

Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kelas Kimia: *Literatur Review*

Febiola Sri Suci Rahayu^{1)*}, Nadia Ilda¹⁾

¹⁾Pendidikan Kimia, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

*Corresponding Author: febiolasuci6@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia serta mengevaluasi dampaknya terhadap pemenuhan kebutuhan belajar siswa yang beragam. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review (SLR)* dengan tahapan identifikasi pertanyaan penelitian, kriteria inklusi dan eksklusi, pencarian dan seleksi literatur, ekstraksi data, serta sintesis dan analisis temuan. Analisis terhadap dua belas artikel menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi dilaksanakan melalui penyesuaian konten, proses, dan produk pembelajaran berdasarkan kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa. Strategi ini terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar, keterlibatan, dan partisipasi aktif siswa. Pendekatan yang digunakan antara lain pengelompokan berdasarkan kemampuan, pemanfaatan media interaktif, serta penerapan model *Problem-Based Learning* dan *Discovery Learning*. Dalam konteks pembelajaran kimia yang kompleks dan abstrak, diferensiasi pembelajaran menciptakan kelas yang lebih inklusif dan adaptif, dengan guru berperan sebagai fasilitator yang responsif. Keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada pelatihan guru, dukungan sistemik, dan ketersediaan sarana pembelajaran. Hasil kajian ini menegaskan relevansi diferensiasi pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pendidikan kimia di era Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: Pembelajaran Berdiferensiasi; Pengajaran Kimia; *Systematic Literature Review*

Received: 22 Jun 2025; Revised: 23 Jul 2025; Accepted: 31 Jul 2025; Available Online: 1 Aug 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses yang mencakup seluruh pengalaman belajar yang memengaruhi pertumbuhan, perubahan, dan kondisi setiap individu secara menyeluruh. Ia tidak terbatas pada ruang dan waktu, melainkan berlangsung sepanjang hayat konsep yang dikenal dengan istilah long life education (Aulia & Salbiah, 2025). Dalam konteks ini, pendidikan tidak hanya terjadi secara formal di sekolah, tetapi juga berlangsung secara informal dan nonformal dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini mencerminkan bahwa setiap interaksi, pengalaman, serta aktivitas yang bernilai positif dapat menjadi sarana pendidikan yang mendorong perkembangan individu secara berkelanjutan (Mildawati & Tanggareng, 2023). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menegaskan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensi dirinya secara aktif. Potensi tersebut mencakup kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan untuk kehidupannya dan kontribusi terhadap masyarakat. Dengan demikian, pendidikan tidak hanya bertujuan membentuk individu yang cerdas secara kognitif, tetapi juga yang memiliki karakter dan kompetensi sosial yang bermakna (Depdiknas, 2003).

Dalam kaitannya dengan pembelajaran kimia, konsep pendidikan sepanjang hayat menuntut pendekatan yang lebih luas dan berkelanjutan. Pembelajaran kimia tidak seharusnya berhenti di ruang kelas semata atau hanya terbatas pada capaian kurikulum. Sebaliknya, kimia sebagai ilmu yang berkaitan erat dengan fenomena kehidupan sehari-hari harus diajarkan dengan pendekatan yang kontekstual, relevan, dan aplikatif (Fauzan & Arifin, 2022). Pembelajaran kimia berkelanjutan adalah sebuah proses yang mendukung peserta didik untuk terus mengeksplorasi, memahami, dan menerapkan konsep-konsep kimia di berbagai aspek kehidupannya, bahkan setelah pendidikan formal selesai (Puspitasari, 2024). Sebagai contoh, pemahaman tentang reaksi kimia dalam tubuh manusia, proses biodegradasi, penggunaan bahan kimia rumah tangga, hingga isu-isu global seperti

perubahan iklim dan pencemaran lingkungan dapat menjadi bagian integral dari pembelajaran kimia yang berorientasi pada kehidupan nyata (Humaida, 2024). Hal ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kesadaran kritis dan tanggung jawab terhadap lingkungan serta masyarakat.

Lebih jauh lagi, seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, pembelajaran kimia perlu diadaptasi dengan metode dan media yang sesuai dengan karakteristik generasi pembelajar masa kini. Integrasi teknologi digital, pendekatan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning), eksperimen virtual, hingga pemanfaatan data ilmiah global dapat menjadi strategi untuk menghadirkan pengalaman belajar kimia yang lebih menarik, bermakna, dan berkelanjutan (Adiputra & Hidayah, 2025). Di sinilah pentingnya kesadaran bahwa pendidikan kimia adalah bagian dari pendidikan sepanjang hayat yang terus berkembang, merespons perubahan, dan menyesuaikan dengan kebutuhan zaman. Dengan mengadopsi pandangan ini, guru dan pemangku kebijakan pendidikan memiliki tanggung jawab untuk menciptakan ekosistem pembelajaran kimia yang tidak hanya mencerdaskan secara akademis, tetapi juga membentuk karakter ilmiah, keterampilan abad 21, serta kesadaran ekologis dan sosial. Sebab, pendidikan termasuk pendidikan kimia yang sejati adalah pendidikan yang terus hidup, terus relevan, dan terus memberi makna dalam kehidupan setiap peserta didik sepanjang hayatnya (Irianto et al., 2020).

Pembelajaran merupakan interaksi dinamis antara peserta didik dengan pendidik yang mencakup materi instruksional, metodologi pedagogis, strategi pembelajaran, dan sumber daya pendidikan dalam lingkungan belajar yang mencapai tujuan pendidikan (Nurqozin & Putra, 2023). Selain itu, keterlibatan proaktif peserta didik dalam proses pendidikan dan dukungan lingkungan sekitarnya, termasuk pengaruh keluarga dan sosial, juga berdampak krusial dalam mewujudkan hasil pendidikan yang optimal (Dolong, 2016). Dengan tercapainya tujuan pembelajaran, maka dapat dikatakan bahwa guru telah berhasil dalam mengajar. Maka dari itu, efektivitas proses belajar dan pembelajaran ditentukan oleh interaksi diantara komponen-komponen tersebut (Anisa et al., 2020). Namun, dalam kenyataannya, tidak semua peserta didik memiliki kemampuan, minat, dan gaya belajar yang sama, yang sering kali menjadi tantangan besar dalam proses pembelajaran. Untuk mengatasi perbedaan individu tersebut, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pembelajaran diferensiasi (Kusumardi, 2023).

Instruksi berdiferensiasi merupakan suatu pendekatan pedagogis yang mengharuskan pendidik untuk mengadaptasi strategi pembelajaran secara sistematis agar sesuai dengan beragam kemampuan peserta didik (Wahyuningsari et al., 2022). Penerapan pendekatan ini di lingkungan kelas terbukti memberikan dampak positif terhadap perkembangan akademik siswa. Salah satu keunggulan utama dari pendekatan pembelajaran berdiferensiasi adalah kemampuannya dalam mengakomodasi kebutuhan individual peserta didik. Hal ini berangkat dari pemahaman bahwa setiap siswa memiliki karakteristik, minat, kemampuan, serta kebutuhan belajar yang unik (Purwowododo & Zaini, 2023). Selain itu, instruksi berdiferensiasi juga dinilai mampu mengoptimalkan kualitas proses pembelajaran. Ketika materi dan metode pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan spesifik siswa, maka proses perolehan pengetahuan menjadi lebih efektif dan bermakna (Purnamaningsih & Purbangkara, 2022). Keunggulan lainnya adalah meningkatnya motivasi belajar siswa. Hal ini berkaitan dengan prinsip utama dari pembelajaran berdiferensiasi yang berorientasi pada pendekatan berpusat pada siswa (student-centered learning). Dalam pendekatan ini, guru tidak bertindak sebagai pusat informasi, melainkan memfasilitasi siswa dalam membangun sendiri pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari (Paling et al., 2024). Menurut Purwowododo dan Zaini (2023) terdapat tiga aspek utama yang membedakan siswa satu dengan lainnya dalam konteks pembelajaran, yakni tingkat kesiapan, minat, dan profil belajar. Tingkat kesiapan merujuk pada penguasaan awal siswa terhadap suatu topik. Minat mencerminkan ketertarikan individu terhadap materi tertentu, sementara profil belajar menggambarkan preferensi metode atau gaya belajar yang dianggap paling efektif oleh siswa dalam memahami materi. Dalam konteks pembelajaran kimia, instruksi berdiferensiasi dianggap sangat relevan dan efektif. Hal ini dikarenakan pendekatan ini memungkinkan pendidik untuk menyesuaikan strategi pengajaran dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang beragam, sehingga mampu mendorong peningkatan pemahaman konsep kimia, memperkuat motivasi belajar, serta mendukung pencapaian hasil belajar yang lebih optimal (Muspawi, 2023).

Kimia merupakan cabang ilmu IPA yang mempelajari sifat, struktur, dan perubahan materi, termasuk hukum-hukum serta teori-teori yang menjelaskan proses perubahan zat. Pembelajaran kimia memiliki karakteristik unik karena banyak materinya bersifat abstrak, seperti konsep hukum gas atau reaksi kimia, yang tidak mudah dipahami secara langsung oleh semua siswa. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran berdiferensiasi yaitu pendekatan yang menyesuaikan strategi, materi, dan cara penyampaian sesuai dengan

kebutuhan, minat, dan tingkat kesiapan siswa. Dengan pendekatan ini, siswa yang memiliki gaya belajar berbeda atau kesiapan akademik yang beragam tetap dapat memahami dan menguasai materi kimia secara optimal (Cahyani, 2023). Kimia, sebagai ilmu yang mempelajari materi dan perubahan-perubahannya, mencakup berbagai konsep yang sering kali bersifat abstrak dan kompleks (Meilani, 2022). Dalam upaya untuk memastikan bahwa setiap siswa dapat memahami dan menguasai materi tersebut, penerapan diferensiasi instruksi menjadi sangat penting (Purnawanto, 2023). Dengan menyesuaikan pendekatan pengajaran sesuai dengan kebutuhan, gaya belajar, dan tingkat kemampuan siswa, diferensiasi instruksi memungkinkan pembelajaran kimia menjadi lebih inklusif, menarik, dan efektif bagi seluruh siswa, dari yang paling dasar hingga yang lebih maju.

Menurut beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berjudul *Differentiated instruction for students with SEN in mainstream classrooms: contextual features and types of curriculum modifications* (Strogilos, 2018). DI sangat efektif digunakan untuk pembelajaran kimia. DI menawarkan fleksibilitas metode dengan memodifikasi kurikulum agar guru tidak terdorong untuk mengajarkan kurikulum yang sama kepada semua siswa, akibat tekanan penilaian atau standar yang membatasi kemampuan siswa. Pada judul *The value of differentiated instruction in the inclusion of students with special needs disabilities in mainstream schools* penelitian ini menghasilkan beberapa penemuan bahwa DI berfokus pada peningkatan pengajaran untuk semua bukan hanya siswa dengan berkebutuhan khusus. DI mendorong pendidik untuk beradaptasi seiring meningkatnya keberagaman dalam kebutuhan siswa. Walaupun masih terdapat diskriminasi yang signifikan dalam pendidikan. Dalam hal ini DI membahas kebutuhan pelajar di kelas, ini menekankan pengajaran responsif dari pada pendekatan satu ukuran cocok untuk semua. Pendidik secara produktif merencanakan berbagai metode untuk meningkatkan pengalaman belajar individu. Modifikasi kurikulum sangat penting untuk pendidikan inklusif (Strogilos, 2018).

Penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi mengingat pentingnya penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam konteks pembelajaran kimia yang bersifat kompleks dan abstrak. Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya pendekatan yang mampu menjawab keberagaman peserta didik dan menyesuaikan pembelajaran dengan prinsip pendidikan sepanjang hayat, di mana setiap individu memiliki hak untuk belajar sesuai kebutuhannya sepanjang hidup (Wright, 2018). Dalam konteks pembelajaran kimia, penerapan pembelajaran berdiferensiasi menjadi krusial karena siswa memiliki perbedaan dalam kesiapan belajar, minat, dan gaya belajar yang jika diabaikan akan berdampak pada ketimpangan pencapaian hasil belajar (Hariyanto & Suprihatiningrum, 2025).

. Selain itu, sifat materi kimia yang abstrak seperti ikatan kimia, stoikiometri, atau struktur molekul menuntut metode pengajaran yang dapat diakses oleh semua siswa, terlepas dari perbedaan kemampuan akademik mereka (Kurniasari, 2023). Secara spesifik, penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena fokusnya diarahkan pada pembelajaran berdiferensiasi dalam konteks kelas kimia, sementara kebanyakan studi terdahulu menitikberatkan pada konteks umum atau pendidikan inklusif bagi siswa berkebutuhan khusus (Zerai et al., 2023). Penelitian ini juga menonjol karena menggunakan pendekatan literatur review yang komprehensif untuk mengompilasi, membandingkan, dan menyintesis temuan empiris terbaru dari berbagai konteks pendidikan global yang berkaitan dengan pembelajaran berdiferensiasi. Dengan pendekatan ini, penelitian tidak hanya mengkaji prinsip umum diferensiasi, tetapi juga mengeksplorasi bagaimana strategi tersebut dapat diadaptasi secara khusus dalam pengajaran kimia di kelas menengah dan atas, termasuk melalui penerapan strategi seperti tiered assignments, flexible grouping, think-tac-toe, dan pilihan produk belajar yang bervariasi (Ibnuzaman, Khalid, et al., 2024).

Fokus utama dalam kajian ini mencakup tiga aspek pembelajaran berdiferensiasi menurut model Tomlinson, yaitu diferensiasi konten, proses, dan produk pembelajaran. Diferensiasi konten mengarah pada modifikasi materi ajar sesuai dengan kesiapan akademik siswa, sedangkan proses merujuk pada cara siswa mengakses informasi melalui gaya belajar yang berbeda, dan produk mengacu pada bentuk asesmen atau hasil akhir pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan karakteristik siswa (Purwowidodo & Zaini, 2023). Selain itu, penelitian ini juga membahas tantangan implementasi di lapangan seperti keterbatasan waktu perencanaan, kurangnya pelatihan guru, serta resistensi terhadap perubahan paradigma pengajaran yang masih cenderung tradisional (Hamlou, 2021). Melalui kajian ini, diharapkan muncul pemahaman mendalam mengenai bagaimana diferensiasi pembelajaran dapat diimplementasikan secara efektif dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan motivasi, partisipasi, dan hasil belajar siswa secara menyeluruh.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review (SLR)* yang bertujuan untuk mengkaji, menganalisis, dan mengevaluasi penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia (Sucipto et al., 2024). *Systematic Literature Review (SLR)* merupakan pendekatan penelitian yang berfokus pada pengumpulan, analisis, dan sintesis penelitian-penelitian terdahulu dengan tujuan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang suatu topik yang spesifik, serta menghasilkan temuan yang dapat memberikan kontribusi terhadap bidang penelitian tersebut. Dalam konteks penelitian ini, SLR akan digunakan untuk menggali literatur yang relevan terkait pembelajaran berdiferensiasi, penerapannya dalam kelas kimia, dan dampaknya terhadap kualitas pembelajaran.

Proses dan Langkah-langkah SLR

Proses *Systematic Literature Review (SLR)* (Booth et al., 2021) dalam penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan-tahapan yang sistematis dan terstruktur guna menjamin ketelitian dan validitas hasil yang diperoleh. Langkah pertama dimulai dengan identifikasi pertanyaan penelitian yang menjadi dasar dari proses penelaahan literatur. Adapun pertanyaan utama yang diangkat meliputi: (a) bagaimana penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia berdasarkan kajian literatur yang ada; (b) apa saja dampak serta efektivitas pembelajaran berdiferensiasi dalam menjawab kebutuhan belajar siswa yang memiliki karakteristik yang beragam; dan (c) bagaimana pengaruh penerapan pembelajaran berdiferensiasi terhadap kualitas proses pembelajaran kimia di kelas. Langkah kedua melibatkan penetapan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menyaring literatur yang akan ditinjau. Kriteria inklusi mencakup artikel atau jurnal yang membahas secara eksplisit pembelajaran berdiferensiasi dalam konteks pendidikan kimia, studi yang dipublikasikan dalam kurun waktu 2010 hingga 2025 untuk memastikan relevansi dan kekinian data, kajian yang melibatkan implementasi teori pembelajaran berdiferensiasi dalam berbagai mata pelajaran termasuk kimia, serta artikel yang tersedia dalam bahasa Indonesia maupun Inggris. Sebaliknya, kriteria eksklusi diterapkan untuk mengeliminasi studi yang tidak relevan dengan topik pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia, serta artikel yang tidak memenuhi standar ilmiah atau tidak berbasis bukti empiris, seperti opini subjektif atau tinjauan pustaka tanpa dukungan data penelitian.

Langkah selanjutnya adalah strategi pencarian literatur, yang dilakukan dengan menggunakan kata kunci relevan seperti “differentiated instruction in chemistry teaching,” “differentiated learning in chemistry education,” “impact of differentiated instruction in science,” dan “chemistry education differentiation.” Pencarian dilakukan melalui berbagai basis data akademik, antara lain Google Scholar, POP, serta platform lain yang menyediakan akses ke publikasi ilmiah. Artikel yang ditemukan kemudian disaring secara ketat berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses seleksi dan evaluasi kualitas literatur dilakukan terhadap artikel-artikel yang lolos tahap penyaringan awal. Evaluasi mencakup pemeriksaan terhadap bagian abstrak, metodologi, dan hasil penelitian untuk memastikan keterkaitan langsung dengan topik penelitian. Kualitas metodologis dari setiap artikel dianalisis dengan memperhatikan aspek validitas dan reliabilitas, serta kontribusi ilmiah terhadap pemahaman mengenai implementasi pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia.

Data yang diperoleh dari literatur terpilih kemudian diekstraksi dan dikategorikan. Informasi yang dikumpulkan meliputi dampak atau hasil yang dilaporkan terkait efektivitas pembelajaran berdiferensiasi terhadap mutu pembelajaran kimia, tantangan yang dihadapi dalam proses implementasi, serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapannya di dalam kelas. Data tersebut selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tema-tema utama yang relevan guna memudahkan proses sintesis dan analisis. Tahap akhir melibatkan sintesis dan analisis temuan melalui pendekatan analisis tematik untuk mengidentifikasi pola-pola umum, tren, serta kesenjangan dalam literatur yang tersedia. Sintesis dilakukan untuk menyusun secara sistematis temuan-temuan terkait praktik penerapan pembelajaran berdiferensiasi, sekaligus mengevaluasi dampaknya terhadap efektivitas dan kualitas pembelajaran kimia. Fokus utama dalam tahap ini diarahkan pada pemahaman yang mendalam mengenai peran pembelajaran berdiferensiasi dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa yang memiliki karakteristik berbeda-beda, baik dari segi minat, kemampuan, maupun gaya belajar mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. List Artikel *Literature Review*

| Penulis & Tahun | Fokus Penelitian | Metode & Sampel | Hasil / Temuan | Persamaan | Perbedaan |
|-------------------------|---|---|--|---|--|
| Ibnuzaman et al. (2024) | Strategi dan tantangan pembelajaran berdiferensiasi dalam kimia | Kualitatif; 7 guru kimia (wawancara semi-terstruktur) | Diferensiasi efektif melalui visual, verbal, namun terkendala waktu. | Fokus pada diferensiasi konten, proses, produk; sama-sama mendukung inklusivitas. | Fokus pada pengalaman guru dan kecerdasan majemuk. |
| Kelley (2021) | Efektivitas laboratorium kimia selama COVID-19 | Scoping review; hampir 100 laporan instruktur | Virtual lab kadang efektif, tapi hands-on lab lebih unggul untuk keterampilan teknis | Sama-sama mendukung pendekatan inovatif untuk kebutuhan siswa beragam | Fokus pada diferensiasi intensitas belajar dalam konteks pandemi |
| Amelia & Siregar (2025) | Kesulitan belajar siswa kimia dalam Kurikulum Merdeka | Kualitatif; observasi & wawancara guru | Kesulitan konsep abstrak, solusi dengan diferensiasi & pelatihan guru | Sama-sama menyarankan diferensiasi untuk mengatasi kesulitan konsep abstrak | Fokus pada Kurikulum Merdeka dan kesulitan awal implementasi |
| Rohimat et al. (2023) | Efektivitas diferensiasi proses di kelas X | Survei; 127 siswa | 63% puas terhadap variasi metode, 81% puas variasi lokasi | Pembelajaran berdiferensiasi meningkatkan kepuasan dan efektivitas | Fokus khusus pada "proses" diferensiasi, bukan keseluruhan aspek |
| Muhammad et al. (2024) | Peran AI dalam pembelajaran diferensiasi kimia | Narrative literature review | AI mendukung diferensiasi personalisasi konten, proses, dan produk | Tujuan meningkatkan hasil belajar melalui pendekatan personal | Inovasi teknologi (AI) jadi fokus utama |
| Minarni et al. (2024) | Diferensiasi gaya belajar dalam materi asam-basa | PTK; 28 siswa SMA | PBL + diferensiasi gaya belajar meningkatkan pemahaman dan motivasi | Pendekatan PBL dan gaya belajar efektif untuk konsep abstrak | Fokus pada PBL & gaya belajar dalam topik spesifik (asam-basa) |
| Fitria & Dewi (2024) | Discovery Learning + Diferensiasi di sistem sirkulasi | PTK; 33 siswa XI IPA | Ketuntasan naik dari 60% → 90%, siswa aktif dan termotivasi | Menekankan pentingnya gaya belajar & model discovery | Bukan bidang kimia, tapi biologi; valid untuk konteks pendidikan sains |
| Rahma & Aini (2023) | Review strategi & media pembelajaran berdiferensiasi kimia | Literatur review (16 artikel) | Diferensiasi efektif melalui model inquiry, CBL, media VR, OLabs | Konfirmasi pentingnya konten, proses, produk, dan kesiapan siswa | Memberi gambaran luas jenis model/media, bukan eksperimen langsung |
| Wu et al. (2019) | Virtual titration dengan diferensiasi intensitas | Eksperimen; 2 kelompok siswa (punya/tidak punya latar belakang kimia) | VR meningkatkan kepercayaan dan motivasi belajar | Menunjukkan efektivitas media interaktif dan imersif | Fokus pada lab virtual dan teknologi interaktif berbasis VR |

Bedasarkan tabel di atas dapat dikaji secara sistematis penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam konteks pengajaran kimia serta mengevaluasi dampaknya terhadap pemenuhan kebutuhan belajar siswa yang beragam. Melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR) terhadap dua belas artikel, penelitian ini menemukan bahwa strategi pembelajaran berdiferensiasi diterapkan melalui penyesuaian konten, proses, dan produk pembelajaran yang didasarkan pada kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa. Temuan ini menunjukkan

bahwa diferensiasi mampu menciptakan pembelajaran kimia yang lebih inklusif dan adaptif, serta berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar, keterlibatan, dan partisipasi aktif siswa. Pendekatan ini relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pendidikan yang berpihak kepada murid.

Temuan dari penelitian ini sejalan dengan berbagai studi terdahulu yang turut menekankan pentingnya pembelajaran berdiferensiasi dalam pendidikan kimia. Misalnya, studi oleh Ibnuzaman, Mohd Khalid, et al., (2024) menyoroti bagaimana guru-guru kimia menerapkan diferensiasi berdasarkan kecerdasan majemuk siswa, seperti kecenderungan visual-spasial dan linguistik-verbal, yang dikaitkan dengan pemahaman konsep ikatan kimia. Sementara itu, penelitian oleh Minarni et al. (2024) dan Fitria dan Dewi (2024) mengintegrasikan pendekatan gaya belajar dengan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dan Discovery Learning dalam konteks materi asam-basa dan sistem sirkulasi, yang secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi model pembelajaran inovatif dan strategi diferensiasi yang tepat dapat mengatasi kesulitan belajar siswa terhadap konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak dan kompleks.

Selain itu, pendekatan diferensiasi juga diperkaya melalui pemanfaatan teknologi pendidikan. Studi oleh Wu et al. (2019) mengembangkan laboratorium virtual berbasis realitas maya (VR) untuk praktik titrasi dengan pendekatan diferensiasi intensitas belajar. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan VR dapat meningkatkan kepercayaan diri dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dalam konteks yang lebih mutakhir, Muhammad et al. (2024) mengeksplorasi peran Artificial Intelligence (AI) dalam mendukung personalisasi pembelajaran diferensiasi, menunjukkan bahwa kombinasi AI dan interaksi manusia mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia. Penelitian-penelitian ini memperkuat posisi bahwa media dan teknologi yang adaptif memainkan peran penting dalam mengimplementasikan diferensiasi yang sesuai dengan kebutuhan siswa di era digital.

Dari sisi efektivitas, hasil penelitian ini juga selaras dengan temuan Rohimat et al., (2023), yang melalui pendekatan survei menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyatakan puas dengan penerapan diferensiasi konten, proses, dan produk dalam pembelajaran kimia di tingkat SMA. Kepuasan tersebut dikaitkan dengan variasi metode pengajaran dan fleksibilitas lokasi belajar, yang memperkaya pengalaman belajar siswa. Sementara itu, Febriyanti dan Siregar (2025) menekankan bahwa kesulitan dalam memahami konsep abstrak dalam kimia dapat diatasi dengan pendekatan diferensiasi, namun tantangan seperti kesiapan guru dan keterbatasan akses informasi masih menjadi hambatan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi diferensiasi tidak hanya bergantung pada strategi pembelajaran, tetapi juga pada dukungan sistemik, pelatihan guru, serta penyediaan sumber daya pembelajaran yang memadai.

Secara umum, terdapat kesamaan mendasar antara penelitian ini dan penelitian-penelitian terdahulu, yaitu pada penekanan bahwa pembelajaran berdiferensiasi merupakan strategi yang efektif untuk menjawab tantangan heterogenitas peserta didik di kelas kimia. Baik melalui pendekatan konvensional, teknologi virtual, maupun integrasi AI, seluruh studi tersebut menyepakati bahwa diferensiasi dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka yang mengedepankan pembelajaran yang humanistik, adaptif, dan inklusif. Namun demikian, penelitian ini memiliki keunggulan metodologis melalui pendekatan sistematis yang mencakup berbagai konteks, strategi, dan populasi, sehingga memberikan pemetaan komprehensif terhadap praktik dan efektivitas pembelajaran berdiferensiasi dalam pendidikan kimia.

Pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia merupakan salah satu pendekatan yang semakin banyak mendapat perhatian dalam dunia pendidikan, khususnya sejak implementasi Kurikulum Merdeka yang mendorong adanya pengakuan terhadap keunikan dan keberagaman setiap siswa. Dalam konteks ini, guru dituntut untuk tidak lagi memandang kelas sebagai satu kesatuan yang homogen, melainkan sebagai kumpulan individu dengan karakteristik yang sangat beragam baik dari segi gaya belajar, tingkat kesiapan akademik, maupun minat terhadap materi yang diajarkan. Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang diterapkan harus mampu merespons perbedaan-perbedaan tersebut dengan cara yang fleksibel dan terencana. Salah satu contohnya bisa dilihat dalam penelitian Sari dan Angraini (2022), yang memanfaatkan media multimedia interaktif yang didesain secara spesifik untuk menyesuaikan dengan gaya belajar siswa di kelas XI SMAN 2 OKU. Hasilnya cukup menggembirakan tingkat ketuntasan belajar siswa bahkan mencapai 100% pada siklus kedua dan ketiga. Ini menunjukkan bahwa ketika siswa merasa pembelajaran 'berbicara' kepada mereka secara personal, maka partisipasi mereka pun meningkat, baik dalam bentuk bertanya, menjawab, maupun menyelesaikan tugas.

Efektivitas pembelajaran berdiferensiasi tidak hanya tampak pada aspek kognitif, tetapi juga sangat terasa pada sisi afektif dan psikomotorik siswa, terutama saat pendekatan ini dikombinasikan dengan model-model pembelajaran aktif yang lain. Misalnya, penelitian Astuti (2023), menyandingkan model *Discovery Learning* dengan prinsip diferensiasi dalam pengajaran materi penyetaraan reaksi kimia. Tidak hanya pemahaman konsep yang meningkat, keterampilan praktikum siswa juga mengalami perkembangan signifikan karena mereka dilibatkan dalam proses eksplorasi yang sesuai dengan preferensi belajar mereka masing-masing. Sementara itu, dalam penelitian Pahdianti, Anwar, Husniarti, dan Lembayung, (2023), penerapan *Problem based learning (PBL)* dalam bingkai diferensiasi proses membuat siswa lebih mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan nyata dalam konteks kimia, terbukti dari peningkatan nilai rata-rata siswa dari 28,61 menjadi 76,94 setelah tiga siklus. Ini jelas menjadi indikator bahwa pembelajaran berdiferensiasi tidak hanya berdampak pada pemahaman teoritis, tetapi juga mendorong kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Tidak hanya itu, pembelajaran berdiferensiasi juga dapat diterapkan secara efektif dengan bantuan teknologi, bahkan dalam konteks internasional. Seperti dalam studi oleh Wu, Wong, dan Li (2019) yang menggunakan *Virtual Reality Chemistry Lab (VRCL)* dengan tiga tingkat kesulitan yang disesuaikan berdasarkan latar belakang akademik siswa (kimia dan non-kimia). Penggunaan VR tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, tetapi juga mampu mengurangi kecemasan siswa terhadap materi-materi kimia yang dianggap sulit dan abstrak. Hal ini penting, karena seringkali ketakutan terhadap kimia muncul bukan karena siswa tidak mampu, tetapi karena pendekatan pembelajarannya tidak sesuai dengan kebutuhan mereka (Wu et al., 2019). Dalam konteks lokal, pendekatan serupa juga tampak dalam penelitian Wahyu Fatimah (2024) yang menerapkan pembelajaran berbasis kearifan lokal melalui kegiatan praktikum pembuatan nata de coco dan kunjungan industri. Di sini, siswa dengan gaya belajar kinestetik dan visual merasa lebih 'terhubung' dengan materi karena mereka melihat dan mengalami langsung proses kimia dalam konteks dunia nyata (Fatimah, 2024).

Namun, sebagaimana umumnya pendekatan inovatif, pembelajaran berdiferensiasi tidak lepas dari berbagai tantangan yang cukup kompleks dan berlapis. Salah satu tantangan utama adalah karakteristik materi kimia itu sendiri yang cenderung abstrak dan menuntut pemahaman konseptual yang mendalam. Dalam hal ini, guru perlu memiliki kemampuan untuk merancang strategi diferensiasi yang tidak hanya menarik, tetapi juga secara pedagogis tepat sasaran. Misalnya, dalam penelitian oleh Hamidah (2025), diungkapkan bahwa asesmen diagnostik yang dilakukan di awal pembelajaran menjadi sangat penting untuk mengidentifikasi kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa secara menyeluruh. Namun, pada praktiknya, tidak semua guru memiliki waktu, sumber daya, dan keterampilan yang cukup untuk melakukan asesmen ini secara komprehensif. Belum lagi ditambah dengan kendala teknis seperti keterbatasan fasilitas dan tekanan administratif yang mengurangi waktu guru untuk merancang pembelajaran yang benar-benar terpersonalisasi.

Selain itu, kendala juga muncul dari faktor internal maupun eksternal guru itu sendiri. Penelitian Prasetyo et al. (2023) menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman awal guru terhadap konsep diferensiasi seringkali menyebabkan pelaksanaan pembelajaran berdiferensiasi menjadi tidak optimal. Banyak guru yang masih terbiasa dengan pola pembelajaran tradisional dan belum terbiasa menyusun bahan ajar yang fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Namun, dengan adanya pelatihan dan dukungan seperti dalam program pelatihan berbasis STEM yang dilakukan di lahan basah, guru ternyata dapat meningkatkan kapasitasnya secara signifikan. Ini memperlihatkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi sangat membutuhkan ekosistem pendidikan yang mendukung dan kolaboratif, baik dari aspek pelatihan, fasilitas, maupun semangat profesionalisme guru itu sendiri.

Berbagai faktor pendukung pun sangat diperlukan untuk menjamin keberlanjutan dan efektivitas pembelajaran berdiferensiasi dalam jangka panjang. Dalam penelitian Melyana (2025), ditemukan bahwa pengelompokan siswa berdasarkan kesiapan kognitif yang dilanjutkan dengan pemberian LKPD yang disesuaikan, mampu menghasilkan rata-rata nilai posttest yang cukup tinggi, yakni 85,40 dengan N-gain sebesar 0,80 yang tergolong tinggi. Ini menunjukkan bahwa ketika guru memiliki perencanaan yang matang dan media pembelajaran yang sesuai, maka hasil belajar pun dapat ditingkatkan secara signifikan. Di sisi lain, penggunaan media dan teknologi pembelajaran yang adaptif juga menjadi kunci penting dalam pelaksanaan diferensiasi. Tidak hanya sekadar memanfaatkan teknologi sebagai pelengkap, tetapi benar-benar menggunakannya untuk mendukung gaya belajar yang berbeda, seperti yang ditunjukkan oleh studi-studi yang telah disebutkan sebelumnya. Selain itu, keberhasilan implementasi juga sangat tergantung pada sistem pendukung di tingkat

sekolah, seperti adanya kebijakan yang memfasilitasi diferensiasi, pelatihan rutin untuk guru, dan kolaborasi antar-stakeholder pendidikan.

Pengalaman yang lebih kontekstual juga terlihat dalam studi Rohimat, Haryati, dan Hapsari, (2024) yang mengeksplorasi penerapan diferensiasi dalam Kurikulum Merdeka. Dalam studi ini, pembelajaran tidak hanya dilakukan di dalam kelas, tetapi juga di berbagai tempat seperti taman sekolah atau laboratorium terbuka, yang bertujuan untuk menyesuaikan dengan gaya belajar siswa yang lebih aktif dan kontekstual. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih terlibat dan termotivasi, meskipun guru dituntut untuk lebih kreatif dalam merancang dan mengelola pembelajaran. Ini menunjukkan bahwa pendekatan diferensiasi menuntut guru untuk tidak hanya bertindak sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai perancang pengalaman belajar yang otentik dan bermakna bagi siswa. Namun, tetap ada tantangan dalam menyelaraskan berbagai preferensi siswa yang mungkin saling bertentangan, sehingga guru harus terus menerus melakukan refleksi dan evaluasi terhadap strategi yang digunakan.

Secara keseluruhan, dari berbagai temuan yang dikaji, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia memiliki dampak yang sangat positif dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa yang memiliki karakteristik beragam. Efektivitasnya tidak hanya terlihat pada hasil belajar secara kognitif, tetapi juga pada peningkatan motivasi, partisipasi, dan keterlibatan siswa secara menyeluruh. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa merasa dikenali sebagai individu yang unik dan dihargai kontribusinya dalam proses belajar. Namun, efektivitas ini sangat tergantung pada kesiapan dan kemampuan guru dalam mendesain dan melaksanakan pembelajaran yang fleksibel, adaptif, dan berbasis data. Selain itu, diperlukan juga dukungan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk pelatihan, media pembelajaran, kebijakan sekolah, maupun ketersediaan waktu yang cukup untuk perencanaan. Dengan begitu, pembelajaran berdiferensiasi dalam pengajaran kimia bukan hanya menjadi strategi sesaat, tetapi dapat menjadi bagian integral dari proses pembelajaran yang berkelanjutan dan berorientasi pada perkembangan siswa secara menyeluruh.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis sembilan artikel, pembelajaran berdiferensiasi dalam kelas kimia dilakukan melalui penyesuaian konten, proses, dan produk pembelajaran, yang disesuaikan dengan kesiapan, minat, dan gaya belajar siswa. Strategi ini terbukti efektif meningkatkan hasil belajar, partisipasi aktif, dan keterlibatan siswa melalui penggunaan media interaktif, pengelompokan berdasarkan kemampuan, serta penerapan model pembelajaran aktif seperti *Problem based learning* dan *Discovery Learning*. Dalam konteks kimia yang menantang dan penuh konsep abstrak, pendekatan ini menciptakan suasana kelas yang lebih inklusif dan adaptif. Guru berperan sebagai fasilitator yang merespons kebutuhan siswa secara kontekstual. Dampaknya tidak hanya terlihat dari peningkatan nilai, tetapi juga dari pengalaman belajar yang lebih manusiawi dan menyenangkan. Pembelajaran berdiferensiasi menjadi semakin relevan di era Kurikulum Merdeka, meskipun keberhasilannya bergantung pada dukungan sistemik, pelatihan guru, serta fasilitas yang memadai.

Daftar Pustaka

- Adiputra, D. K., & Hidayah, N. (2025). *Transformasi Pembelajaran Abad 21*. Goresan Pena.
- Anisa, F. W., Fusilat, L. A., & Anggraini, I. T. (2020). Proses pembelajaran pada sekolah dasar. *Nusantara*, 2(1), 158–163. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i1.685>.
- Astuti, E. A. (2023). Peningkatan Keterampilan Laboratorium Peserta Didik Melalui Pembelajaran Penemuan (Discovery) Pada Materi Penyetaraan Reaksi Kimia Kelas X. *Journal for Energetic Youngsters*, 1(2), 66–78.
- Aulia, M. R., & Salbiah, S. R. (2025). Pendidikan Seumur Hidup: Perspektif Hadis dan Relevansinya dalam Konteks Modern. *Karimah Tauhid*, 4(1), 431–449. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v4i1.16159>.
- Booth, A., Martyn-St James, M., Clowes, M., & Sutton, A. (2021). *Systematic approaches to a successful literature review*.
- Cahyani, R. R. (2023). *Persepsi Mahasiswa tentang Media Pembelajaran Google Classroom pada Motivasi Belajar Mata Kuliah Kimia Organik*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/72748>.
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang RI No.20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.

- Dolong, J. (2016). Teknik analisis dalam komponen pembelajaran. *Inspiratif Pendidikan*, 5(2), 293–300. <https://doi.org/10.24252/ip.v5i2.3484>
- Fauzan, M. A., & Arifin, F. (2022). *Desain kurikulum dan pembelajaran abad 21*. Prenada Media.
- Febriyanti, A., & Siregar, A. D. (2025). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Penerapan Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Kimia Kelas X di SMA Negeri 1 Kerinci. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 15(1), 69–76. <https://doi.org/10.21009/JRPK.151.07>.
- Fitria, R., & Dewi, A. F. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Sistem Sirkulasi. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 5(2), 290. <https://doi.org/10.55241/spibio.v5i2.380>
- Hamidah, W. (2025). *PROBLEMATIKA PENERAPAN KURIKULUM MERDEKA PADA GURU MATA PELAJARAN KIMIA (STUDI KASUS DI SMAN 1 RUMPIN)*. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hamlaoui, S. (2021). Teachers resistance to educational change and innovations in the Middle East and North Africa: A case study of Tunisian universities. *Re-Configurations*, 171. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-31160-5_11.
- Hariyanto, S. A., & Suprihatiningrum, J. (2025). Differentiated Instruction Based on Learning Styles in Chemistry Classrooms: A Systematic Review of Models, Outcomes, and Implementation Challenges. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 13(3).
- Humaida, N. (2024). *Dasar-dasar pengetahuan lingkungan berbasis perubahan iklim global*. UrbanGreen Central Media.
- Ibnuzaman, S. N. F. H., Khalid, S. S. M., Subramani, T., Nazar, S. A., Baharudin, A. A., & Razak, S. A. M. (2024). Differentiated Instruction in Chemistry Education. *Sains Humanika*, 16(3), 123–130. <https://doi.org/10.11113/sh.v16n3.2165>.
- Ibnuzaman, S. N. F. H., Mohd Khalid, S. S., Subramani, T., Nazar, S. A., Baharudin, A. A., & Razak, S. A. M. (2024). Differentiated Instruction in Chemistry Education. *Sains Humanika*, 16(3), 123–130. <https://doi.org/10.11113/sh.v16n3.2165>
- Irianto, D. M., Mulyati, T., Yunansah, H., & Herlambang, Y. T. (2020). *EKOPEDAGOGIK: Sebuah Konsep Pendidikan Lingkungan Dalam Perspektif Filosofis-Pedagogis*. Ksatria Siliwangi.
- Kurniasari, E. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Self Efficacy Siswa Pada Materi Hukum Dasar Kimia Di Sman 2 Siak Hulu*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kusumardi, A. (2023). Teknik coaching untuk memahami karakteristik siswa dalam Kurikulum Merdeka Belajar. *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 6(1), 11–24. <https://doi.org/10.32923/kjimp.v6i1.3133>
- Meilani, G. (2022). *Pengembangan Mobile Assessment Berbasis Hots Pada Materi Keseimbangan Kimia Kelas Xi Sma Berbantuan Fitur Instagram Story (Instastory) Sebagai Media Evaluasi*.
- Melyana, S. (2025). Efektivitas Model Pembelajaran Berdiferensiasi Proses pada Materi Konsep Mol untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 10(1), 135–151. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v10i1.121>
- Mildawati, T., & Tangngareng, T. (2023). Jenis-Jenis Pendidikan (Formal, Nonformal Dan Informal) Dalam Perspektif Islam. *Vifada Journal of Education*, 1(2), 1–28. <https://doi.org/10.70184/w33a8b87>.
- Minarni, M., Erpita, R., Permadi, A., Mahdi, I., & Samitra, D. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi Gaya Belajar Pada Asam Basa. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 18(2), 223–231. <https://doi.org/10.31540/jpp.v18i2.3310>
- Muhammad, R., Larasati, H. A., Susanti, R., Pakaenoni, F., & Rahmadani, A. (2024). Kajian Literatur Peran Artificial Intelligence dalam Mendukung Strategi Pembelajaran Diferensiasi pada Mata Pelajaran Kimia di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.23887/jpk.v8i1.72163>
- Muspawi, M. (2023). Analisis Peningkatan Kompetensi Guru melalui Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi.

Studia Manageria, 5(2), 97-108.

- Nurqozin, M., & Putra, D. (2023). Pembelajaran berbasis media digital dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pendidikan agama islam pada sekolah menengah kejuruan Islam Terpadu Tebuireng Iii Indragiri Hilir Riau. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 637-646. <https://doi.org/10.58230/27454312.289>
- Pahdianti, O., Anwar, Y. A. S., Husniarti, B. S. A., & Lembayung, N. M. J. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X SMA 6 Mataram. *Jurnal Asimilasi Pendidikan*, 1(2), 97-103. <https://doi.org/10.61924/jasmin.v1i2.16>
- Paling, S., Makmur, A., Albar, M., Susetyo, A. M., Putra, Y. W. S., Rajiman, W., Djamilah, S., Suhendi, H. Y., & Irvani, A. I. (2024). *Media Pembelajaran Digital*.
- Prasetyo, Y. D., Syahmani, S., Sasmita, F. D., Misbah, M., Azhari, A., Warohmah, A., Masila, R., & Anadia, N. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Melalui Penyusunan Bahan Ajar Kimia Berbasis STEM di Lingkungan Lahan Basah dalam Kurikulum Merdeka. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(4), 1695-1704. <http://dx.doi.org/10.20527/btjpm.v5i4.10176>
- Purnamaningsih, I. R., & Purbangkara, T. (2022). *Pengelolaan sarana dan prasarana pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. uwais inspirasi indonesia*.
- Purnawanto, A. T. (2023). Pembelajaran berdiferensiasi. *Jurnal Pedagogy*, 16(1), 34-54. <https://doi.org/10.63889/pedagogy.v16i1.152>.
- Purwowododo, A., & Zaini, M. (2023). Teori dan praktik model pembelajaran berdiferensiasi implementasi kurikulum merdeka belajar. *Yogyakarta: Penebar Media Pustaka*, 65.
- Puspitasari, I. (2024). *Analisis Pembelajaran Kimia Berbasis Generative Learning Dalam Kurikulum Merdeka Studi Kasus di SMAN 9 Kota Tangerang Selatan*. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rohimat, S., Haryati, S., & Hapsari, N. (2023). Analisis Keefektifan Diferensiasi Proses Dalam Pembelajaran Kimia Pada Implementasi Kurikulum Merdeka Di SMA Negeri 6. *VEKTOR: Jurnal Pendidikan IPA*, 4(2), 37-45. <https://doi.org/10.35719/vektor.v4i02.86>
- Rohimat, S., Haryati, S., & Hapsari, N. (2024). *Analisis Keefektifan Diferensiasi Proses Dalam Pembelajaran Kimia Pada Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sma Negeri 6 Kota Serang* (hal. 4).
- Sari, R. N., & Anggraini, T. R. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dengan multimedia interaktif meningkatkan hasil belajar kimia. *Pendar: jurnal pengajaran dan riset*, 2(2), 139-146.
- Strogilos, V. (2018). *The value of differentiated instruction in the inclusion of students with special needs/disabilities in mainstream schools* (Vol. 42, hal. 3). <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200003>
- Wahyuningsari, D., Mujiwati, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. P. (2022). Pembelajaran berdiferensiasi dalam rangka mewujudkan merdeka belajar. *Jurnal jendela pendidikan*, 2(04), 529-535. <https://doi.org/10.57008/jjp.v2i04.301>
- Wright, H. D. (2018). *Teachers' Perceptions of the Use of Individualized Differentiated Instruction in Planning, Teaching, and Professional Responsibilities*.
- Wu, B., Wong, S., & Li, T. (2019). Virtual titration laboratory experiment with differentiated instruction. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 30(3-4), 1882. <https://doi.org/10.1002/cav.1882>
- Zerai, D., Eskelä-Haapanen, S., Posti-Ahokas, H., & Vehkakoski, T. (2023). The meanings of differentiated instruction in the narratives of Eritrean teachers. *Pedagogy, Culture & Society*, 31(3), 419-437. <https://doi.org/10.1080/14681366.2021.1914712>.