

Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis *Phet Colorado* Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom

Hestiyana Usia¹, Nur Jannah Baturante², Linda Kurnia Mustafa³

^{1,2,3} Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Pendidikan Kimia, Universitas Khairun Ternate

Email:¹ hestiyanausia01@gmail.com (Corresponding author*),

Informasi Jurnal

Kata Kunci:

Minat Belajar, Hasil Belajar, Struktur Atom

Keyword:

Students' learning outcomes, Students' learning interest, The topic of atomic structure

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan minat belajar dan hasil belajar siswa kelas X di SMA 5 Tidore Kepulauan pada materi struktur atom. Penelitian ini menggunakan pendekatan Student-centered dan metode diskusi dengan teknik purposive sampling, di mana seluruh 26 siswa kelas XE2 dipilih sebagai sampel penelitian. Instrumen penelitian terdiri atas angket sebanyak 25 butir untuk mengukur minat belajar siswa serta tes yang terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal esai untuk mengukur hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minat belajar siswa mengalami peningkatan signifikan $0.000 < 0,05$ dengan menunjukkan rata-rata minat belajar meningkat sebesar 5,538. Sementara itu, hasil belajar siswa memperoleh nilai N-gain sebesar 0,26 yang termasuk dalam kategori rendah.

Abstract

This study aims to increase the learning interest and learning outcomes of tenth-grade students at SMA Negeri 5 Tidore Kepulauan on the topic of atomic structure. This research used a student-centered approach and a discussion method with a purposive sampling technique, in which all 26 students of class XE2 were selected as the research sample. The research instruments consisted of a questionnaire containing 25 items to measure students' learning interest and a test consisting of 10 multiple-choice questions and 5 essay questions to measure students' learning outcomes. The results of the study showed that students' learning interest increased significantly with a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating that the average learning interest increased by 5.538. Meanwhile, the students' learning outcomes obtained an N-gain score of 0.26, which is categorized as low.

1. Pendahuluan

Kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari struktur, sifat, perubahan, dan interaksi materi. Dalam konteks pendidikan, kimia menjadi mata pelajaran yang penting karena memberikan dasar pemahaman terhadap fenomena alam dan berbagai aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataannya, kimia sering kali dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Muzana et al. (2021) menyebutkan bahwa kesulitan tersebut terjadi karena materi kimia bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan visualisasi tinggi untuk memahaminya.

Salah satu materi kimia yang dinilai paling kompleks adalah struktur atom. Materi ini menuntut pemahaman tentang partikel subatomik, model-model atom dari klasik hingga modern, serta konsep probabilitas dan orbital yang abstrak. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam membangun representasi mental dan cenderung menghafal tanpa memahami. Moore et al. (2021) menekankan bahwa ketidakmampuan siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep abstrak tersebut merupakan penyebab utama rendahnya hasil belajar dalam materi ini. Rendahnya hasil belajar tidak hanya disebabkan oleh kompleksitas materi, tetapi juga erat kaitannya dengan rendahnya minat belajar siswa terhadap kimia. Ketika siswa tidak memiliki ketertarikan

dan motivasi dalam belajar, mereka cenderung pasif dan tidak berupaya memahami konsep secara mendalam, yang akhirnya berdampak pada capaian akademik.

Pendekatan pembelajaran yang digunakan guru juga berpengaruh terhadap hasil dan minat belajar siswa. Serap et al. (2022) menemukan bahwa pembelajaran yang bersifat satu arah dan minim interaksi menyebabkan siswa pasif, bosan, serta kurang memiliki motivasi untuk belajar. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMA Negeri 5 Tidore Kepulauan, diketahui bahwa proses pembelajaran masih berlangsung secara konvensional dan kurang memanfaatkan media interaktif, yang turut berpengaruh pada rendahnya minat belajar siswa terhadap pelajaran kimia. Dengan kata lain, rendahnya hasil belajar yang ditemukan bukan hanya cerminan dari kesulitan memahami konsep, tetapi juga akibat dari rendahnya minat yang dipicu oleh metode pembelajaran yang monoton dan tidak menarik bagi siswa.

Minat belajar memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan pembelajaran. Amaral et al. (2023) menyatakan bahwa rendahnya minat belajar berbanding lurus dengan rendahnya hasil belajar karena siswa yang tidak tertarik akan cenderung pasif dan tidak optimal dalam menyerap materi. Oleh karena itu, perlu adanya solusi yang dapat mengatasi kedua permasalahan ini secara bersamaan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang dikombinasikan dengan media pembelajaran *PhET Colorado*. *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan proses pemecahan masalah kontekstual. Menurut Barrows (2020), *Problem Based Learning* mendorong siswa untuk berpikir kritis, bekerja sama dalam tim, dan belajar secara mandiri. Dalam konteks pembelajaran kimia, pendekatan ini dapat membantu siswa memahami konsep abstrak melalui eksplorasi masalah nyata. Model pembelajaran *Problem Based Learning* akan menjadi lebih efektif jika didukung dengan media visual interaktif seperti *PhET Colorado*, yaitu simulasi berbasis komputer yang dapat memvisualisasikan model atom, konfigurasi elektron, dan konsep struktur atom secara dinamis. Penelitian oleh Lestari et al. (2023) menunjukkan bahwa integrasi antara *Problem Based Learning* berbasis *PhET Colorado* secara signifikan meningkatkan minat belajar siswa dan memberikan dampak positif terhadap hasil belajar jika dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional.

Temuan serupa dikemukakan oleh Zahratul et al. (2021), yang mencatat bahwa penggunaan media *PhET* dalam pembelajaran kimia membantu siswa lebih mudah memahami konsep yang abstrak dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi secara keseluruhan. Berdasarkan uraian di atas maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Phet Colorado* Untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom”.

2. Metodologi

Jenis penelitian ini adalah penelitian Kuasi Eksperi adapun desain penelitian ini menggunakan *One-Group Pretest-Prestest* dan teknik sampling yang di gunakan ialah purposive sampling dengan npopulasi sampel ialah 180 siswa dan sampel yang di pakai yaitu kelas E2 yang berjumlah 26 siswa. Kemudian instrumen penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini meliputi Non Test dan Tes dimana Non Tes itu adalah angket minat belajar dengan 25 pernyataan dan 5 indikator dan pada tes ialah 10 soal pilihan ganda dan 5 soal esai. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu Uji Normalitas , Uji Paired Sample T Test melihat pengaruh minat dan hasil belajar siswa dan dan Uji N Gain melihat peningkatan hasil belajar siswa.

Tabel 3.3 Kategori Peningkatan N Gain

Koefisien N Gain	Kategori Peningkatan
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan SPSS versi 16.0, diperoleh bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbasis *PhET Colorado* memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap minat belajar siswa. Hasil *Paired Samples T Test* menunjukkan Nilai Sig. (2-tailed) = 0.000 < 0.05, berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Rata-rata minat belajar meningkat sebesar 5.538 poin. Hal ini menunjukkan peningkatan yang setelah perlakuan diberikan. Kemudian instrumen minat yang di gunakan peneliti memiliki 5 aspek dimana aspek 1 (Ketertarikan terhadap kimia), aspek 2 (Motivasi dalam pembelajaran), aspek 3 (Keterlibatan terhadap kimia), aspek 4 (Pemahaman Konsep struktur atom), aspek 5 (penggunaan teknologi dalam

pembelajaran). Pada angket minat akhir yang mendapatkan nilai tertinggi ialah aspek 1,3 dan 5 sedangkan nilai rendah pada aspek 2 dan 4.

Peningkatan ini menegaskan bahwa pembelajaran dengan model PBL berbasis *PhET* mampu meningkatkan ketertarikan, perhatian, dan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Peningkatan minat belajar ini disebabkan oleh karakteristik utama model PBL yang menekankan pada pembelajaran berbasis masalah nyata, sehingga siswa terdorong untuk berpikir kritis, berdiskusi, dan menemukan solusi secara mandiri maupun kolaboratif. Integrasi simulasi *PhET Colorado* memperkuat proses tersebut dengan menghadirkan visualisasi interaktif yang menarik dan menantang, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengalaminya secara langsung melalui simulasi.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Yuliani dan Asrul (2023) yang menyatakan bahwa penerapan *Problem Based Learning* yang dipadukan dengan media digital interaktif seperti *PhET* secara signifikan meningkatkan minat dan partisipasi siswa, karena menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif, komunikatif, dan berpusat pada siswa (*student-centered learning*). Selain itu, Shafa Fareza dkk. (2024) mengemukakan bahwa PBL mampu menumbuhkan rasa ingin tahu, motivasi intrinsik, dan tanggung jawab belajar siswa karena mereka dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Menurut Putri dan Rahmawati (2022) menyatakan bahwa minat belajar merupakan faktor afektif yang memiliki hubungan positif. Mereka menjelaskan bahwa peningkatan minat belajar sebesar 10% dapat berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar hingga 15%. Dengan demikian, peningkatan minat belajar yang diperoleh melalui penerapan PBL berbasis *PhET Colorado* tidak hanya berdampak pada aspek afektif, tetapi juga menjadi fondasi penting dalam meningkatkan keberhasilan akademik siswa.

Pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *phET Colorado* terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) = 0,000 < 0,05 pada uji *paired sample t-test*. Hasil ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Problem Based Learning* berbasis *PhET Colorado*. Secara statistik, perbedaan ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi struktur atom. Temuan ini sejalan dengan pendapat Sugiyono

(2019) yang menyatakan bahwa *Paired Sample T Test* digunakan untuk melihat signifikansi perbedaan rata-rata dua kelompok yang saling berpasangan.

Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan hasil belajar, dilakukan analisis menggunakan N-Gain. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,26, yang termasuk dalam kategori rendah berdasarkan kriteria Hake (1999). Nilai ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat peningkatan hasil belajar setelah perlakuan, peningkatan tersebut belum optimal secara kuantitatif. Rendahnya nilai N-Gain dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, adaptasi siswa terhadap model *PBL*, serta kebiasaan siswa yang sebelumnya lebih terbiasa dengan pembelajaran konvensional.

Meskipun nilai N-Gain berada pada kategori rendah, hasil uji *Paired Sample T Test* menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Hal ini menandakan bahwa signifikansi peningkatan hasil belajar tidak selalu berbanding lurus dengan kategori N-Gain. Uji *Paired Samples T Test* menekankan pada kebermaknaan perbedaan secara statistik, sedangkan N-Gain lebih menekankan pada besar kecilnya peningkatan secara proporsional. Dengan demikian, model *PBL* berbasis *PhET* tetap dinilai berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, walaupun peningkatannya belum tergolong tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Meltzer (2002) yang menyatakan bahwa peningkatan signifikan secara statistik dapat tetap terjadi meskipun nilai N-Gain berada pada kategori rendah atau sedang.

Hubungan antara Uji *Paired Samples T Test* dan N-Gain dalam penelitian ini menunjukkan bahwa keduanya saling melengkapi dalam menginterpretasikan hasil pembelajaran. Uji *Paired Samples T Test* membuktikan bahwa penerapan *PBL* berbasis *PhET* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa, sedangkan N-Gain memberikan gambaran tingkat efektivitas peningkatan hasil belajar tersebut. Dengan kata lain, uji t menjawab pertanyaan “apakah ada pengaruh”, sedangkan N-Gain menjawab “seberapa besar peningkatan yang terjadi” (Hake, 1999; Sugiyono, 2019). Oleh karena itu, meskipun N-Gain berada pada kategori rendah, hasil uji *Paired Samples Test* yang signifikan tetap menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan memiliki dampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Secara pedagogis, penerapan *Problem Based Learning* berbasis *PhET Colorado* memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Melalui tahapan *PBL*, siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, berdiskusi, bekerja sama dalam kelompok, serta mengeksplorasi konsep melalui simulasi interaktif *PhET*. Simulasi *PhET* membantu memvisualisasikan konsep struktur atom

yang bersifat abstrak sehingga lebih mudah dipahami siswa. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Vygotsky (1978), yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui interaksi dan pengalaman belajar langsung.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penerapan PBL dan pemanfaatan simulasi *PhET* mampu meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa, meskipun tingkat peningkatannya bervariasi (Indrawati Romadhoni et al., 2017; Pratiwi & Setyaningtyas, 2020; Saputri & Wardani, 2021; Inayah A. M. et al., 2023; Fitriani et al., 2022; Rosita & Juwitaningsih, 2024). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbasis *PhET Colorado* berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa, meskipun nilai N-Gain berada pada kategori rendah, dan penerapan model ini tetap relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia, khususnya pada materi struktur atom.

4. Kesimpulan

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *PhET Colorado* memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap minat belajar siswa pada materi struktur atom. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji *Paired sample T-Test* yang menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) < 0,05

Daftar Pustaka

- Agnia, Amaral, C., Borges, M., & Silva, T. (2023). Student interest in STEM subjects and digital learning: A case study. *European Journal of Science Education*, 24(1), 112–129.
- Brown, T. E., Lemay, H. E., Bursten, B. E., & Murphy, C. (2017). *Chemistry: The central science* (14th ed.). Pearson Education.
- Elva, M., Hasan, R., & Fadillah, S. (2022). Utilization of PhET Colorado in learning molecular structures: A study on student motivation and engagement. *Journal of Interactive Learning*, 19(1), 44–59.
- Field, A. (2020). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fitriani, N., Hidayat, R., & Mulyani, S. (2022). Pengaruh penggunaan simulasi *PhET* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi struktur atom. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 245–253.