



Pengaruh Model Pembelajaran *Invitation Into Inquiry* Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Energi Alternatif Kelas X SMAN 2 Jeneponto

Riki Prayanto¹, Ali Umar Dani², Andi Ferawati Jafar³

^{1,2,3}Afiliasi Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin Makassar

*E-mail rikiprayanto16@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v9i01.2009>

Accepted: 4 Maret 2026

Approved: 30 Maret 2026

Published: 9 April 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model pembelajaran *Invitation into Inquiry* terhadap hasil belajar fisika pada materi energi alternatif. Penelitian menggunakan quasi experiment dengan desain non-equivalent pretest-posttest control group. Sampel terdiri atas peserta didik kelas X SMAN 2 Jeneponto: kelas X.2 (eksperimen, n=36) dan kelas X.6 (kontrol, n=36) yang dipilih melalui cluster random sampling. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda 20 butir (C1-C4) yang divalidasi ahli. Data dianalisis dengan statistik deskriptif, uji prasyarat (Kolmogorov-Smirnov dan Levene), independent samples t-test ($\alpha=0,05$), ketuntasan klasikal, dan N-gain. Hasil menunjukkan rata-rata posttest kelas eksperimen 72,78 (SD=9,06) lebih tinggi dibanding kelas kontrol 65,28 (SD=11,52) dan berbeda signifikan ($p=0,003$). Ketuntasan klasikal kelas eksperimen mencapai 52,78% dan kelas kontrol 27,78%, sedangkan distribusi N-gain menunjukkan peningkatan kelas eksperimen lebih baik. Temuan ini menegaskan bahwa *Invitation into Inquiry* lebih efektif daripada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar pada materi energi alternatif.

Kata kunci: *Invitation Into Inquiry; Hasil Belajar; Energi Alternatif; Fisika SMA; Quasi Experiment*

ABSTRACT

This study examined the effect of the *Invitation into Inquiry* learning model on students' physics achievement in alternative energy topics. A quasi-experimental non-equivalent pretest-posttest control group design was employed. The sample involved grade X students of SMAN 2 Jeneponto: class X.2 (experimental, n=36) and class X.6 (control, n=36), selected through cluster random sampling. The instrument was a 20-item multiple-choice test (C1-C4) validated by experts. Data were analyzed using descriptive statistics, assumption tests (Kolmogorov-Smirnov and Levene), an independent-samples t-test, classical mastery, and N-gain. Results showed that the experimental group achieved a higher posttest mean (72.78, SD=9.06) than the control group (65.28, SD=11.52), with a significant difference ($p=0.003$). Classical mastery reached 52.78% in the experimental group and 27.78% in the control group. These findings indicate that *Invitation into Inquiry* is more effective than conventional instruction for improving learning outcomes in alternative energy topics.

Keyword: *Invitation Into Inquiry; Learning Outcomes; Alternative Energy; Senior High School Physics; Quasi Experiment*

©2026 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi yang terus meningkat dari waktu ke waktu, keterbatasan cadangan bahan bakar fosil, serta tuntutan pembangunan berkelanjutan menjadikan energi alternatif atau energi terbarukan sebagai salah satu topik yang sangat penting untuk dikenalkan dalam pembelajaran fisika di tingkat SMA. Peningkatan kebutuhan energi tidak hanya dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah penduduk, tetapi juga oleh perkembangan teknologi, industri, transportasi, dan aktivitas rumah tangga yang semakin bergantung pada ketersediaan energi. Di sisi lain, penggunaan energi fosil secara terus-menerus menimbulkan berbagai persoalan, seperti menipisnya sumber daya alam yang tidak terbarukan, meningkatnya emisi gas rumah kaca, serta dampak lingkungan yang luas. Oleh karena itu, peserta didik perlu dibekali pemahaman sejak dini mengenai pentingnya energi alternatif sebagai solusi untuk menjawab tantangan energi masa depan sekaligus mendukung upaya pelestarian lingkungan.

Dalam konteks pembelajaran fisika, materi energi alternatif memiliki keterkaitan yang kuat dengan berbagai konsep dasar, seperti usaha dan energi, daya, efisiensi, serta konversi energi. Materi ini tidak hanya menuntut peserta didik untuk memahami definisi dan rumus secara teoritis, tetapi juga menuntut kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, peserta didik perlu memahami bagaimana energi cahaya matahari dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui panel surya, bagaimana energi angin dapat dimanfaatkan melalui turbin, atau bagaimana prinsip efisiensi energi diterapkan dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan. Dengan demikian, pembelajaran energi alternatif menjadi sangat potensial untuk mendorong peserta didik berpikir kontekstual, analitis, dan ilmiah (Rizki et al., 2024; Pambudi et al., 2024; Majid et al., 2025).

Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran fisika di sekolah masih sering berlangsung secara *teacher-centered*. Dalam pola pembelajaran seperti ini, guru cenderung menjadi sumber utama informasi, sedangkan peserta didik lebih banyak berperan sebagai penerima materi secara pasif. Akibatnya, proses belajar sering kali lebih menekankan pada hafalan konsep dan penyelesaian soal rutin, bukan pada pengembangan pemahaman konseptual yang mendalam. Peserta didik menjadi kurang terlibat dalam kegiatan bertanya, menyelidiki, mendiskusikan, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pemikirannya sendiri. Kondisi tersebut dapat menyebabkan materi fisika, termasuk energi alternatif, dipandang sebagai materi yang abstrak dan sulit dipahami, padahal materi ini sangat dekat dengan persoalan nyata yang dihadapi masyarakat saat ini.

Kurangnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran juga berpengaruh terhadap rendahnya kemampuan mereka dalam mengaitkan konsep fisika dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Padahal, salah satu tujuan utama pembelajaran fisika adalah membantu peserta didik memahami alam secara ilmiah melalui pengamatan, penalaran, dan pembuktian. Jika pembelajaran hanya berpusat pada penjelasan guru, maka kesempatan peserta didik untuk membangun pengetahuan secara mandiri menjadi terbatas. Akibatnya, pemahaman yang diperoleh cenderung bersifat dangkal dan kurang bertahan dalam jangka panjang. Oleh sebab itu, diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu menggeser peran peserta didik dari sekadar penerima informasi menjadi subjek aktif yang terlibat langsung dalam proses menemukan dan memahami konsep.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk mengatasi kondisi tersebut ialah pembelajaran berbasis inkuiri. Pendekatan ini menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran, bukan sekadar penerima informasi dari guru. Dalam pembelajaran berbasis inkuiri, peserta didik didorong untuk mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, merumuskan dugaan, melakukan penyelidikan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Dengan demikian, proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir ilmiah yang dilalui peserta didik selama membangun pemahaman terhadap suatu konsep. Karakteristik tersebut menjadikan pembelajaran inkuiri sangat sesuai diterapkan dalam pembelajaran fisika, karena fisika pada dasarnya menuntut kemampuan memahami fenomena alam melalui pengamatan, penalaran, dan pembuktian ilmiah.

Secara umum, berbagai penelitian menunjukkan bahwa inquiry-based learning memberi pengaruh positif terhadap learning outcomes, conceptual understanding, dan critical thinking pada pembelajaran sains (Ozturk et al., 2022; Wang et al., 2022; Mediana Jr. et al., 2025; Arifin et al., 2025; Dewi et al., 2025). Temuan tersebut menegaskan bahwa pembelajaran inkuiri mampu membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam karena mereka tidak hanya menerima materi secara verbal, tetapi juga terlibat langsung dalam proses menemukan dan mengonstruksi pengetahuan. Melalui aktivitas penyelidikan, peserta didik memperoleh kesempatan untuk menghubungkan teori dengan fakta, menguji ide-ide yang mereka miliki, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis ketika dihadapkan pada permasalahan atau fenomena tertentu. Hal ini sangat penting dalam pembelajaran sains, khususnya fisika, yang menuntut peserta didik tidak hanya menguasai rumus, tetapi juga memahami makna konsep dan penerapannya dalam berbagai situasi nyata.

Selain itu, kajian mutakhir juga menunjukkan bahwa open inquiry dan science as inquiry berkontribusi terhadap peningkatan keterlibatan belajar serta keterampilan proses sains, terutama ketika pembelajaran dirancang secara terarah dan didukung oleh peran guru yang efektif (Dah et al., 2024; Twizeyimana et al., 2024; Vo & Simmie, 2025). Dalam konteks ini, guru tidak lagi berfungsi sebagai satu-satunya sumber informasi, melainkan sebagai fasilitator yang membimbing peserta didik selama proses penyelidikan berlangsung. Peran tersebut sangat penting agar kegiatan inkuiri tidak berjalan tanpa arah, tetapi tetap terstruktur, sesuai tujuan pembelajaran, dan mampu mendorong peserta didik mencapai pemahaman konseptual yang diharapkan. Dengan pembelajaran yang terarah, peserta didik dapat belajar untuk mengembangkan rasa ingin tahu, meningkatkan keaktifan dalam diskusi, memperkuat kemampuan mengamati dan menafsirkan data, serta membangun kebiasaan berpikir ilmiah secara lebih sistematis.

Dalam pembelajaran fisika, penggunaan pendekatan inkuiri menjadi semakin relevan karena banyak materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan keterlibatan aktif peserta didik agar konsep dapat dipahami secara bermakna. Jika peserta didik hanya menerima penjelasan guru secara satu arah, maka konsep-konsep fisika cenderung dipahami secara dangkal dan mudah dilupakan. Sebaliknya, ketika peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya, menyelidiki, dan menemukan hubungan antar konsep secara mandiri, maka pemahaman yang terbentuk akan menjadi lebih kuat. Oleh sebab itu, pembelajaran berbasis inkuiri dapat dipandang sebagai salah satu alternatif yang efektif untuk mengoptimalkan kualitas pembelajaran fisika sekaligus menjawab tantangan rendahnya keterlibatan peserta didik dalam proses belajar di kelas.

Dalam penelitian ini, model pembelajaran yang digunakan adalah Invitation into Inquiry, yaitu model pembelajaran yang menempatkan pertanyaan atau masalah awal sebagai pemicu utama munculnya rasa ingin tahu peserta didik. Melalui model ini, peserta didik tidak langsung diberikan informasi secara lengkap, tetapi terlebih dahulu dihadapkan pada suatu situasi, fenomena, atau persoalan yang menantang untuk dipahami. Kondisi tersebut mendorong peserta didik untuk berpikir, mengajukan pertanyaan, serta membangun dugaan awal terhadap masalah yang dihadapi. Selanjutnya, peserta didik diarahkan untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis data, kemudian menarik kesimpulan berdasarkan temuan yang diperoleh. Dengan demikian, proses pembelajaran berlangsung secara lebih aktif, bermakna, dan berpusat pada aktivitas ilmiah peserta didik.

Karakteristik model Invitation into Inquiry sangat relevan dengan hakikat pembelajaran fisika, karena fisika tidak hanya menuntut penguasaan konsep secara teoritis, tetapi juga kemampuan untuk memahami hubungan sebab-akibat, menganalisis fenomena, serta menjelaskan berbagai gejala alam secara ilmiah. Melalui pertanyaan pemantik dan proses penyelidikan yang terarah, peserta didik diberi kesempatan untuk membangun pengetahuannya sendiri, bukan sekadar menerima konsep dari guru. Proses ini memungkinkan peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis, sekaligus memperkuat pemahaman konseptual mereka terhadap materi yang dipelajari. Dalam konteks ini, guru berperan sebagai fasilitator yang merancang situasi belajar, membimbing proses inkuiri, dan membantu peserta didik menafsirkan hasil penyelidikan agar tetap selaras dengan tujuan pembelajaran.

Pada konteks pembelajaran energi alternatif, penerapan pendekatan yang mendorong partisipasi aktif peserta didik juga dilaporkan semakin relevan dalam berbagai kajian mutakhir. Topik

energi alternatif tidak hanya berkaitan dengan konsep-konsep fisika, tetapi juga terhubung dengan isu keberlanjutan, pemanfaatan teknologi, lingkungan, dan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, materi ini sangat sesuai diajarkan melalui pembelajaran yang memberi ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi masalah nyata, mendiskusikan berbagai kemungkinan solusi, dan menghubungkan konsep fisika dengan konteks sosial serta lingkungan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengembangan proyek, modul, lembar kerja, dan media interaktif berbasis Education for Sustainable Development (ESD), STEM, maupun socio-scientific inquiry dapat mendukung keterlibatan belajar peserta didik dan memperkaya pengalaman belajar mereka pada topik energi alternatif (Kurniawan et al., 2024; Husnadi et al., 2024; Sulistiani et al., 2024; Anggaryani & Citra, 2024; Rachmawati & Wiyatmo, 2025; Pebriyanti et al., 2025; Rahayu et al., 2025).

Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran energi alternatif akan lebih efektif apabila dirancang tidak hanya sebagai penyampaian materi, tetapi sebagai pengalaman belajar yang menuntut keaktifan peserta didik dalam mengamati, menelaah, dan menyelesaikan persoalan. Dalam hal ini, model Invitation into Inquiry menjadi salah satu alternatif yang relevan karena sejalan dengan kebutuhan pembelajaran fisika yang kontekstual, investigatif, dan berorientasi pada pengembangan pemahaman konseptual. Melalui penggunaan model ini, peserta didik diharapkan tidak hanya memahami konsep energi alternatif secara akademik, tetapi juga mampu melihat kaitannya dengan tantangan energi masa kini dan masa depan, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan memiliki nilai aplikatif yang kuat.

Research gap dalam penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, meskipun banyak penelitian terbaru telah membuktikan efektivitas inquiry-based learning secara umum, kajian yang secara khusus meneliti penerapan model Invitation into Inquiry pada pembelajaran fisika masih terbatas. Kedua, penelitian tentang pembelajaran energi alternatif dan energi terbarukan di sekolah menengah lebih banyak membahas proyek, STEM, atau education for sustainable development, bukan secara spesifik menguji model Invitation into Inquiry terhadap hasil belajar fisika. Ketiga, masih terbatas bukti empiris yang menguji pengaruh model tersebut pada materi energi alternatif melalui desain quasi experiment dengan membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tingkat SMA. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan bukti empiris yang lebih spesifik mengenai pengaruh model Invitation into Inquiry terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi energi alternatif.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru fisika di SMAN 2 Jeneponto, diketahui bahwa masih terdapat peserta didik kelas X yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal pada materi energi alternatif dan proses pembelajaran yang berlangsung masih cenderung berpusat pada guru. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang dapat mendorong keaktifan peserta didik dan memberi kesempatan kepada mereka untuk membangun pengetahuan melalui proses penyelidikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model Invitation into Inquiry terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi energi alternatif serta menguji perbedaan hasil belajar antara peserta didik yang diajar menggunakan model Invitation into Inquiry dan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis quasi experiment atau eksperimen semu yang bertujuan untuk menguji pengaruh penerapan model pembelajaran Invitation into Inquiry terhadap hasil belajar peserta didik pada materi energi alternatif. Pemilihan pendekatan kuantitatif didasarkan pada tujuan penelitian yang ingin memperoleh data berupa angka, kemudian menganalisisnya secara statistik untuk melihat ada tidaknya perbedaan hasil belajar antara kelompok yang diberi perlakuan berbeda. Sementara itu, penggunaan desain eksperimen semu dipilih karena peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan pengacakan subjek secara penuh pada tingkat individu, mengingat pembagian peserta didik di sekolah telah tersusun dalam kelas-kelas tetap.

Desain penelitian yang digunakan adalah non-equivalent pretest-posttest control group design. Dalam desain ini, terdapat dua kelompok yang dijadikan subjek penelitian, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran Invitation into Inquiry, sedangkan kelompok kontrol merupakan kelas yang diberi pembelajaran konvensional. Penggunaan dua kelompok ini dimaksudkan agar

peneliti dapat membandingkan hasil belajar peserta didik setelah perlakuan diberikan, sehingga pengaruh model pembelajaran yang diterapkan dapat dianalisis secara lebih jelas.

Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelas terlebih dahulu diberi pretest untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik pada materi energi alternatif. Pemberian pretest ini penting untuk melihat kondisi awal kedua kelompok, sehingga dapat diketahui apakah kemampuan awal peserta didik relatif setara sebelum pelaksanaan pembelajaran. Setelah itu, proses pembelajaran dilaksanakan sesuai perlakuan masing-masing kelompok. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model Invitation into Inquiry yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik melalui pertanyaan pemantik, penyelidikan, analisis data, dan penarikan kesimpulan. Sementara itu, pada kelas kontrol, pembelajaran dilakukan dengan pendekatan konvensional yang lebih berpusat pada penjelasan guru.

Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah perlakuan. Hasil posttest tersebut kemudian dibandingkan dengan hasil pretest serta dianalisis lebih lanjut untuk melihat perbedaan capaian belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan menggunakan desain ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai pengaruh model Invitation into Inquiry terhadap hasil belajar peserta didik, baik dilihat dari kondisi awal maupun dari hasil akhir setelah proses pembelajaran berlangsung.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMAN 2 Jeneponto pada tahun ajaran penelitian berlangsung. Pemilihan populasi tersebut didasarkan pada kesesuaian tingkat kelas dengan materi yang diteliti, yaitu energi alternatif, yang diajarkan pada jenjang kelas X. Seluruh peserta didik kelas X dipandang memiliki karakteristik yang relevan dengan tujuan penelitian karena berada pada tingkat perkembangan kognitif yang relatif sebanding dan mengikuti kurikulum yang sama. Dengan demikian, populasi ini dianggap representatif untuk mengkaji pengaruh penerapan model pembelajaran Invitation into Inquiry terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

Sampel penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik cluster random sampling. Teknik ini dipilih karena subjek penelitian tidak diambil secara acak per individu, melainkan berdasarkan kelompok atau kelas yang sudah terbentuk secara alami di sekolah. Penggunaan teknik ini dinilai sesuai dengan desain penelitian eksperimen semu, karena memungkinkan peneliti melakukan pemilihan sampel tanpa harus mengubah susunan kelas yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Selain itu, teknik cluster random sampling juga membantu menjaga kondisi pembelajaran tetap berlangsung secara normal dan memudahkan pelaksanaan perlakuan pada masing-masing kelompok penelitian.

Berdasarkan hasil pemilihan sampel dengan teknik tersebut, diperoleh kelas X.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X.6 sebagai kelas kontrol. Kelas X.2 ditetapkan sebagai kelompok yang memperoleh perlakuan berupa penerapan model pembelajaran Invitation into Inquiry, sedangkan kelas X.6 dijadikan sebagai kelompok yang memperoleh pembelajaran konvensional. Masing-masing kelas terdiri atas 36 peserta didik, sehingga total sampel dalam penelitian ini berjumlah 72 peserta didik. Jumlah tersebut dinilai memadai untuk keperluan analisis statistik dalam penelitian kuantitatif, khususnya untuk membandingkan hasil belajar antara dua kelompok yang diberi perlakuan berbeda.

Pemilihan dua kelas tersebut juga mempertimbangkan kondisi lapangan, seperti kesesuaian jadwal pembelajaran, ketersediaan waktu penelitian, serta karakteristik kelas yang relatif sebanding. Dengan demikian, penggunaan kelas X.2 dan X.6 sebagai sampel penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang objektif mengenai perbedaan hasil belajar peserta didik antara kelas yang diajar menggunakan model Invitation into Inquiry dan kelas yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar fisika pada materi energi alternatif yang disusun dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal. Penyusunan instrumen mengacu pada indikator pembelajaran yang telah ditetapkan dan difokuskan pada pengukuran ranah kognitif peserta didik, khususnya pada tingkat C1 sampai C4 yang meliputi kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis. Pemilihan bentuk soal pilihan ganda didasarkan pada pertimbangan bahwa instrumen ini memungkinkan pengukuran hasil belajar secara lebih objektif, efisien, dan mudah dianalisis secara kuantitatif. Selain itu, bentuk soal ini juga

dinilai sesuai untuk mengukur capaian pemahaman konsep peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran pada materi energi alternatif.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu melalui proses validasi oleh dua validator ahli. Validasi dilakukan untuk menilai kesesuaian isi instrumen dengan indikator materi, tujuan pembelajaran, serta tingkat kemampuan kognitif yang ingin diukur. Melalui validasi isi tersebut, setiap butir soal ditelaah dari aspek substansi, konstruksi, dan kejelasan bahasa agar benar-benar merepresentasikan kompetensi yang hendak diukur. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi kriteria kelayakan dan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian. Dengan demikian, instrumen tersebut dianggap mampu memberikan gambaran yang akurat mengenai hasil belajar peserta didik pada materi energi alternatif.

Dalam pelaksanaannya, tes hasil belajar digunakan pada tahap sebelum dan sesudah perlakuan. Pretest diberikan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum pembelajaran berlangsung, sedangkan posttest diberikan setelah perlakuan untuk mengetahui capaian hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Perbandingan hasil kedua tes tersebut memberikan informasi mengenai perubahan hasil belajar yang terjadi pada masing-masing kelompok, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Selain analisis utama terhadap skor hasil belajar, artikel ini juga menyajikan analisis tambahan berupa ketuntasan klasikal berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 75 dan kategorisasi N-gain. Analisis ketuntasan klasikal digunakan untuk menunjukkan persentase peserta didik yang telah mencapai standar ketuntasan belajar yang ditetapkan sekolah. Sementara itu, analisis N-gain digunakan untuk menggambarkan tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik dari pretest ke posttest. Melalui kategorisasi N-gain, peningkatan hasil belajar dapat diinterpretasikan dalam kategori tertentu, seperti rendah, sedang, atau tinggi. Penyajian analisis tambahan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai efektivitas pembelajaran, tidak hanya berdasarkan perbedaan rata-rata hasil belajar, tetapi juga berdasarkan tingkat ketuntasan dan besarnya peningkatan yang dicapai peserta didik setelah mengikuti pembelajaran.

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa mean, standar deviasi, nilai minimum, maksimum, ketuntasan klasikal, dan kategorisasi N-gain. Uji prasyarat yang digunakan meliputi uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas Levene, sedangkan pengujian hipotesis dilakukan dengan independent samples t-test pada taraf signifikansi 0,05.

HASIL

Rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 45,28 dan kelas kontrol 46,53. Perbedaan rata-rata yang relatif kecil menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada kedua kelas berada pada kondisi yang relatif setara sebelum perlakuan diberikan.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Pretest

Kelompok	N	Mean	SD	Min	Maks
Eksperimen (<i>Invitation into Inquiry</i>)	36	45,28	10,48	25	65
Kontrol (Konvensional)	36	46,53	10,27	30	65

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Belajar Posttest

Kelompok	N	Mean	SD	Min	Maks
Eksperimen (<i>Invitation into Inquiry</i>)	36	72,78	9,06	55	90
Kontrol (Konvensional)	36	65,28	11,52	50	85

Setelah perlakuan diberikan, rata-rata posttest kelas eksperimen meningkat menjadi 72,78, sedangkan kelas kontrol 65,28. Hasil ini menunjukkan bahwa capaian hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Tabel 3. Ketuntasan Klasikal Hasil Belajar Posttest Berdasarkan KKM 75

Kelompok	N	Tuntas (≥ 75)	Tidak Tuntas (< 75)	Ketuntasan Klasikal (%)
Eksperimen	36	19	17	52,78
Kontrol	36	10	26	27,78

Berdasarkan KKM 75, ketuntasan klasikal kelas eksperimen mencapai 52,78% sedangkan kelas kontrol 27,78%. Temuan ini memperlihatkan bahwa proporsi peserta didik yang mencapai standar ketuntasan pada kelas eksperimen lebih tinggi.

Tabel 4. Uji Prasyarat dan Uji Perbedaan Rata-rata Posttest

Uji	Statistik/Kelas 1	Statistik/Kelas 2	Keputusan
Normalitas (K-S)	Eksperimen = 0,172	Kontrol = 0,200	Normal
Homogenitas (Levene)	Sig. = 0,070	-	Homogen
Independent t-test	Sig. (2-tailed) = 0,003	-	H ₀ ditolak

Data posttest kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan independent samples t-test. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi $0,003 < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelompok.

Tabel 5. Kategorisasi Nilai N-Gain Hasil Belajar

Kategori	Eksperimen (f)	Eksperimen (%)	Kontrol (f)	Kontrol (%)
$g < 0,3$	6	16,67	15	41,67
$0,3 \leq g \leq 0,7$	24	66,67	18	50,00
$g > 0,7$	6	16,67	3	8,33

Kategorisasi N-gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen didominasi kategori sedang hingga tinggi, sedangkan kelas kontrol lebih banyak berada pada kategori rendah hingga sedang. Hal ini menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen relatif lebih baik.

PEMBAHASAN

Pembahasan adalah tentang makna hasil. Pembahasan adalah tentang implikasi yang ditemukan. Diskusi dalam artikel ini bertujuan untuk: (1) menjawab rumusan masalah, pertanyaan penelitian, dan hipotesis penelitian; (2) menunjukkan bagaimana temuan diperoleh; (3) menafsirkan temuan penelitian; (4) menghubungkan temuan penelitian dengan struktur pengetahuan yang telah ada (sejalan atau tidak, tanpa ada anomali atau kesalahan); dan (5) memunculkan teori baru atau modifikasi dari teori yang ada. Bagian diskusi/ pembahasan menjawab apakah hipotesis terbukti atau sebaliknya, apakah hasil uji coba sejalan dengan penelitian yang lain, tanpa ada anomali dan kesalahan. Bagian diskusi ini harus berisi manfaat dari hasil penelitian, bukan hasil pengulangan. Analisis harus mengatasi kesenjangan yang dinyatakan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar fisika antara peserta didik yang diajar menggunakan model Invitation into Inquiry dan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional pada materi energi alternatif. Karena rata-rata pretest kedua kelas relatif setara, perbedaan pada posttest dapat dikaitkan dengan perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelas.

Rata-rata posttest kelas eksperimen (72,78) lebih tinggi daripada kelas kontrol (65,28). Ketuntasan klasikal kelas eksperimen juga lebih tinggi (52,78%) dibanding kelas kontrol (27,78%), dan distribusi N-gain menunjukkan kecenderungan peningkatan yang lebih baik pada kelas eksperimen. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran yang memberi ruang bagi peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menduga, berdiskusi, dan menyimpulkan mampu meningkatkan capaian belajar secara lebih optimal.

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dapat dijelaskan melalui karakteristik model Invitation into Inquiry yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam pembelajaran. Model ini sejalan dengan prinsip inquiry-based learning yang mendorong proses mengamati,

menanya, menyelidiki, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Berbagai kajian mutakhir menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri memberi dampak positif terhadap learning outcomes, conceptual understanding, dan critical thinking ketika peserta didik terlibat aktif dalam proses penyelidikan (Ozturk et al., 2022; Mediana Jr. et al., 2025; Arifin et al., 2025; Dewi et al., 2025; Darma et al., 2025).

Pada materi energi alternatif, model ini menjadi relevan karena konsep yang dipelajari tidak cukup dihafal, tetapi perlu dihubungkan dengan konteks nyata seperti efisiensi energi, sumber energi terbarukan, dan keberlanjutan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan studi-studi terbaru pada topik energi terbarukan yang menunjukkan bahwa proyek, modul, media interaktif, dan pendekatan socio-scientific inquiry dapat meningkatkan pengalaman belajar yang bermakna dan keterlibatan peserta didik (Rizki et al., 2024; Pambudi et al., 2024; Husnadi et al., 2024; Anggaryani & Citra, 2024; Pebriyanti et al., 2025; Rachmawati & Wiyatmo, 2025).

Meskipun demikian, ketuntasan klasikal kelas eksperimen belum sepenuhnya optimal karena masih terdapat peserta didik yang belum mencapai KKM. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan awal, kesiapan mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri, serta keterbatasan waktu perlakuan. Literatur juga menegaskan bahwa efektivitas inquiry learning sangat dipengaruhi desain pembelajaran, dukungan guru, kualitas tugas penyelidikan, dan konteks implementasinya (Wang et al., 2022; Twizeyimana et al., 2024; Dah et al., 2024; Strat et al., 2024; Vo & Simmie, 2025).

Secara praktis, hasil penelitian ini memperkuat bahwa Invitation into Inquiry dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran fisika pada materi energi alternatif di SMA. Materi energi terbarukan semakin penting dalam pendidikan sains karena terkait literasi energi dan kesadaran keberlanjutan, sehingga strategi pembelajaran yang aktif dan kontekstual perlu terus dikembangkan (Majid et al., 2025; Kurniawan et al., 2024; Rahayu et al., 2025). Penelitian lanjutan dapat menguji model ini pada cakupan materi fisika yang lebih luas, durasi perlakuan yang lebih panjang, dan indikator hasil belajar yang dipadukan dengan keterampilan proses sains atau literasi energi agar gambaran efektivitas model semakin komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Invitation into Inquiry berpengaruh terhadap hasil belajar fisika peserta didik pada materi energi alternatif. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata posttest kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, ketuntasan klasikal yang lebih baik, distribusi N-gain yang lebih menguntungkan, serta hasil uji hipotesis dengan nilai signifikansi $0,003 < 0,05$. Dengan demikian, model Invitation into Inquiry dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik, khususnya pada materi energi alternatif.

UCAPAN TERIMA KASIH / SPONSORSHIP

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala SMAN 2 Jenepono, guru fisika, dan seluruh peserta didik kelas X yang telah membantu pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga kepada dosen pembimbing dan validator instrumen yang telah memberikan masukan selama proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- Arifin, Z., Sukarmin, Saputro, S., & Kamari, A. (2025). The effect of inquiry-based learning on students' critical thinking skills in science education: A systematic review and meta-analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(3), em2592. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15988>
- Dah, N. M., Ibrahim, N. H., Surif, J., et al. (2024). The impacts of open inquiry on students' learning in science: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 43, 100601.
- Darma, S. N. P., Redhana, I. W., & Tika, I. N. (2025). The effect of inquiry-based learning on students' critical thinking skills in science learning (junior high school-senior high school): Meta-analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(10). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i10.12222>
- Dewi, S. E., Setyosari, P., Hanafi, Y., & Supriyono. (2025). Effect of inquiry-based learning on students' critical thinking: A meta-analysis. *Journal of Institutional Research South East Asia*, 23(3), 18-39.

- Husnadi, M., Budiawanti, S., & Ekawati, E. Y. (2024). Feasibility analysis of subject specific pedagogy physics learning module based on project based learning integrated with Merdeka curriculum on alternative energy material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 449-458. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.3774>
- Kurniawan, T., Abdurrahman, & Rosidin, U. (2024). Implementasi pembelajaran STEM berbasis Education for Sustainable Development pada topik energi terbarukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir sistem. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 9(1). <https://doi.org/10.15575/jotalp.v9i1.28763>
- Majid, N. A. M. N. A., Osman, K., & Yee, T. S. (2025). Integrating energy literacy into science education: A comprehensive systematic review. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(2), 1253-1263. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i2.31873>
- Mediana Jr., N. L., Funa, A. A., & Dio, R. V. (2025). Effectiveness of inquiry-based learning (IbL) on improving students' conceptual understanding in science and mathematics: A meta-analysis. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 13(2), 532-552. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4769>
- Ozturk, B., Kaya, M., & Demir, M. (2022). Does inquiry-based learning model improve learning outcomes? A second-order meta-analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 201-216. <https://doi.org/10.33902/JPR.202217481>
- Pambudi, N. A., Nanda, I. R., Alfina, F. T., & Syahrial, A. Z. (2024). Renewable energy education and awareness among Indonesian students: Exploring challenges and opportunities for a sustainable future. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 63, 103631. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.103631>
- Pebriyanti, H., Makiyah, Y. S., Susanti, E., & Rahman, L. (2025). The effect of socio-scientific inquiry based learning (SSIBL) model assisted by Nearpod on students' problem-solving skills on alternative energy material. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 14(2), 108-123. <https://doi.org/10.26740/jpps.v14n2.p108-123>
- Rachmawati, F. A., & Wiyatmo, Y. (2025). The effectiveness of a renewable energy e-worksheet in STEM-project-based learning to improve students' critical thinking and collaboration skills. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(2). <https://doi.org/10.26618/jpf.v13i2.17432>
- Rahayu, S., Abdurrahman, Herlina, K., Suyatna, A., & Ertikanto, C. (2025). Analysis of teachers' needs in renewable energy learning programs using SSI integrated with PjBL-STEM to enhance collaborative problem-solving and entrepreneurial skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(1), 774-782. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i1.9299>
- Rizki, I. A., Hariyono, E., Suprpto, N., Dawana, I. R., & Shobah, N. (2024). Renewable energy learning project in physics classroom: Achieving education for sustainable development. *TEM Journal*, 13(2), 1452-1460. <https://doi.org/10.18421/TEM132-59>
- Strat, T. T. S., Henriksen, E. K., & Jegstad, K. M. (2024). Inquiry-based science education in science teacher education: A systematic review. *Studies in Science Education*, 60(2), 191-249. <https://doi.org/10.1080/03057267.2023.2207148>
- Sulistiani, Suyatna, A., & Rosidin, U. (2024). Pembelajaran berdiferensiasi berbantuan LKPD bermuatan STEM pada materi energi alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan creative problem solving. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(1), 385-395. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i1.5253>
- Twizeyimana, E., Shyiramunda, T., Dufitumukiza, B., & Niyitegeka, G. (2024). Teaching and learning science as inquiry: An outlook of teachers in science education. *SN Social Sciences*, 4, 40. <https://doi.org/10.1007/s43545-024-00846-4>
- Vo, D. V., & Simmie, G. M. (2025). Assessing scientific inquiry: A systematic literature review of tasks, tools and techniques. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23(4), 871-906. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10498-8>
- Wang, H.-H., Hong, Z.-R., She, H.-C., Smith, T. J., Fielding, J., & Lin, H.-S. (2022). The role of structured inquiry, open inquiry, and epistemological beliefs in developing secondary students' scientific and mathematical literacies. *International Journal of STEM Education*, 9, 16. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00329-z>