

PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS X MATERI TEORI ATOM

Nadhirah Abel Saniya Putri¹, Hartono², Effendi Nawawi²

¹Alumni Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya

²Dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya
Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662, Sumatera Selatan
Email penulis pertama: nadhirahabelsaniyaputri@gmail.com

Abstract

This research aims to analyze the effect of applying the discovery learning model on students science process skills in atomic theory material, more precisely the sub-material of the development of atomic models and atomic constituent particles. The research was carried out at SMA Negeri 2 Palembang in the 2024/2025 odd semester academic year using an experimental method in the form of a Quasi Experiment with a Pretest-Posttest Control Group Design. The research sample consisted of 70 students taken randomly, namely 35 students each for class X.1 as the experimental group and class X.3 as the control group. The research instruments included the KPS test (pre-test and post-test), and observation sheets. The results of data analysis using the independent sample t-test showed a significance value of $0,00 < 0,05$, which means that H_0 is rejected and H_a is accepted. This study proves that the discovery learning model has a significant effect on students science process skills in atomic material.

Keywords: *Science Process Skills, Development of Atomic Models, Particles Composing Atoms, Discovery Learning, Problem Based Learning*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi teori atom lebih tepatnya sub-materi perkembangan model atom dan partikel penyusun atom. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Palembang pada tahun ajaran 2024/2025 semester ganjil dengan menggunakan metode eksperimen berbentuk *Quasi Experiment* dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari 70 siswa yang diambil secara acak, yaitu masing-masing 35 siswa untuk kelas X.1 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X.3 sebagai kelompok kontrol. Instrumen penelitian meliputi tes KPS (*pre-test* dan *post-test*), serta lembar observasi. Hasil analisis data menggunakan uji *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,00 < 0,05$, yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Penelitian ini membuktikan bahwa model *discovery learning* memiliki pengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi atom.

Kata kunci: *Keterampilan Proses Sains, Perkembangan Model Atom, Partikel Penyusun Atom, Discovery Learning, Problem Based Learning*

Pembelajaran adalah aktivitas yang melibatkan proses belajar dan mengajar yang dilaksanakan pendidik sebagai upaya dalam menyampaikan pemahaman, wawasan, dan pengembangan sikap serta kemampuan yang dimiliki peserta didik. Pada abad ke-21 tentu saja peserta didik banyak dihadapkan dengan berbagai tantangan, sehingga perlu dibekali dengan keterampilan baik berupa *hard skill* ataupun *soft skill* agar dapat memecahkan suatu masalah (Oktafiany, dkk., 2022).

Kurikulum Merdeka sudah menetapkan capaian pembelajaran yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu berdasarkan keterampilan proses sains (KPS) dan pemahaman materi (Triani, dkk., 2023). KPS merupakan salah satu kemampuan yang perlu dimiliki dan diimplementasikan pelajar agar mencapai pembelajaran sains yang lebih efektif sehingga keterampilan proses sains ini menjadi

tantangan bagi guru yang harus ditumbuh kembangkan selama proses pembelajaran (Aditiyas & Kuswanto, 2024). KPS merupakan kemampuan di mana peserta didik didorong agar menemukan sendiri jawaban atas pertanyaan mereka dan diharapkan dapat lebih aktif serta kreatif selama kegiatan pembelajaran (Wahyuni, dkk., 2023).

Berdasarkan Keputusan Nomor 032/H/KR/2024, Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Kemendikbudristek menetapkan keterampilan proses yang perlu dicapai oleh siswa SMA kelas X (Fase E) terdapat enam keterampilan yang meliputi keterampilan mengamati, keterampilan mempertanyakan dan memprediksi, keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan, keterampilan mengolah, menganalisis data dan informasi, keterampilan mengevaluasi dan refleksi, serta keterampilan mengkomunikasikan hasilnya.

Salah satu topik materi kimia yang sering dianggap rumit oleh siswa adalah materi mengenai struktur atom. Pendapat ini sesuai dengan temuan penelitian Afrianis & Ningsih (2022) yaitu menunjukkan tingkat kesulitan siswa rata-rata sebesar 59,73% dalam menyelesaikan soal konsep karena siswa kesulitan dalam membedakan berbagai jenis teori atom yang keseluruhannya hampir sama. Oleh karena itu, materi Struktur Atom pada subtopik perkembangan teori atom dan partikel yang menyusun atom dipilih untuk menilai keterampilan proses sains siswa.

Hasil dari wawancara bersama guru mata pelajaran kimia kelas X di SMAN 2 Palembang menunjukkan bahwa siswa saat ini masih beradaptasi dengan perubahan kurikulum dan juga guru lebih fokus dan masih mengupayakan proses belajar mengajar yang menyesuaikan karakteristik dan kebutuhan siswa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai maksimal. Pelaksanaan pembelajaran di kelas juga tidak lagi menerapkan model konvensional tetapi sudah menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Tetapi guru belum melakukan secara spesifik mengenai KPS masing-masing siswa, sehingga tingkat KPS siswa yang diperoleh dari kegiatan belajar belum diketahui. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan melakukan pembelajaran sesuai kurikulum merdeka untuk mengetahui tingkat KPS siswa di sekolah. Beberapa model pembelajaran yang disarankan dalam Kurikulum Merdeka adalah model *Discovery Learning*, model *Project Based Learning*, model *Problem Based Learning*, dan lain-lain (Salhuteru, dkk., 2023).

Penelitian Putri & Khosiyono (2023) menyatakan model PBL dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa sebesar 79,00% hingga menjadi 84,75%. Kedua model pembelajaran ini mampu mengarahkan siswa agar dapat berpikir secara kritis dan sistematis dalam menemukan solusi permasalahan yang ada. PBL menekankan pada proses pemecahan masalah sendiri, sedangkan *Discovery Learning* menekankan pada proses pencarian informasi untuk memecahkan suatu masalah berbasis penemuan (Asmal, 2023).

Sebagai bagian dari keterampilan proses sains, pembelajaran dengan pemecahan masalah memungkinkan penerapan dari pengembangan Kurikulum Merdeka untuk lebih cepat dipahami dan diterima oleh siswa. Hal ini dikarenakan siswa dapat belajar mengenai konsep, cara berpikir kritis dan mengambil kesimpulan sendiri, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Pengalaman pribadi inilah

yang dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sainsnya (Annisa, 2023)

Penelitian Yuliati & Susianna (2023) menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dapat mempengaruhi keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran IPA yang ditunjukkan dengan terjadi peningkatan keterampilan proses sains pada siklus kedua rata-rata sebesar 79,60 dan siklus ketiga rata-rata sebesar 87,64. Penelitian Yolanda (2022) juga menyatakan bahwa penerapan model *Discovery Learning* dapat berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Belum ada penelitian yang membahas keterampilan proses sains siswa mengenai perbedaan hasil keterampilan proses sains siswa antara model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning* dalam satu materi langsung.

Berdasarkan dari latar belakang masalah tersebut, maka akan dilakukan penelitian mengenai pengaruh model *Discovery Learning* terhadap keterampilan proses sains kelas X materi perkembangan model atom dan partikel penyusun atom dan mengukur perbedaan tingkat KPS siswa antara model *Discovery Learning* dan *Problem Based Learning* agar tujuan pembelajaran dapat lebih tercapai dengan baik dengan mempertimbangkan model pembelajaran yang digunakan.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif metode *Quasi Experiment* dengan desain *Pre test-Post test Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan dua kelas, yaitu kelas X.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.3 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 2 Palembang. Sementara itu, yang dimaksud kelas eksperimen adalah kelas yang belajar dengan model *discovery learning* dan kelas kontrol adalah kelas yang belajar dengan model *problem based learning* (PBL). Desain ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2013) sebagai berikut:

Tabel 1. *Pretest-Posttest Control Group Design*

<i>Pre-test</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Post-test</i>
O ₁	X ₁	O ₂
O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan:

- X₁ : Perlakuan kelas eksperimen dengan pembelajaran *Discovery Learning*.
- X₂ : Perlakuan kelas kontrol dengan pembelajaran *Problem Based Learning*.
- O₁ : Keterampilan proses sains siswa sebelum diberi perlakuan.
- O₂ : Keterampilan proses sains siswa setelah diberi perlakuan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk mengukur keterampilan proses sains siswa materi perkembangan model atom dan partikel penyusun atom meliputi soal keterampilan proses sains (KPS) dan lembar observasi yang divalidasi. Instrumen pengumpulan data ini memuat enam indikator KPS sesuai ketentuan BSKAP.

Soal Keterampilan Proses Sains

Tes adalah alat evaluasi untuk mengukur keterampilan proses sains siswa berdasarkan kemampuan menjawab soal (Mayasari, 2023). Instrumen tes penelitian ini berupa 17 soal pilihan ganda dan 3 uraian tentang perkembangan model atom dan partikel penyusun atom. Pemberian soal dilakukan dua kali, yaitu *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Lembar observasi digunakan untuk menilai keterampilan proses sains siswa selama pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian dilakukan menggunakan rubrik berbasis skala likert dengan skor 1-4 sesuai kriteria yang ditentukan.

Teknik Analisis Data

Pre-test/Post-test dan Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Nilai tes siswa dihitung untuk menentukan keterampilan proses sains berdasarkan indikator yang diamati. Persentase skor dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase tiap indikator} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh siswa}}{\text{jumlah skor maksimum siswa}} \times 100\%$$

Tabel 2. Perhitungan Skala Pengukuran

<i>Interval Skor</i>	<i>Kategori</i>
81%-100%	Sangat Baik
61%-80%	Baik
41%-60%	Cukup
21%-40%	Kurang
0%-20%	Sangat Kurang

Sumber: (Riduwan, 2009)

Uji Prasyarat Analisis

Analisis data dilakukan menggunakan uji t (*independent sample t-test*) dengan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*, sedangkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*. Tahap selanjutnya dilakukan uji N-Gain untuk menentukan efektivitas model pembelajaran yang diterapkan.

Hipotesis yang akan diuji dalam penelitian eksperimen ini adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ Tidak ada pengaruh model *Discovery Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X materi Teori Atom di SMA Negeri 2 Palembang.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ Ada pengaruh model *Discovery Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X materi Teori Atom di SMA Negeri 2 Palembang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui apakah model *discovery learning* dapat berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X pada materi

perkembangan model atom dan partikel penyusun atom di SMA Negeri 2 Palembang. Dani, dkk (2024) menjelaskan bahwa pembelajaran sains tidak hanya berfokus pada penguasaan produk, tetapi juga keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa. Oleh karena itu, sekolah dan guru perlu menekankan pentingnya keterampilan proses sains siswa.

Hasil Pre-test dan Post-test Keterampilan Proses Sains

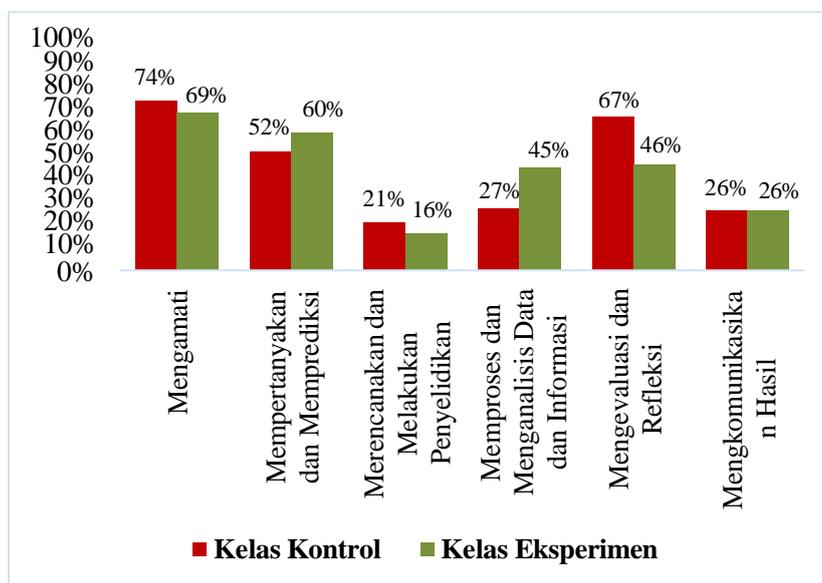
Hasil Pre-test

Data *pre-test* ini bertujuan untuk menilai tingkat keterampilan proses sains awal siswa sebelum diberi perlakuan dengan model *discovery learning* pada kelas eksperimen dan model *problem based learning* pada kelas kontrol yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Hasil Pre-test Keterampilan Proses Sains

Data	Hasil Pre-Test	
	Kontrol	Eksperimen
Nilai Terendah (<i>Min</i>)	15	10
Nilai Tertinggi (<i>Max</i>)	70	80
Rata-rata (<i>Mean</i>)	47,00	47,57
N	35	35

Data nilai rata-rata *pre-test* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa sebelum proses belajar memperoleh rata-rata yang hanya memiliki sedikit perbedaan antara kedua kelas. Persentase setiap indikator keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram persentase keterampilan proses sains hasil *pre-test*

Data persentase siswa pada Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai keterampilan proses sains siswa sangat beragam di kedua kelas, dengan indikator merencanakan dan melakukan penyelidikan memiliki persentase terendah. Hal ini disebabkan siswa belum mempelajari materi atom, sehingga kurang mampu merencanakan penyelidikan yang sesuai. Persentase rata-rata *pre-test* kelas eksperimen adalah 43,6%

dan kelas kontrol 44,5%, keduanya termasuk kategori cukup baik.

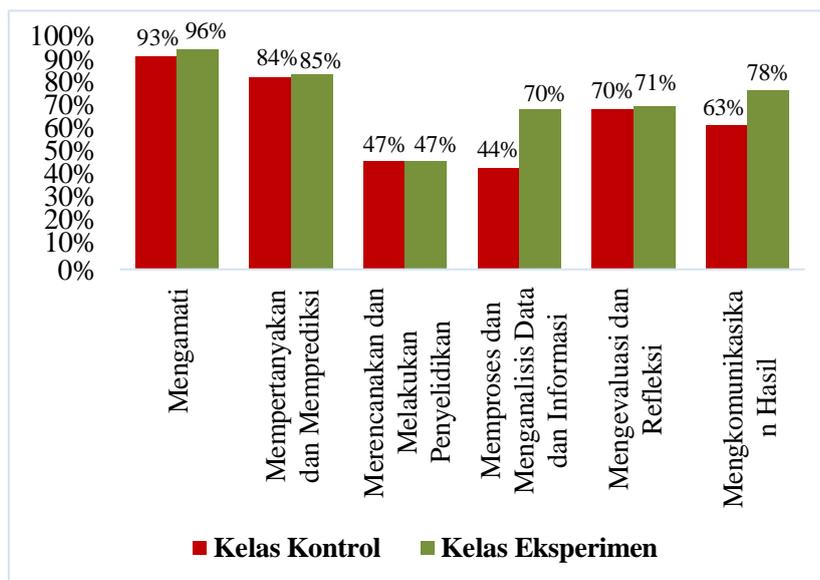
Hasil Post-test

Data *post-test* bertujuan untuk menilai tingkat keterampilan proses sains siswa setelah diberi perlakuan, apakah terdapat perubahan tingkat keterampilan proses sains yang muncul pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil rata-rata penilaian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Hasil Post-test Keterampilan Proses Sains

Data	Hasil Post-Test	
	Kontrol	Eksperimen
Nilai Terendah (<i>Min</i>)	55	60
Nilai Tertinggi (<i>Max</i>)	90	95
Rata-rata (<i>Mean</i>)	71,43	79,00
N	35	35

Data nilai rata-rata *post-test* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa setelah proses belajar mengalami peningkatan yang cukup signifikan dengan model *Discovery Learning* memperoleh rata-rata paling tinggi. Persentase setiap indikator keterampilan proses sains antara kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 2.



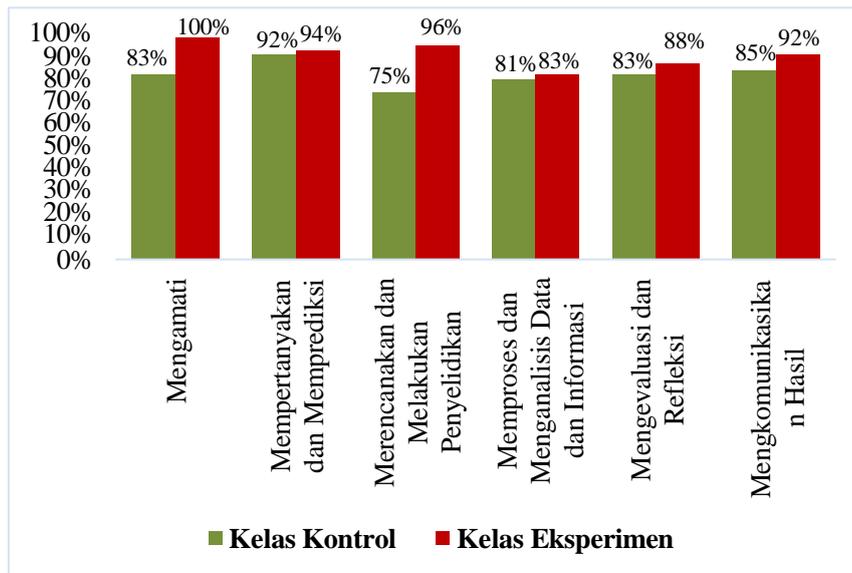
Gambar 2. Diagram persentase keterampilan proses sains hasil *post-test*

Data persentase siswa pada Gambar 2 menunjukkan bahwa indikator keterampilan proses sains tertinggi di kedua kelas adalah mengamati dan indikator terendah adalah merencanakan dan melakukan penyelidikan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Annisa (2023) menunjukkan indikator mengamati memiliki persentase tertinggi dan merancang penyelidikan terendah. Rendahnya indikator ini disebabkan karena ada tantangan siswa dalam merancang dan melakukan penyelidikan secara mandiri. Latihan mandiri yang terarah dan panduan sistematis diperlukan untuk meningkatkan keterampilan tersebut. Indikator merencanakan dan melakukan penyelidikan meningkat sebesar 31% setelah pembelajaran. Rata-rata KPS kelas eksperimen mencapai 74,5% lebih tinggi dari kelas kontrol sebesar

66,8% dengan keduanya masuk kategori baik. Menurut Aditiyas & Kuswanto (2024), rendahnya KPS disebabkan oleh minimnya pemahaman mengenai KPS dan kurangnya bahan ajar khusus yang berorientasi pada KPS.

Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Data lembar observasi bertujuan untuk menilai tingkat keterampilan proses sains siswa selama proses pembelajaran yang dijadikan sebagai data pendukung penelitian. Hasil rata-rata penilaian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil observasi keterampilan proses sains

Data hasil observasi pada Gambar 3 menunjukkan keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi (92,17%) dibandingkan kelas kontrol (83,17%), keduanya dalam kategori sangat baik. Indikator tertinggi di kelas eksperimen adalah mengamati, sedangkan terendah adalah memproses data. Pada kelas kontrol, indikator tertinggi adalah mempertanyakan dan memprediksi, sementara terendah adalah merencanakan dan melakukan penyelidikan.

Hasil Uji Prasyarat Analisis

Hasil Uji Normalitas

Uji ini memakai rumus *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan SPSS 26 dengan membandingkan nilai *significance*. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi > 0,05 (Nuryadi, dkk., 2017). Tabel 5 merupakan hasil dari pengujian normalitas dengan memperoleh nilai signifikansi > 0,05 pada masing-masing pre-test post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga data penelitian ini dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas

Instrumen	Kelas	Kolmogorov-Smirnov	
		Df	Sig.
Pre-Test	Eksperimen	35	0,200
	Kontrol	35	0,182

<i>Post-Test</i>	Eksperimen	35	0,200
	Kontrol	35	0,200

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan *Levene test* bertujuan memastikan variansi dua atau lebih kelompok data berasal dari populasi yang sama. Data dikatakan homogen apabila diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$. Hasil analisis dengan SPSS pada Tabel 6 menunjukkan data keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi homogen dengan nilai signifikansi 0,346 ($> 0,05$) ini mengindikasikan varian kedua kelompok tersebut sama.

Tabel 6. *Hasil Uji Homogenitas*

<i>Hasil Data KPS</i>	<i>Nilai Sig.</i>
<i>Based on Mean</i>	0,346

Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis bertujuan menjawab dugaan sementara pada rumusan masalah penelitian, yaitu menguji perbedaan rata-rata hasil tes dua kelompok sampel yang tidak berpasangan. Pengujian dilakukan menggunakan *independent sample t-test* melalui SPSS 26. Keputusan diambil berdasarkan nilai signifikansi: H_0 diterima jika $Sig > 0,05$ dan H_0 ditolak jika $Sig < 0,05$. Syarat uji ini meliputi data berdistribusi normal dan variansi homogen (Sundayana, 2020). Hasil uji disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. *Hasil Uji Hipotesis*

<i>Hasil Data KPS</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Post-Test</i>	0,000

Hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa diperoleh nilai signifikansi $< 0,05$ yaitu 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa kelas X pada materi teori atom di SMA Negeri 2 Palembang.

Hasil Uji N-Gain

Uji N-gain digunakan untuk menilai efektivitas model pembelajaran yang digunakan. Analisis ini membantu mengevaluasi keberhasilan program atau metode pengajaran tertentu (Sukarelawa, dkk., 2024). Hasil uji disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. *Hasil Uji N-Gain*

<i>Data Kelas</i>	<i>Nilai N-Gain Persen</i>
Kelas Eksperimen	58,60
Kelas Kontrol	41,93

Data nilai N-gain pada Tabel 8 menunjukkan bahwa persentase kelas eksperimen sebesar 58,60% (kategori cukup efektif) dan kelas kontrol 41,93% (kategori kurang efektif) berdasarkan hasil *pre-test*

dan *post-test*. Menurut Hake (1999) dalam (Wahab, dkk., 2021), tingkat efektivitas kedua kelas berada pada kategori sedang dengan rentang nilai 0,3-0,7.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Yuliati & Susianna (2023) menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* dapat mempengaruhi keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran IPA yang ditunjukkan dengan terjadi peningkatan keterampilan proses sains sebesar 87,64. Penelitian Yunita Yolanda (2022) juga menyatakan bahwa penerapan model *Discovery Learning* dapat berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa. Menurut Paliasi, dkk (2024), model *discovery learning* berdiferensiasi memberikan pengaruh signifikan meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi getaran, gelombang, dan cahaya. Umumnya, tidak semua materi pembelajaran memperoleh hasil yang lebih besar menggunakan model *discovery learning* karena semua model pembelajaran mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing, serta semua model pembelajaran tentunya diciptakan untuk membantu mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Hal ini dikarenakan pemilihan model pembelajaran harus disesuaikan dengan materi pembelajaran yang akan diajarkan dan harus mempertimbangkan tujuan pembelajaran agar hasil belajar menjadi optimal (Langitasari, dkk., 2021).

Hasil dari penelitian ini khususnya pada materi perkembangan model atom dan partikel penyusun atom, model *discovery learning* memberikan pengaruh keterampilan proses sains siswa yang lebih besar daripada model *problem based learning*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Indraniyati, dkk (2020) bahwa dengan menggunakan model *discovery learning* siswa dapat menjelaskan mengenai atom dan menuliskan lambang unsur dengan nomor atom dan nomor massa, serta jumlah proton, elektron, dan neutron.

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh pembuktian rumusan masalah dapat ditarik Kesimpulan bahwa model *discovery learning* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa kelas X materi teori atom di SMA Negeri 2 Palembang yang dibuktikan dengan uji *independent sample t-test* dengan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Model *discovery learning* dan model *problem based learning* memperoleh penilaian keterampilan proses sains siswa yang sama-sama baik. Tetapi model *discovery learning* memberikan nilai yang lebih tinggi daripada model *problem based learning*. Model *discovery learning* terbukti lebih efektif dibandingkan model *problem based learning* pada materi perkembangan model atom dan partikel penyusun atom. Pengembangan keterampilan proses sains pada materi kimia lainnya perlu dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai. Guru juga perlu merancang lembar kerja siswa yang mendukung tahapan keterampilan proses sains secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiyas, S. E., & Kuswanto, H. 2024. Analisis Implementasi Keterampilan Proses Sains di Indonesia pada Pembelajaran Fisika: Literatur Review. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(2), 153–167. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i2.15912>.
- Afriani, N., & Ningsih, L. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Struktur Atom. *Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 6(2), 102–108. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.24014/konfigurasi.v6i2.18617>.
- Annisa, S. (2023). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery Learning pada Materi Asam Basa*. Skripsi. FTIK UIN SUSKA RIAU.
- Asmal, M. (2023). Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Siswa. *Journal on Education*, 05(02), 5413–5420. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1287>.
- Dani, D. R., Suryandari, K. C., & Sukarman. (2024). Analisis Profil Siswa Terhadap Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies*, 3(7), 468–475.
- Indranityati, Fatah, A. H., & Asi, N. B. (2020). Pemahaman Konsep Struktur Atom Setelah Pembelajaran Menggunakan Model Discovery Learning Berbantuan LKS pada Siswa Kelas X MIA-1 SMA Negeri 1 Paku. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 180–192. <https://doi.org/10.37304/jikt.v11i1.85>.
- Kemendikbudristek BSKAP. (2024). *Salinan Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor 032/H/KR/2024 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka*. Jakarta.
- Langitasari, I., Rogayah, T., & Solfarina. (2021). Problem Based Learning (PBL) Pada Topik Struktur Atom : Keaktifan, Kreativitas dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2813–2823. <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.24866>.
- Mayasari, E. (2023). Instrumen Tes Sebagai Alat Evaluasi (Analisis Soal, Indek Kesukaran, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor). *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(1), 56–66.
- Nursafiah, Suriani, H., Aswarita, R., & Nurliza, E. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan Terhadap Hasil Belajar Siswa SMAN 1 Kutacane. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 6(2), 521–530. <https://doi.org/https://doi.org/10.30601/dedikasi.v6i2.3093>.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media. www.sibuku.com
- Oktafiany, H., Irwandi, I., & Sakroni, S. (2022). Model Pembelajaran STEAM Menggunakan Google Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa di Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 52–59. <https://doi.org/10.17977/um052v13i1p52-59>.
- Paliasi, S. S., Rahman, A., & Fahyuddin. (2024). Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains IPA Siswa SMPN 1 Wawonii Barat. *Jurnal Biofiskim: Penelitian Dan Pengembangan IPA*, 6(1), 110–125.
- Putri, S. C., & Khosiyono, B. H. C. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning dalam Peningkatan Keterampilan Proses Sains di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional MIPATI*, 2(1), 40–52.

Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Salhuteru, J., Rumahuru, O., Kainama, L., Unity, M., & Amanukuany, R. (2023). Model-Model Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan DIDAXEI*, 4(1), 536–550.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Sukarelawa, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). *N-Gain vs Stacking, Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik dalam Desain One Group Pretest-Posttest*. Yogyakarta: Suryacahya.

Sundayana, R. (2020). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Triani, E., Darmaji, & Astalini. (2023). Identifikasi Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 9–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jppii.v13i1.56996>.

Wahab, A., Junaedi, & 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, F., Daniah, & Oviana, W. (2023). Upaya Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pembelajaran IPA Siswa Kelas V Melalui Model Inkuiri Terbimbing di SDN 02 Keumumu Aceh Selatan. *FITRAH*, 5(1), 84–105.

Yolanda, Y. (2022). *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VII pada Materi Suhu dan Perubahannya*. Skripsi. FTIK UIN SUSKA RIAU.

Yuliati, C. L., & Susianna, N. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains, Berpikir Kritis, dan Percaya Diri Siswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 13(1), 48–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.24246/j.js.2023.v13.i1.p48-58>.