



EFEKTIVITAS MODUL AJAR BERBASIS *DISCOVERY LEARNING* DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI STRUKTUR ATOM KELAS X DI MA

Hartaba¹, Saefuddin², Muh. Alim Marhadi³

Universitas Halu Oleo/ Universitas Halu Oleo/ Universitas Halu Oleo
e-mail: hartaba76@gmail.com.

Diterima: 11/06/2026; Direvisi: 19/06/2026; Diterbitkan: 28/06/2026

ABSTRAK

Rendahnya hasil belajar siswa pada materi struktur atom menunjukkan perlunya penggunaan perangkat pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah modul ajar berbasis *discovery learning* yang memfasilitasi siswa untuk menemukan konsep secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul ajar berbasis *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi struktur atom. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-experimental* dan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian adalah 14 siswa kelas X Merdeka A Madrasah Aliyah (MA) Al-Barkah Sumber Jaya. Instrumen penelitian meliputi tes hasil belajar, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respon siswa dan guru. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlaksanaan aktivitas guru dan siswa masing-masing mencapai 85,2% dan 84,4% dengan kategori sangat baik. Respon siswa terhadap penggunaan modul mencapai 92,86% dengan kategori sangat setuju, sedangkan respon guru menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 85% dengan kategori sangat praktis. Hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 32,50 pada *pretest* menjadi 85,36 pada *posttest*, dengan persentase ketuntasan belajar meningkat dari 7,14% menjadi 100%. Nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,80 berada pada kategori tinggi yang menunjukkan bahwa modul ajar berbasis *discovery learning* efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa modul ajar berbasis *discovery learning* dapat digunakan sebagai alternatif perangkat pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia pada materi struktur atom.

Kata Kunci: *discovery learning, modul ajar, hasil belajar, struktur atom, pembelajaran kimia*

ABSTRACT

The low learning outcomes of students in atomic structure material indicate the need for instructional materials that actively engage learners in the learning process. One alternative is a *discovery learning*-based teaching module that facilitates students in constructing concepts independently. This study aimed to determine the effectiveness of a *discovery learning*-based teaching module in improving students' learning outcomes on atomic structure material. The research employed a quantitative approach using a *pre-experimental* method with a *One Group Pretest-Posttest Design*. The participants were 14 students of Class X Merdeka A at Madrasah Aliyah (MA) Al-Barkah Sumber Jaya. The research instruments consisted of learning achievement tests, learning implementation observation sheets, and student and teacher response questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics and *N-Gain* analysis. The results showed that the implementation of teacher and student activities reached 85.2% and



84.4%, respectively, both categorized as very good. Students' responses to the module reached 92.86% in the strongly agree category, while the teacher response indicated a practicality level of 85% in the very practical category. Students' learning outcomes improved significantly, as indicated by the increase in the mean score from 32.50 in the *pretest* to 85.36 in the *posttest*, while learning mastery increased from 7.14% to 100%. The average *N-Gain* score was 0.80, categorized as high, indicating that the *discovery learning*-based teaching module was effective in improving students' learning outcomes. These findings suggest that the module can serve as an effective instructional alternative to enhance students' conceptual understanding of atomic structure in chemistry learning.

Keywords: *discovery learning, teaching module, learning outcomes, atomic structure, chemistry learning*

PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari struktur, komposisi, sifat, serta perubahan materi dan energi yang menyertainya. Pembelajaran kimia tidak hanya menuntut peserta didik menguasai fakta dan konsep, tetapi juga memahami hubungan antarkonsep yang bersifat abstrak dan kompleks. Karakteristik tersebut menyebabkan kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh peserta didik, terutama pada materi yang memerlukan kemampuan visualisasi dan penalaran konseptual, seperti struktur atom. Kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak tersebut berimplikasi pada rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa (Hidayanti et al., 2020).

Pembelajaran kimia yang efektif seharusnya mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahamannya sendiri melalui pengalaman belajar yang aktif dan bermakna. Namun, dalam praktiknya proses pembelajaran masih sering didominasi metode ceramah yang berpusat pada guru sehingga peserta didik cenderung pasif dalam memperoleh pengetahuan. Kondisi tersebut mengakibatkan siswa hanya menghafal konsep tanpa memahami makna dan keterkaitan antar konsep yang dipelajari. Akibatnya, kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik menjadi kurang berkembang (Chusni et al., 2021).

Sejalan dengan perkembangan paradigma pendidikan abad ke-21, implementasi Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*). Kurikulum ini mendorong penggunaan model pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi melalui pengalaman belajar yang autentik. Salah satu model yang direkomendasikan adalah *discovery learning*, yaitu model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri melalui proses observasi, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan (Tuerah & Tuerah, 2023). Melalui proses penemuan tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diperlukan dalam pembelajaran sains.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan *discovery learning* memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian Azhara et al. (2020), Irdawati (2021), Laisnima dan Mandosir (2020), serta Tallo (2021) menunjukkan bahwa model *discovery learning* mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran kimia. Selain meningkatkan hasil belajar, model ini juga terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Kusumaningtyas et al., 2020; Mardiani et al., 2022; Chusni et al., 2021). Hasil kajian pustaka yang dilakukan oleh Refelita et al. (2023) dan Pertiwi et al. (2024) bahkan menunjukkan bahwa *discovery learning* merupakan salah satu model



pembelajaran yang konsisten memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia.

Meskipun demikian, keberhasilan implementasi *discovery learning* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat pembelajaran yang mampu memfasilitasi proses penemuan konsep secara sistematis. Salah satu perangkat yang dapat mendukung implementasi model tersebut adalah modul ajar. Modul ajar berfungsi sebagai panduan belajar yang membantu peserta didik mengikuti setiap tahapan pembelajaran secara terstruktur sekaligus memfasilitasi pembelajaran mandiri. Menurut Lestari (2020), bahan ajar berbasis *discovery learning* mampu meningkatkan pemahaman konseptual karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan melalui konflik kognitif dan eksplorasi konsep. Hasil penelitian Basir dan Rohmawati (2023) juga menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar yang dirancang sesuai sintaks *discovery learning* mampu meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dan hasil belajar siswa.

Hasil observasi awal yang dilakukan di Madrasah Aliyah (MA) Al-Barkah Sumber Jaya menunjukkan bahwa pembelajaran kimia pada materi struktur atom masih didominasi metode ceramah. Peserta didik cenderung pasif, hanya mencatat materi yang disampaikan guru, dan jarang terlibat dalam kegiatan diskusi maupun pemecahan masalah. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Data nilai rata-rata ulangan harian menunjukkan bahwa capaian belajar siswa selama tiga tahun terakhir masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah, yaitu 70. Nilai rata-rata siswa pada tahun 2022 sebesar 56, menurun menjadi 45 pada tahun 2023, dan meningkat menjadi 60 pada tahun 2024. Meskipun terjadi peningkatan pada tahun 2024, hasil tersebut masih menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi struktur atom belum optimal.

Wawancara dengan guru mata pelajaran kimia juga menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan belum sepenuhnya mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Guru masih mengalami kesulitan dalam menyediakan bahan ajar yang mampu memfasilitasi aktivitas penemuan konsep sesuai karakteristik Kurikulum Merdeka. Kondisi ini menunjukkan perlunya pengembangan dan penerapan modul ajar yang mampu mendukung pembelajaran yang lebih aktif, mandiri, dan bermakna.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan antara tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif dan kondisi pembelajaran di sekolah yang masih berpusat pada guru. Selain itu, penelitian mengenai efektivitas modul ajar berbasis *discovery learning* yang disusun sesuai karakteristik Kurikulum Merdeka pada materi struktur atom di MA Al-Barkah Sumber Jaya masih belum banyak dilakukan. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan modul ajar berbasis *discovery learning* yang dikembangkan sesuai kebutuhan peserta didik dan konteks implementasi Kurikulum Merdeka pada materi struktur atom. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas modul ajar berbasis *discovery learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi struktur atom.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *pre-eksperimental* menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 pada materi struktur atom di Madrasah Aliyah (MA) Al-Barkah Sumber Jaya, Kabupaten Konawe Selatan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MA Al-Barkah Sumber Jaya, sedangkan sampel dipilih menggunakan



teknik purposive sampling sehingga diperoleh kelas X Merdeka A yang berjumlah 14 siswa sebagai kelas eksperimen.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas yaitu modul ajar berbasis *discovery learning* dan variabel terikat yaitu hasil belajar siswa. Penelitian dilakukan melalui tahapan pemberian *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan berupa pembelajaran menggunakan modul ajar berbasis *discovery learning*, dan diakhiri dengan pemberian *posttest* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah perlakuan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tes hasil belajar, angket respon siswa, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Semua instrumen telah melalui tahap validasi sebelum digunakan dalam penelitian. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui rata-rata hasil belajar, analisis *N-Gain* untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa, serta analisis persentase untuk mengolah data angket respon siswa dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil observasi keterlaksanaan aktivitas guru selama tiga kali pertemuan menunjukkan bahwa rata-rata keterlaksanaan pembelajaran mencapai 85,2% dengan kategori sangat baik. Aktivitas guru mengalami peningkatan pada pertemuan kedua dan tetap berada pada kategori sangat baik hingga pertemuan ketiga. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Aktivitas Guru

Aktivitas	Kualitas Keterlaksanaan Aktivitas Guru (%)	Kategori
Pertemuan I	76,5%	Baik
Pertemuan II	94,6%	Sangat Baik
Pertemuan III	84,6%	Sangat Baik
Rata-Rata	85,2%	Sangat Baik

Hasil observasi aktivitas siswa selama tiga kali pertemuan menunjukkan rata-rata keterlaksanaan sebesar 84,4% dengan kategori sangat baik. Aktivitas siswa meningkat dari 75,0% pada pertemuan pertama menjadi 86,6% pada pertemuan kedua dan 91,6% pada pertemuan ketiga. Data aktivitas siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Aktivitas Siswa Kelas X Merdeka A

Aktivitas	Kualitas Keterlaksanaan Aktivitas Siswa (%)	Kategori
Pertemuan I	75,0%	Baik
Pertemuan II	86,6%	Sangat Baik
Pertemuan III	91,6%	Sangat Baik
Rata-Rata	84,4%	Sangat Baik

Hasil angket respon siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memberikan respon sangat positif terhadap penggunaan modul ajar berbasis *discovery learning*. Sebanyak 13 siswa (92,86%) berada pada kategori sangat setuju dan 1 siswa (7,14%) berada pada kategori setuju. Data respon siswa disajikan pada Tabel 3.



Tabel 3. Respon Siswa

No Kategori	Interval Skor	Frekuensi (f)	Persentase (%)	
1	Sangat Setuju	81%–100%	13	92,86%
2	Setuju	61%–80%	1	7,14%
3	Cukup Setuju	41%–60%	0	0%
4	Kurang Setuju	0%–40%	0	0%

Respon guru terhadap penggunaan modul ajar menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 85% yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Hasil penilaian guru disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Respon Guru

No Kategori	Skor	Persentase (%)
1	Sangat Praktis	34 85%
Total		40 100%

Hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah penerapan modul ajar berbasis *discovery learning*. Nilai rata-rata meningkat dari 32,50 pada pre-test menjadi 85,36 pada post-test. Persentase ketuntasan belajar juga meningkat dari 7,14% menjadi 100%. Data hasil belajar siswa disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Belajar Siswa

Parameter Statistik	Pre-Test	Post-Test
Nilai Tertinggi	90	100
Nilai Terendah	15	70
Rata-rata	32,50	85,36
Modus	15,20,30	80,100
Median	27,5	80
Standar Deviasi	22,25	10,13
Persentase Siswa Mencapai KKM	7,14%	100%

Hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa 11 siswa (78,57%) berada pada kategori tinggi dan 3 siswa (21,43%) berada pada kategori sedang. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,80 dengan kategori tinggi. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. N-Gain Hasil Belajar

Kategori Rentang N-Gain	Frekuensi	Persentase (%)
Tinggi $g > 0,7$	11	78,57%
Sedang $0,3 \leq g \leq 0,7$	3	21,43%
Rendah $g < 0,3$	0	0%
Total	14	100%

Rata-rata N-Gain = 0,80



Kategori Efektivitas = Efektif

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar berbasis *discovery learning* yang dikembangkan memenuhi aspek kepraktisan dan efektivitas dalam mendukung pembelajaran kimia pada materi struktur atom. Keberhasilan implementasi modul tercermin dari tingginya keterlaksanaan aktivitas guru dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Keterlaksanaan aktivitas guru yang mencapai kategori sangat baik menunjukkan bahwa setiap sintaks *discovery learning* dapat diterapkan secara sistematis dan konsisten. Temuan ini sejalan dengan pendapat Nuramini et al. (2024) yang menyatakan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka menuntut penggunaan metode pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif peserta didik melalui pengalaman belajar yang bermakna. Keberhasilan guru dalam mengelola pembelajaran juga menjadi faktor penting yang menentukan efektivitas penerapan suatu model pembelajaran.

Aktivitas siswa yang meningkat pada setiap pertemuan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* mampu menciptakan suasana belajar yang lebih partisipatif. Peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga terlibat dalam proses menemukan konsep melalui pengamatan, diskusi, pengumpulan data, dan penarikan kesimpulan. Temuan ini didukung oleh Mawadati et al. (2023) yang menjelaskan bahwa aktivitas belajar yang tinggi merupakan indikator keberhasilan implementasi pembelajaran berpusat pada peserta didik. Hasil penelitian Chusni et al. (2021) juga menunjukkan bahwa penerapan *discovery learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena siswa secara aktif membangun pemahamannya sendiri selama proses pembelajaran berlangsung.

Respon siswa yang sangat positif menunjukkan bahwa modul ajar yang digunakan memiliki tingkat keterterimaan yang tinggi. Tingginya persentase siswa yang menyatakan sangat setuju mengindikasikan bahwa modul mampu meningkatkan motivasi belajar, rasa ingin tahu, dan minat siswa terhadap materi struktur atom. Kondisi ini terjadi karena modul dirancang dengan tahapan pembelajaran yang sistematis sehingga membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Putri et al. (2021) yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dirancang secara sistematis dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, Lestari (2020) menjelaskan bahwa bahan ajar berbasis *discovery learning* mampu menciptakan konflik kognitif yang mendorong peserta didik untuk membangun konsep secara mandiri sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Dari aspek kepraktisan, respon guru menunjukkan bahwa modul ajar berada pada kategori sangat praktis. Kemudahan penggunaan modul menunjukkan bahwa perangkat yang dikembangkan dapat membantu guru menjalankan perannya sebagai fasilitator pembelajaran. Temuan ini mendukung hasil penelitian Basir dan Rohmawati (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan *discovery learning* dengan dukungan bahan ajar yang sesuai dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Solichin (2023), yang menemukan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *discovery learning* memudahkan guru dalam mengelola kegiatan belajar sekaligus meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran.

Efektivitas modul ajar terlihat dari peningkatan hasil belajar siswa yang sangat signifikan. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 32,50 pada pre-test menjadi 85,36 pada post-test, sedangkan persentase ketuntasan belajar meningkat dari 7,14% menjadi 100%.



Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* mampu membantu siswa memahami konsep struktur atom secara lebih mendalam. Temuan tersebut konsisten dengan penelitian Azhara et al. (2020), Irdawati (2021), Laisnima dan Mandosir (2020), serta Tallo (2021) yang menyimpulkan bahwa penerapan *discovery learning* berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada pembelajaran kimia. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Amalia et al. (2021) yang menunjukkan bahwa model *discovery learning* memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan beberapa model pembelajaran kooperatif pada materi kimia.

Peningkatan hasil belajar tidak hanya ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata, tetapi juga oleh penurunan standar deviasi dari 22,25 menjadi 10,13. Penurunan ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa menjadi lebih merata setelah mengikuti pembelajaran. Dengan kata lain, modul tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa yang berkemampuan tinggi, tetapi juga membantu siswa yang sebelumnya memiliki kemampuan rendah untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Temuan ini memperkuat hasil meta-analisis Susilowati dan Winanto (2022) yang menyatakan bahwa *discovery learning* memiliki efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan beberapa model pembelajaran lain dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Analisis N-Gain menunjukkan rata-rata sebesar 0,80 yang termasuk kategori tinggi. Sebanyak 78,57% siswa berada pada kategori peningkatan tinggi dan 21,43% berada pada kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan tidak hanya meningkatkan capaian akhir, tetapi juga menghasilkan peningkatan kemampuan yang substansial pada sebagian besar siswa. Menurut Wahab et al. (2021), nilai N-Gain yang tinggi menunjukkan bahwa proses pembelajaran berhasil memberikan perubahan kemampuan yang signifikan dibandingkan kondisi awal peserta didik. Hasil ini juga didukung oleh Murthihapsari et al. (2023) yang menjelaskan bahwa efektivitas suatu model pembelajaran dapat dilihat dari besarnya peningkatan hasil belajar yang diperoleh peserta didik setelah perlakuan.

Keberhasilan peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui karakteristik utama *discovery learning* yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri. Pada tahap stimulasi, siswa dihadapkan pada fenomena yang mendorong rasa ingin tahu. Selanjutnya, siswa mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, mengolah data, melakukan verifikasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil temuannya sendiri. Proses ini memungkinkan terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih kuat dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada penyampaian informasi oleh guru. Refelita et al. (2023), Pertiwi et al. (2024), Kusumaningtyas et al. (2020), serta Mardiani et al. (2022) menjelaskan bahwa *discovery learning* secara konsisten terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan penguasaan konsep peserta didik dalam pembelajaran kimia.

Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar sebagai pendukung *discovery learning* memberikan kontribusi penting terhadap keberhasilan pembelajaran. Modul membantu siswa mengikuti setiap tahapan pembelajaran secara terstruktur sehingga proses penemuan konsep berlangsung lebih terarah. Menurut Khaidir (2020), penggunaan media dan bahan ajar yang dirancang secara interaktif mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar peserta didik. Hasil penelitian Wahyuni et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* efektif meningkatkan pemahaman konsep karena siswa memperoleh kesempatan untuk menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.



Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat berbagai temuan empiris sebelumnya bahwa *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar, keterampilan berpikir kritis, motivasi belajar, serta hasil belajar kognitif peserta didik. Integrasi modul ajar berbasis *discovery learning* pada materi struktur atom terbukti mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik sehingga layak digunakan sebagai salah satu alternatif perangkat pembelajaran kimia di tingkat SMA.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa modul ajar berbasis *discovery learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi struktur atom. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa dari *pretest* ke *posttest*, ketuntasan belajar klasikal yang mencapai 100%, serta nilai *N-Gain* sebesar 0,80 yang berada pada kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *discovery learning* mampu memfasilitasi siswa dalam membangun pengetahuan secara mandiri melalui proses penemuan. Selain itu, respon siswa terhadap penggunaan modul ajar berbasis *discovery learning* berada pada kategori sangat baik, yang mengindikasikan bahwa siswa memberikan tanggapan positif dan merasa terbantu dalam memahami materi struktur atom.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S., Imanda, R., & Fakhrah, F. (2021). Perbandingan model pembelajaran *discovery learning* dan *numbered heads together* melalui media *word square* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada sub materi stoikiometri. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, 4(2), 1–8. <https://doi.org/10.33059/katalis.v4i2.4371>
- Azhara, F., Dahlan, D., & Tewa, Y. (2020). Efektivitas model pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan hasil belajar kimia siswa pada materi pokok asam basa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Loghia. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 5(3), 117–125. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v5i3.12516>
- Basir, R. S., & Rohmawati, I. (2023). Penerapan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan leaflet untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelas VIII. *Educatoria: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 3(4), 262–269. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v3i4.221>
- Chusni, M. M., Saputro, S., Rahardjo, S. B., & Suranto. (2021). Student's critical thinking skills through *discovery learning* model using e-learning on environmental change subject matter. *European Journal of Educational Research*, 10(3), 1123–1135. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1123>
- Irdawati, I. (2021). Pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap hasil belajar kognitif peserta didik kelas X MIA SMA Santo Paulus Manokwari pada materi sistem periodik unsur. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 4(1), 273–280. <https://doi.org/10.30862/acej.v4i1.312>
- Khaidir, K. (2020). Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Web Exe dalam meningkatkan hasil belajar kognitif. *Jurnal Sudut Pandang*, 1(1), 22–30. <https://doi.org/10.55314/jsp.v1i1.54>
- Kusumaningtyas, P., Oktafiani, R., Nurhadi, M., & Sulistyanningwarni, S. (2020). Pengaruh isu sosiosaintifik dalam model *discovery learning* terhadap keterampilan berpikir kritis



- siswa pada materi asam basa. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 4(1), 64–74. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v4i1.5172>
- Laisnima, L., & Mandosir, K. I. (2020). Pengaruh penerapan model pembelajaran discovery learning terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 3(1), 193–207. <https://doi.org/10.30862/accej.v3i1.302>
- Lestari, P. (2020). Instructional materials for discovery learning with cognitive conflict approach to improve vocational students' achievement. *International Journal of Instruction*, 13(3), 433–444. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13330a>
- Mardiani, N., Perkasa, M., & Mutmainnah, P. A. (2022). Pengaruh discovery learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis kimia siswa kelas XI SMA Negeri 2 Woja. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 5(1), 5–15. <https://doi.org/10.33627/re.v5i1.756>
- Mawadati, I., Syafi'ah, R., & Ana, R. F. R. (2023). Analisis aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran IPAS Kurikulum Merdeka kelas 4 SDN 1 Tiudan Tulungagung. *Jurnal Simki Postgraduate*, 2(3), 257–266. <https://jipred.org/index.php/JSPG/article/view/452>
- Murtihapsari, M., Saharun, M., & Rombe, Y. P. (2023). Efektivitas model kooperatif tipe STAD berbantuan video terhadap hasil belajar kognitif. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(2). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i2.72841>
- Nuramini, A., Suri, D. R., Sofiani, I. K., Mudatsir, M., Susanti, T., Ritonga, S., ... & Asyura, I. (2024). *Metode pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Pancaningrum, D., & Wahyudi. (2022). Efektivitas model PBL dan problem solving berbantuan PowerPoint interaktif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas IV SD. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1439–1448. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.3273>
- Pertiwi, R. I., Hamid, A., & Rusmansyah, R. (2024). Penerapan model discovery learning untuk meningkatkan berpikir kritis dan hasil belajar pengetahuan pada pembelajaran kimia: Sebuah kajian pustaka. *JCAE (Journal of Chemistry and Education)*, 8(2), 74–83. <https://doi.org/10.20527/jcae.v8i2.3097>
- Putri, M. H., Fahmi, F., & Wahyuningsih, E. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran IPA untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi pokok listrik statis. *Journal of Banua Science Education*, 1(2), 79–84. <https://jbse.ulm.ac.id/index.php/JBSE/article/view/13>
- Refelita, F., Haliza, N., Bunda, S. P., & Utami, L. (2023). Discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia: Literatur review. *Prosiding Seminar Nasional Orientasi Pendidik dan Peneliti Sains Indonesia*, 2, 158–172. <https://publishing.oppsi.or.id/index.php/SN/article/view/41>
- Solichin, R. (2023). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik di SMA Negeri 1 Katingan Hulu. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 5(2), 422–431. <https://doi.org/10.30862/accej.v5i2.329>
- Susilowati, A. T., & Winanto, A. (2022). Meta analisis komparasi model discovery learning dengan problem based learning terhadap hasil belajar kognitif siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 7716–7723. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3582>



- Tallo, N. (2021). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik di SMA Negeri 1 Marikit. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 4(2), 327–336. <https://doi.org/10.30862/accej.v4i2.322>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan N-gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>
- Wahyuni, S., Hernani, H., Muyassaroh, A., Rahayu, E. P., Budiarty, E. R., Karolina, A., & Zahira, A. D. (2024). Pemahaman konsep peserta didik menggunakan pembelajaran discovery learning pada materi nanomaterial. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 12(1), 34–41. <https://doi.org/10.17509/jrppk.v12i1.69417>