

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION-GUIDED
INQUIRY UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
PADA MATERI KALOR KELAS XI SMA**

Jessy Fitrianti^{*1}, Azhar², Muhammad Sahal³

Pendidikan Fisika, PMIPA, FKIP, Universitas Riau, Pekanbaru, 22315, Indonesia

jessy.fitrianti0070@student.unri.ac.id, azhar@lecturer.unri.ac.id,
muhammad.sahal@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

This study was conducted to address the low level of students' science process skills in physics learning, particularly on the topic of heat. The limited involvement of students in scientific investigations and the predominance of conventional teaching methods have hindered the development of essential scientific skills. Therefore, this study aimed to determine the effect of the Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI) learning model on students' science process skills. This research employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a posttest-only control group design. The population consisted of eleventh-grade students at SMA Negeri 5 Pekanbaru in the 2025/2026 academic year, with two classes selected as samples through normality and homogeneity testing. The experimental class was taught using the GI-GI learning model, while the control class received conventional instruction. Data were collected through a science process skills test consisting of 15 multiple-choice questions covering six indicators: observing, classifying, measuring, predicting, communicating, and concluding. The results showed that students taught using the GI-GI learning model achieved higher science process skills than those taught through conventional learning. The experimental class obtained an average score of 80.47%, while the control class achieved 76.09%, both categorized as good. These findings indicate that the implementation of the Group Investigation–Guided Inquiry learning model positively influences students' science process skills by promoting active participation, collaboration, scientific communication, and critical thinking during physics learning. Therefore, the GI-GI learning model can be considered an effective alternative for improving students' science process skills in learning heat concepts. Keywords: Group Investigation–Guided Inquiry, science process skills, physics learning, heat, quasi-experimental study.

Keywords: Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI), Science Process Skills, Physics Learning, Heat, Quasi Experimental Study

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengatasi rendahnya keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi kalor. Keterlibatan siswa

yang masih terbatas dalam kegiatan penyelidikan ilmiah serta dominannya penggunaan metode pembelajaran konvensional menyebabkan keterampilan ilmiah siswa belum berkembang secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI) terhadap keterampilan proses sains siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dan rancangan posttest-only control group design. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI SMAN 5 Pekanbaru tahun ajaran 2025/2026, dengan dua kelas yang dipilih sebagai sampel melalui uji normalitas dan homogenitas. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model GI-GI, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Pengumpulan data dilakukan melalui tes keterampilan proses sains berupa 15 soal pilihan ganda yang mencakup enam indikator, yaitu mengamati, mengelompokkan, mengukur, meramalkan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa yang belajar menggunakan model GI-GI lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor sebesar 80,47%, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 76,09%, yang keduanya termasuk dalam kategori baik. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI) memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa melalui peningkatan partisipasi aktif, kerja sama, komunikasi ilmiah, dan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian, model GI-GI dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi kalor.

Kata kunci: Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI), keterampilan proses sains, pembelajaran fisika, kalor, quasi eksperimen.

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Dalam proses pendidikan, pembelajaran fisika memiliki peran yang strategis karena tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan keterampilan ilmiah yang diperlukan untuk memahami fenomena alam

secara sistematis. Fisika pada hakikatnya merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam melalui proses ilmiah yang melibatkan kegiatan mengamati, mengukur, mengklasifikasi, memprediksi, menyimpulkan, dan mengomunikasikan hasil pengamatan. Oleh karena itu, pembelajaran fisika hendaknya tidak hanya berorientasi pada penguasaan

produk ilmu pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan proses sains siswa.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan yang digunakan siswa untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep sains melalui kegiatan ilmiah. Keterampilan ini mencakup kemampuan mengamati, mengelompokkan, mengukur, meramalkan, menyimpulkan, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan. Menurut Rustaman (2005), keterampilan proses sains merupakan keterampilan ilmiah yang melibatkan kemampuan kognitif, manual, dan sosial yang diperlukan untuk memperoleh pengetahuan secara ilmiah. Penguasaan keterampilan proses sains menjadi penting karena dapat membantu siswa memahami konsep fisika secara lebih mendalam sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, dan sistematis.

Namun, kondisi pembelajaran fisika di sekolah masih menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa belum berkembang secara optimal. Pembelajaran sering kali masih berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga siswa cenderung

menerima informasi secara pasif tanpa banyak terlibat dalam proses penyelidikan ilmiah. Pada materi kalor, misalnya, siswa umumnya hanya mempelajari konsep melalui penjelasan guru dan penyelesaian soal tanpa melakukan kegiatan eksperimen atau investigasi yang dapat membantu mereka memahami hubungan antara konsep kalor dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep yang dipelajari untuk memecahkan masalah serta kurang terlatih dalam menggunakan keterampilan proses sains.

Materi kalor merupakan salah satu materi fisika yang memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Berbagai fenomena seperti mencairnya es, mendidihnya air, perpindahan panas pada peralatan rumah tangga, hingga proses pendinginan dan pemanasan lingkungan merupakan contoh peristiwa yang melibatkan konsep kalor. Materi ini tidak hanya menuntut pemahaman konseptual, tetapi juga memerlukan kemampuan siswa dalam melakukan pengamatan, pengukuran, eksperimen, serta analisis data. Oleh karena itu,

pembelajaran kalor seharusnya dirancang dengan pendekatan yang memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses penyelidikan ilmiah.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI). Model ini merupakan perpaduan antara model *Group Investigation* dan *Guided Inquiry* yang menekankan kegiatan investigasi kelompok serta proses penemuan konsep melalui bimbingan guru. Dalam model ini, siswa bekerja secara berkelompok untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan dan bimbingan selama proses pembelajaran berlangsung. Melalui aktivitas tersebut, siswa memperoleh kesempatan yang lebih luas untuk mengembangkan keterampilan proses sains sekaligus membangun pemahaman konsep secara mandiri.

Secara teoritis, penerapan model GI-GI didukung oleh teori

konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar dan interaksi dengan lingkungan. Menurut Suparlan (2019), pembelajaran konstruktivistik memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pengetahuan melalui proses berpikir, penyelidikan, dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, model GI-GI dipandang sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran fisika karena mampu menciptakan lingkungan belajar yang berpusat pada siswa dan mendorong keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* mampu meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa. Penelitian Nasiratul'Uma, Indrawati, dan Yushardi menunjukkan bahwa penerapan model GI-GI memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran fisika. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nur juga menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model GI-GI memiliki keterampilan proses sains

yang lebih baik dibandingkan sebelum model tersebut diterapkan. Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa model GI-GI memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, khususnya dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan upaya untuk menerapkan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses ilmiah sehingga keterampilan proses sains dapat berkembang secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi kalor di kelas XI SMA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran fisika yang lebih efektif serta menjadi alternatif bagi guru dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui kegiatan investigasi dan inkuiri yang terarah.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode

quasi eksperimen untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI) terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi kalor. Desain penelitian yang digunakan adalah *posttest-only control group design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI), sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 5 Pekanbaru pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian terdiri atas seluruh siswa kelas XI yang berjumlah 124 siswa dan terbagi ke dalam tiga kelas. Pemilihan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan hasil uji normalitas dan homogenitas menggunakan nilai Penilaian Tengah Semester (PTS) mata pelajaran fisika. Setelah diperoleh kelas yang memenuhi kriteria, penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak (*random*).

Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes keterampilan proses sains yang diberikan setelah

proses pembelajaran selesai (posttest). Instrumen penelitian berupa tes objektif sebanyak 15 soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan enam indikator keterampilan proses sains, yaitu mengamati, mengelompokkan, mengukur, meramalkan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Skor yang diperoleh siswa kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk menggambarkan tingkat keterampilan proses sains yang dicapai.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa berdasarkan nilai rata-rata dan persentase capaian setiap indikator. Analisis inferensial dilakukan melalui uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Levene Test*, serta uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Seluruh analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Hasil analisis digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa yang

belajar menggunakan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI)* dan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional pada materi kalor.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI)* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi kalor di kelas XI SMAN 5 Pekanbaru. Pengukuran keterampilan proses sains dilakukan melalui tes akhir (*posttest*) yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran GI-GI memperoleh rata-rata keterampilan proses sains sebesar 80,47%, sedangkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata sebesar 76,09%. Berdasarkan kriteria keterampilan proses sains, kedua

kelas termasuk dalam kategori baik, namun kelas eksperimen menunjukkan capaian yang lebih tinggi.

Tabel 1. Rata-rata Keterampilan Proses Sains Siswa

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata (%)	Kategori
Eksperimen	42	80,47	Baik
Kontrol	41	76,09	Baik

Berdasarkan hasil tersebut, terlihat bahwa terdapat selisih rata-rata sebesar 4,38% antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model GI-GI memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Analisis lebih lanjut dilakukan pada setiap indikator keterampilan proses sains yang meliputi mengamati, mengelompokkan, mengukur, meramalkan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Hasil analisis per indikator ditunjukkan pada Tabel 2.

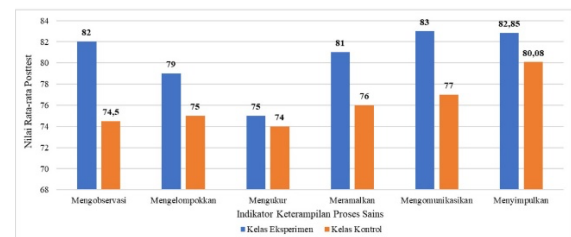
Tabel 2. Persentase Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Indikator

Indikator KPS	Kelas Eksperimen (%)	Kelas Kontrol (%)
Mengamati	85,71	79,67
Mengelompokkan	82,14	77,44
Mengukur	79,76	75,00
Meramalkan	78,57	73,98
Mengomunikasikan	81,55	76,83

Menyimpulkan	75,08	73,61
--------------	-------	-------

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh indikator keterampilan proses sains pada kelas eksperimen memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Persentase tertinggi pada kelas eksperimen terdapat pada indikator mengamati sebesar 85,71%, sedangkan persentase terendah terdapat pada indikator menyimpulkan sebesar 75,08%.

Adapun Skor rata-rata keterampilan proses sains kedua kelas per indikator disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 1 Bagan Skor rata-rata keterampilan proses sains kedua kelas per indikator

Selain analisis deskriptif, dilakukan pula analisis inferensial menggunakan uji *Independent Sample t-test*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), sehingga hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran GI-GI dengan

siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI) memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi kalor. Rata-rata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang melibatkan investigasi kelompok dan kegiatan inkuiri terbimbing mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam melakukan proses ilmiah.

Keunggulan model GI-GI terletak pada keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran. Pada fase *constructing of concept*, siswa diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi permasalahan dan membangun konsep awal melalui diskusi kelompok. Aktivitas ini membantu siswa mengembangkan kemampuan mengamati dan mengelompokkan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber belajar. Menurut teori konstruktivisme, pengetahuan akan lebih bermakna

apabila dibangun sendiri oleh siswa melalui pengalaman belajar yang diperolehnya. Oleh karena itu, keterlibatan aktif siswa dalam membangun konsep menyebabkan pemahaman yang diperoleh menjadi lebih mendalam.

Pada fase *guiding*, siswa memperoleh bimbingan dari guru dalam mengembangkan ide dan pemahaman konsep yang telah dibangun. Peran guru sebagai fasilitator memungkinkan siswa memperoleh arahan yang tepat tanpa mengurangi kesempatan mereka untuk menemukan konsep secara mandiri. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Bruner yang menyatakan bahwa pembelajaran penemuan dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan observasi, pengukuran, klasifikasi, dan prediksi.

Peningkatan keterampilan proses sains juga terlihat pada fase *formulating and testing hypotheses*. Pada tahap ini siswa merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, dan menganalisis hasil percobaan. Kegiatan eksperimen memberikan pengalaman langsung kepada siswa

dalam menerapkan metode ilmiah sehingga keterampilan mengukur, meramalkan, dan menyimpulkan dapat berkembang dengan lebih baik. Menurut Piaget, pengalaman langsung dalam proses pembelajaran berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir operasional formal siswa, terutama dalam memahami hubungan sebab-akibat suatu fenomena.

Indikator mengamati memperoleh persentase tertinggi pada kelas eksperimen. Hal ini disebabkan siswa secara aktif melakukan pengamatan terhadap fenomena dan percobaan yang berkaitan dengan materi kalor. Aktivitas observasi yang dilakukan secara langsung membantu siswa memperoleh informasi yang lebih akurat dibandingkan hanya menerima penjelasan dari guru. Sebaliknya, indikator menyimpulkan memperoleh persentase terendah meskipun masih berada pada kategori baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengintegrasikan hasil pengamatan dan analisis data menjadi suatu kesimpulan yang tepat.

Pada fase *communicating and assessing*, siswa mempresentasikan hasil penyelidikan yang telah

dilakukan serta memperoleh tanggapan dari kelompok lain. Kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan mengomunikasikan hasil penyelidikan secara ilmiah. Melalui diskusi dan presentasi, siswa belajar menyampaikan pendapat berdasarkan data serta mempertahankan argumen secara logis. Kemampuan komunikasi ilmiah merupakan salah satu komponen penting dalam keterampilan proses sains karena memungkinkan siswa menyampaikan hasil penyelidikan secara sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nasirotul'Uma, Indrawati, dan Yushardi yang menyatakan bahwa model pembelajaran GI-GI mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui aktivitas investigasi dan eksperimen. Temuan ini juga didukung oleh penelitian Nur yang menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model GI-GI memiliki keterampilan proses sains dalam kategori sangat baik karena terlibat secara aktif dalam pengumpulan dan pengolahan data hasil pengamatan.

Secara keseluruhan, penerapan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI) terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi kalor. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung, melakukan penyelidikan ilmiah, bekerja sama dalam kelompok, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi ilmiah. Oleh karena itu, model GI-GI dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI) memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi kalor di kelas XI SMAN 5 Pekanbaru. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen yang mencapai 80,47%, lebih tinggi

dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 76,09%. Hasil uji hipotesis juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelas, sehingga model pembelajaran GI-GI terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Peningkatan tersebut terlihat pada seluruh indikator keterampilan proses sains yang meliputi kemampuan mengamati, mengelompokkan, mengukur, meramalkan, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Keberhasilan model GI-GI dalam meningkatkan keterampilan proses sains tidak terlepas dari karakteristik pembelajarannya yang menekankan kegiatan investigasi kelompok, eksperimen, diskusi, serta inkuiri terbimbing yang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam membangun pengetahuan dan memahami konsep secara mandiri. Dengan demikian, model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry* (GI-GI) dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran fisika yang efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan temuan penelitian ini, disarankan agar guru fisika mempertimbangkan penggunaan model pembelajaran *Group Investigation–Guided Inquiry (GI-GI)* sebagai alternatif strategi pembelajaran, terutama pada materi yang membutuhkan kegiatan penyelidikan dan eksperimen. Guru juga perlu mengelola waktu pembelajaran secara efektif serta memberikan bimbingan yang memadai agar setiap tahapan model dapat terlaksana secara optimal. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan model GI-GI pada materi fisika yang berbeda atau pada jenjang pendidikan lain guna memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai efektivitas model tersebut. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji pengaruh model GI-GI terhadap variabel lain, seperti hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, kreativitas, dan sikap ilmiah siswa sehingga manfaat penerapan model ini dapat diketahui secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Cahyo, A. . (2013). *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar: Teraktual dan Terpopuler*. Yogyakarta: Diva Press.
- Dananjaya, U. (2017). *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Sihite, Muda S.R dan Sihol M.S. (2024). *Belajar dan Pembelajaran*. Malang: Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Hakim, T. (2000). *Belajar Secara Efektif*. Batam: Puspa Swara.
- Hamalik, O. (2003). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurfatimah, S. (2019). Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Sains. *Humanika (Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum)*. 19(2), 121-138.
- Radjawane, M. M. (2022). *Buku Fisika XI*. Jakarta: Kemendikbudristek RI.
- Rustaman, N. Y. (2016). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi UPI.
- Sagala, S. (2006). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. (2015). *Keterampilan Proses Sains dan Implikasinya dalam Pembelajaran IPA*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sutarto dan Indrawati. (2013). *Strategi belajar mengajar “sains.”*

- Jember: Jember University Press.
- Trianto. (2010). Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan). Jakarta: Bumi Aksara.
- Wardoyo, S. M. (2013). Pembelajaran Konstruktivisme: Teori Dan Aplikasi Pembelajaran dalam Pembentukan Karakter. Bandung: Alfabhet.
- Artikel in Press :**
- Nasirotul'Uma, Zulfi, et al. (2017). Model Gi-gi (Group Investigation-guided Inquiry) Dalam Pembelajaran Elastisitas Di SMA (Studi Pada Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa). Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember, 6(2), 144-150,
<https://doi.org/10.19184/jpf.v6i2.4958>
- Anisfaizurrahmah. (2018). Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA Negeri 1 Pakue. Jurnal Pendidikan Fisika, 6(2), 203.
<https://doi.org/10.26618/jpf.v6i2.1306>
- Aziz, A. R. A., Danawan, A., Suhandi, A., & Amiyati, A. (2019). Upaya Menuntaskan Keterampilan Merumuskan Hipotesis dan Mengomunikasikan Hasil Percobaan Siswa melalui Model Pembelajaran GI-GI (Group Investigation-Guided Inquiry) pada Materi Fluida Statis. WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika), 4(2), 181–186.
<https://doi.org/10.17509/wapfi.v4i2.20187>.
- Diana, R., Aprilia, A. A., Curnitasari, A., & Nana, N. (2020). Correlation between Voltage Concepts and Daily Life Activities Using POE2WE Model as Character Education Reinforcement. Jurnal Pendidikan Fisika, 8(2), 155–162.
<https://doi.org/10.26618/jpf.v8i2.3301>
- Haspen, C. D. T., Syafriani, S., & Ramli, R. (2021). Validitas E-Modul Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP), 5(1), 95–101.
<https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/548>
- Handayani, Didin Dyah, Indrawati, S. (2017). Model Gi-Gi (Group Investigation-Guided Inquiry) Dalam pembelajaran Gelombang Di Sma/Ma (Studi Pada Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa). Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Jember, 1, 730–742.
- Indrawati. (2015). Model GI-GI: Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis SCL dan Scientific Approach untuk

- Pembelajaran Perkuliahan Strategi Belajar Mengajar Fisika. Seminar Nasional Pendidikan Sains 2015 Jurusan Pendidikan SAINS Program Pascasarjana UNESA, 416-421.
- Istikomah, H., Hendratto, S., dan Bambang, S. (2010). Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6 (2010) 40-43.
- Kartika, I., Aroyandini, E. N., Maulana, S., & Fatimah, S. (2022). Analisis prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran fisika berbasis Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM). *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 10(1), 23–33.
<https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.46381>
- Lubis, D. M. R., Manik, E., Mardianto, & Nirwana Anas. (2021). Strategi Pembelajaran Sejarah Kebudayaan Islam. *Islamic Education*, 1(2), 68–73.
<https://doi.org/10.57251/ie.v1i2.72>
- Marisyah, A., Firman, F., & Rusdinal, R. (2019). Pemikiran Ki Hadjar Dewantara tentang pendidikan. *Pendidikan Tambusai*. 3(6), 1514-1519
<https://doi.org/10.31004/jptam.v3i3.395>
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80.
<https://doi.org/10.23887/jfi.v3i3.22195>
- Nasirotul'Uma, Z., Indrawati, I., & Yushardi, Y. (2017). Model GI-GI (Group Investigation-guided Inquiry) Dalam Pembelajaran Elastisitas Di SMA (Studi Pada Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Siswa). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 144–150.
- Riantino, A., & Wais. (2014). Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains dengan Model Guided Discovery untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Kelas XI SMA Negeri 1 Krian Sidoarjo Abstrak Angga Riantino, Wasis Angga Riantino, Wasis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 03(01), 19–24.
- Sağlam, M., & Millî, M. E. (2020). The Role of Science Process Skills in Science Education. *European Journal of Educational Research*.
- Simamora, N. N., Astalini, & Darmaji. (2022). *Jurnal Pendidikan MIPA*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–7.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i1.520>
- Suparlan, S. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *ISLAMIKA*, 1(2), 79-88.
<https://doi.org/10.36088/islami.ka.v1i2.208>

- Sutriyono, S. (2012). Efektivitas Pembelajaran Suhu Dan Kalor Dengan Strategi Group Investigation Berbantuan Cd Interaktif Kelas X. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 3(1/april), 59–73.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v3i1/april.387>
- Utami, F., Sheftyan, W. B., Pratama, A. Y., & Supriadi, B. (2023). Penggunaan Media Pembelajaran Aplikasi Wordwall Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Fisika Di Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(2), 61.
<https://doi.org/10.19184/jpf.v12i2.38890>
- Yunita, Y., & Makiyah, Y. S. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Elastisitas Bahan. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 7(2), 71–74.
<https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.2640>
- Yusuf, M., Arafah, K., & Amin, B. D. (2020). Implementation of Cognitive Assessment of Physics Subjects at SMAN 10 Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(3), 211–222.
<https://doi.org/10.26618/jpf.v8i3.3423>