Meta-Analysis of the Effect of Student-Centered Learning Approaches on Chemistry Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 13(2), 121-133. <https://doi.org/10.24114/jpk.v13i2.25766>
- Sari, I. J., Azhar, M., & Elvyanti, S. (2021). Dampak Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19 Terhadap Kompetensi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Curricula : Journal of Teaching and Learning*, 6(2), 93-103. <https://doi.org/10.22216/curricula.v6i2.812>
- Sari, P. A., Kaniawati, I., & Suhendi, E. (2023). The Effectiveness of Guided Discovery Learning Model in Improving Students' Conceptual Understanding in Static Fluid Topic. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(1), 1-9.
- Sari, P. P., Lesbani, A., & Perdana, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Asam Basa di SMAN 1 Indralaya Utara. *Al-kimia: Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(1), 1-13. <https://doi.org/10.32672/ak.v10i1.4784>
- Sastrika, I. K., Sadia, I. W., & Muderawan, I. W. (2021). Student-Centered Learning in Chemistry: Opportunities and Challenges. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 433-447. <https://doi.org/10.3926/jotse.1154>
- Sesen, B. A., & Tarhan, L. (2013). Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: A study on the effectiveness of the 5E model on students' conceptual understanding. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(1), 72-86. <https://doi.org/10.1039/C2RP20128B>
- Simbolon, R., Abidin, Z., & Samosir, S. C. (2022). Efektivitas Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Laju Reaksi. *CHEMEDU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 5(2), 123-132.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Prenada Media Group.
- Syofyan, H., & Halim, A. (2021). The Effect of Discovery Learning Model on Science Process Skills and Learning Outcomes of Physics Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012177. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012177>
- Talanquer, V. (2011). Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry "triplet". *International Journal of Science Education*, 33(2), 179-195. <https://doi.org/10.1080/09500690903386435>
- Tan, K. C. D. (2021). Home-based science experimentation and its challenges for the disadvantaged. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 44(2), 127–146.
- Tobin, K. G. (Ed.). (2018). *The practice of constructivism in science education*. Routledge.
- Warfa, A. M. (2016). Using a student-centered approach to teaching and learning of

- chemistry in a Somali high school. *Journal of Chemical Education*, 93(12), 2044-2049. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00869>
- Wenning, C. J. (2011). The levels of inquiry model of science teaching. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(2), 9-16.
- Widyastuti, W., Akhlis, I., & Nugroho, S. E. (2022). The Analysis of Physics Problem-Solving Skills using the Discovery Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 2165(1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2165/1/012015>
- Yuliani, R., & Setiawati, H. (2021). The Effect of Guided Discovery Learning Model on Students' Learning Motivation and Outcomes in Biology. *Journal of Biology Education*, 10(1), 22-30.
- Zion, M., & Sadeh, I. (2007). Curiosity and open inquiry learning. *Journal of Biological Education*, 41(4), 162-169. <https://doi.org/10.1080/00219266.2007.9656092>