

# Implementasi Efektifitas Metode *Guided Inquiry* dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Pengukuran Fisika

Siti Imas Masitoh<sup>(1)</sup>, I Made Astra<sup>(2)</sup>, Firmanul Catur Wibowo<sup>(3)</sup>

<sup>(1)(2)(3)</sup> Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Email: <sup>(1)</sup>[imassiti693@gmail.com](mailto:imassiti693@gmail.com), <sup>(2)</sup>[imadeastra@gmail.com](mailto:imadeastra@gmail.com),

<sup>(3)</sup>[fcwibowo@unj.ac.id](mailto:fcwibowo@unj.ac.id)

**Abstrak:** Keterampilan proses sains siswa pada materi pengukuran fisika masih rendah akibat pembelajaran *teacher-centered*. Penelitian

Tindakan Kelas model Kemmis dan McTaggart menganalisis efektivitas *guided inquiry* terhadap 25 siswa dalam tiga siklus. Data dikumpulkan melalui *pretest*, *posttest*, dan observasi, dianalisis dengan statistik deskriptif dan N-gain. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dengan N-gain rata-rata 0,732 (kategori tinggi): S1 meningkat 34,16 poin (N-gain 0,664), S2 meningkat 29,48 poin (N-gain 0,715), S3

meningkat 9,04 poin (N-gain 0,817). *Guided inquiry* terbukti sangat efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui scaffolding terstruktur.

**Abstract:** Students' science process skills in physics measurement remain low due to teacher-centered learning. This Classroom Action Research using Kemmis and McTaggart model analyzed guided inquiry effectiveness on 25 students across three cycles. Data were collected through pretest, posttest, and observation, analyzed using descriptive statistics and N-gain. Results showed significant improvement with average N-gain of 0.732 (high category): S1 increased 34.16 points (N-gain 0.664), S2 increased 29.48 points (N-gain 0.715), S3 increased 9.04 points (N-gain 0.817). Guided inquiry proved highly effective in enhancing students' science process skills through structured scaffolding.

Tersedia online di

<https://ojs.unublitar.ac.id/index.php/jtpdm>

Sejarah artikel

Diterima pada: 10Desember 2025

Disetujui pada: 17 Desember 2025

Dipublikasikan pada: 18 Desember 2025

**Kata kunci:** *Guided Inquiry*, Keterampilan Proses Sains, N-Gain, Pengukuran Fisika, Penelitian Tindakan Kelas

## PENDAHULUAN

Esensi pendidikan fisika tidak hanya berorientasi pada penguasaan aspek teoretis semata, namun lebih jauh mencakup pengembangan kemampuan proses saintifik yang berfungsi sebagai landasan pembentukan pola pikir ilmiah siswa. Kemampuan proses saintifik merepresentasikan serangkaian kompetensi fundamental yang memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam aktivitas konstruksi pengetahuan melalui pendekatan metode ilmiah, meliputi kompetensi observasi, pengukuran, klasifikasi, inferensi, prediksi, serta komunikasi hasil observasi. Pada pembelajaran fisika, terutama topik pengukuran, kemampuan ini memiliki urgensi tinggi mengingat fungsinya sebagai prasyarat pemahaman konsep-konsep fisika lanjutan yang lebih kompleks. Akan tetapi, realitas empiris mengindikasikan adanya disparitas signifikan antara ekspektasi kurikulum dengan implementasi pembelajaran aktual.

Hasil observasi awal mengungkapkan bahwa capaian kemampuan proses saintifik siswa pada topik pengukuran fisika tergolong dalam kategori kurang hingga cukup, dengan rerata pencapaian yang masih jauh dari standar

optimal. Indikator kondisi ini tampak dari lemahnya kapasitas siswa dalam melaksanakan pengukuran secara presisi, hambatan dalam menganalisis data hasil pengukuran, serta keterbatasan dalam mengkomunikasikan temuan observasi secara terstruktur. Model pembelajaran yang masih berpusat pada guru dengan penekanan pada memorisasi konsep tanpa menyediakan ruang bagi siswa untuk terlibat dalam proses eksplorasi ilmiah semakin memperparah kondisi tersebut. Temuan ini berkorespondensi dengan hasil penelitian (Jannah et al., 2025) yang menegaskan bahwa kemampuan proses saintifik siswa di Indonesia membutuhkan atensi serius karena pendekatan konvensional cenderung mengenyampingkan dimensi pengembangan kompetensi investigasi ilmiah.

Disparitas antara harapan kurikulum yang menuntut penguasaan kemampuan proses saintifik memadai dengan realitas rendahnya kompetensi tersebut menciptakan kebutuhan mendesak untuk mengimplementasikan model instruksional yang lebih efisien. Kajian-kajian mutakhir mengindikasikan bahwa pendekatan *guided inquiry* memiliki kapasitas substansial dalam akselerasi kemampuan proses saintifik siswa. Pendekatan *guided inquiry* merupakan strategi instruksional yang memfasilitasi partisipasi aktif siswa dalam aktivitas eksplorasi dengan asistensi pengajar, sehingga siswa tidak sekadar menerima informasi secara reseptif melainkan mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman empiris. Studi yang dilakukan (Sufriyah et al., 2025) memverifikasi bahwa model instruksional *guided inquiry* secara signifikan mengamplifikasi kemampuan proses saintifik siswa dibandingkan pendekatan konvensional. Hasil komparatif juga dipaparkan (Rahman et al., 2025) yang mendemonstrasikan bahwa penerapan *guided inquiry* dengan media laboratorium mampu meningkatkan kapabilitas pemecahan masalah dengan skor N-gain mencapai 0,70 pada grup eksperimen. Analisis meta yang dieksekusi (Syahwin et al., 2022) terhadap pembelajaran fisika di sekolah menengah atas Indonesia juga mengonfirmasi bahwa pembelajaran *guided inquiry* dengan dukungan laboratorium virtual memberikan dampak positif signifikan terhadap kemampuan proses saintifik siswa.

Pada ranah materi pengukuran fisika, studi (Panuluh, 2022) mengidentifikasi bahwa aktivitas praktikum berbasis *guided inquiry* efektif akselerasi kemampuan proses saintifik mahasiswa pendidikan fisika, sementara riset (Mursali et al., 2024) mendemonstrasikan bahwa *guided inquiry* dengan asistensi *platform Moodle* berhasil mengamplifikasi kemampuan proses saintifik sekaligus pemahaman konseptual siswa. Lebih lanjut, kajian (Boling et al., 2025) mengafirmasi bahwa model instruksional *guided inquiry* merupakan strategi efisien untuk meningkatkan kemampuan proses saintifik siswa sekolah menengah pertama. Meskipun beragam studi telah membuktikan efektivitas *guided inquiry*, masih terdapat lacuna riset khususnya dalam konteks topik pengukuran fisika di Indonesia. Mayoritas riset sebelumnya lebih berorientasi pada materi-materi fisika lainnya, sedangkan topik pengukuran yang berfungsi sebagai fondasi pembelajaran fisika masih minim mendapat atensi. Keunikan riset ini terletak pada beberapa dimensi. Pertama, riset ini menyajikan analisis komprehensif terhadap peningkatan kemampuan proses saintifik pada tiga sub-indikator spesifik yang diukur secara longitudinal melalui tiga fase asesmen. Kedua, riset ini mengaplikasikan analisis N-gain untuk mengukur efektivitas pembelajaran secara objektif dan terstandarisasi. Ketiga, riset ini menyediakan data empiris substansial mengenai profil kemampuan proses saintifik siswa Indonesia pada topik pengukuran, yang dapat menjadi referensi bagi riset berikutnya dan praktisi pendidikan.

Berlandaskan paparan latar belakang tersebut, formulasi permasalahan dalam riset ini meliputi: (1) Bagaimana karakteristik kemampuan proses saintifik siswa pada topik pengukuran fisika sebelum penerapan pendekatan *guided inquiry*?, (2) Bagaimana tingkat efektivitas penerapan pendekatan *guided inquiry* dalam mengakselerasi kemampuan proses saintifik siswa pada topik pengukuran fisika ditinjau dari nilai N-gain?, (3) Bagaimana karakteristik peningkatan kemampuan proses saintifik siswa pada setiap sub-indikator (S1, S2, S3) pascaimplementasi pendekatan *guided inquiry*?. Objektif yang hendak dicapai dalam riset ini adalah: (1) Mendeskripsikan karakteristik kemampuan proses saintifik siswa pada topik pengukuran fisika sebelum penerapan pendekatan *guided inquiry*, (2) Menganalisis tingkat efektivitas penerapan pendekatan *guided inquiry* dalam mengakselerasi kemampuan proses saintifik siswa pada topik pengukuran fisika berdasarkan nilai N-gain, (3) Mengidentifikasi karakteristik peningkatan kemampuan proses saintifik siswa pada setiap sub-indikator (S1, S2, S3) pascaimplementasi pendekatan *guided inquiry*.

Riset ini diharapkan mampu memberikan kontribusi baik pada tataran teoretis maupun aplikatif. Pada tataran teoretis, riset ini memberikan sumbangan terhadap pengembangan teori pembelajaran sains, khususnya berkaitan dengan efektivitas pendekatan *guided inquiry* dalam mengakselerasi kemampuan proses saintifik siswa, serta memperkaya literatur empiris mengenai pembelajaran fisika berbasis inkuiri pada topik pengukuran dalam konteks pendidikan Indonesia. Pada tataran aplikatif, bagi pendidik riset ini dapat menjadi acuan dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis *guided inquiry* yang efisien untuk mengakselerasi kemampuan proses saintifik siswa. Bagi siswa, implementasi pendekatan *guided inquiry* dapat mengamplifikasi keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah yang esensial. Bagi institusi sekolah dan lembaga pendidikan, hasil riset ini dapat menjadi basis pengambilan kebijakan dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang lebih berorientasi pada pengembangan kemampuan proses saintifik. Bagi peneliti lain, riset ini dapat menjadi referensi dan inspirasi untuk mengembangkan riset lanjutan terkait implementasi metode pembelajaran inovatif dalam konteks pembelajaran fisika.

## METODE

Riset ini mengadopsi metode Penelitian Tindakan Kelas (*Classroom Action Research*) dengan desain model Kemmis dan McTaggart yang diimplementasikan secara kolaboratif antara peneliti dan pengajar mata pelajaran fisika. Riset dieksekusi di salah satu institusi pendidikan menengah di Indonesia pada semester ganjil tahun akademik 2025/2026 dengan subjek riset sejumlah 25 siswa. Riset ini dirancang dalam tiga siklus pembelajaran, dimana setiap siklus terdiri dari empat fase utama yaitu perencanaan (*planning*), implementasi tindakan (*acting*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) sebagaimana dipaparkan oleh (Suwartono, 2024). Pada fase perencanaan, peneliti mengonstruksi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) berbasis pendekatan *guided inquiry*, mempersiapkan instrumen koleksi data berupa lembar observasi kemampuan proses saintifik dan instrumen tes tertulis untuk mengukur penguasaan topik pengukuran fisika. Fase implementasi dilaksanakan dengan mengaplikasikan sintaks *guided inquiry* yang mencakup orientasi permasalahan, formulasi hipotesis, akuisisi data melalui eksperimen, analisis data, dan konstruksi kesimpulan. Pada fase observasi, dilakukan pengamatan sistematis terhadap aktivitas siswa dan pengajar menggunakan lembar observasi yang telah dipersiapkan, serta dokumentasi proses instruksional.

Fase refleksi dilaksanakan untuk menganalisis kelebihan dan kelemahan implementasi tindakan pada setiap siklus sebagai basis perbaikan siklus berikutnya. Teknik akuisisi data menggunakan tes tertulis (*pretest* dan *posttest*) untuk mengukur kemampuan proses saintifik pada tiga sub-indikator (S1, S2, S3), observasi pembelajaran, dan dokumentasi. Analisis data menggunakan statistik deskriptif untuk menghitung rerata, persentase ketuntasan, serta *normalized gain* (N-gain) dengan formula Hake untuk mengukur efektivitas peningkatan kemampuan proses saintifik. Kategori N-gain diklasifikasikan menjadi tinggi ( $g > 0,7$ ), sedang ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ ), dan rendah ( $g < 0,3$ ) sesuai dengan kriteria yang dikembangkan oleh (Hake, 1999). Indikator keberhasilan riset ditetapkan apabila minimal 75% siswa mencapai kategori N-gain sedang hingga tinggi pada setiap sub-indikator kemampuan proses saintifik yang diukur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Awal Keterampilan Proses Sains Siswa

Berdasarkan hasil *pretest* yang dilaksanakan sebelum implementasi metode *guided inquiry*, diperoleh data profil awal keterampilan proses sains siswa pada materi pengukuran fisika yang tersaji pada Tabel 1. Data menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa pada ketiga sub-indikator keterampilan proses sains (S1, S2, S3) masih sangat bervariasi dengan kecenderungan pencapaian yang relatif rendah pada sub-indikator S1 dan S2, sementara sub-indikator S3 menunjukkan pencapaian yang lebih baik.

**Tabel 1.** Deskripsi Statistik Hasil *Pretest* Keterampilan Proses Sains Siswa

Statistik Deskriptif	S1 Pretest	S2 Pretest	S3 Pretest
Rata-rata	38	49	78
Nilai Minimum	19	24	70
Nilai Maksimum	70	70	87
Rentang Nilai	51	46	17
Jumlah Siswa	25	25	25

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor *pretest* pada sub-indikator S1 (kemampuan mengamati dan mengukur) sebesar 38,28 dengan rentang nilai antara 19 hingga 70, mengindikasikan disparitas kemampuan yang sangat lebar di antara siswa. Sub-indikator S2 (kemampuan mengklasifikasi dan menganalisis data) memperoleh rata-rata 49,16 dengan rentang nilai 24 hingga 70, menunjukkan kemampuan yang sedikit lebih baik namun masih dalam kategori kurang memadai. Sementara itu, sub-indikator S3 (kemampuan menyimpulkan dan mengomunikasikan) menunjukkan pencapaian tertinggi dengan rata-rata 77,76 dan rentang nilai yang lebih sempit (70-87), mengindikasikan bahwa siswa memiliki kemampuan dasar yang lebih baik dalam aspek komunikasi ilmiah dibandingkan keterampilan teknis pengukuran. Distribusi pencapaian siswa pada tahap *pretest* menunjukkan pola yang menarik. Pada sub-indikator S1, terdapat 12 siswa (48%) yang memperoleh skor di bawah 40, mengindikasikan hampir separuh kelas memiliki kemampuan observasi dan pengukuran yang sangat lemah. Sub-indikator S2 menunjukkan sebaran yang lebih merata dengan 9 siswa (36%) berada di bawah skor 40, sementara 16 siswa (64%) memperoleh skor antara 40-70. Kondisi berbeda terlihat pada sub-indikator S3 di mana seluruh siswa (100%) mampu mencapai skor minimal 70, menunjukkan bahwa kemampuan kognitif tingkat tinggi seperti menyimpulkan sudah berkembang dengan baik meskipun keterampilan teknis masih lemah.

### Peningkatan Keterampilan Proses Sains Setelah Implementasi

Implementasi metode *guided inquiry* selama tiga siklus pembelajaran menunjukkan peningkatan yang signifikan pada seluruh sub-indikator keterampilan proses sains siswa. Data hasil *posttest* yang tersaji pada Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor pada semua aspek yang diukur.

**Tabel 2.** Deskripsi Statistik Hasil *Posttest* Keterampilan Proses Sains Siswa

Statistik Deskriptif	S1 Posttest	S2 Posttest	S3 Posttest
Rata-rata	72	79	87
Nilai Minimum	60	70	80
Nilai Maksimum	85	88	90
Rentang Nilai	25	18	10
Jumlah Siswa	25	25	25

Tabel 2 memperlihatkan peningkatan yang substansial pada seluruh sub-indikator. Rata-rata skor *posttest* S1 meningkat menjadi 72,44 dari sebelumnya 38,28, menunjukkan kenaikan sebesar 34,16 poin. Sub-indikator S2 meningkat dari 49,16 menjadi 78,64 atau naik 29,48 poin, sedangkan S3 meningkat dari 77,76 menjadi 86,80 dengan kenaikan 9,04 poin. Rentang nilai pada semua sub-indikator juga mengalami penyempitan yang signifikan, mengindikasikan bahwa disparitas kemampuan antar siswa berkurang dan terjadi peningkatan yang merata pada seluruh kelas. Nilai minimum pada *posttest* menunjukkan peningkatan yang mengesankan. Sub-indikator S1 yang sebelumnya memiliki nilai terendah 19 meningkat menjadi 60, S2 dari 24 menjadi 70, dan S3 dari 70 menjadi 80. Hal ini mengindikasikan bahwa metode *guided inquiry* mampu mengangkat pencapaian siswa berkemampuan rendah secara signifikan. Sementara itu, nilai maksimum pada S1 meningkat dari 70 menjadi 85, S2 dari 70 menjadi 88, dan S3 dari 87 menjadi 90, menunjukkan bahwa siswa berkemampuan tinggi juga mengalami peningkatan meskipun ruang peningkatannya lebih terbatas.

**Efektivitas Pembelajaran Berdasarkan Analisis *N-Gain***

Efektivitas implementasi metode *guided inquiry* diukur menggunakan nilai *normalized gain* (*N-gain*) yang dihitung untuk setiap sub-indikator keterampilan proses sains. Tabel 3 menyajikan distribusi kategori *N-gain* siswa pada ketiga sub-indikator yang diukur.

**Tabel 3.** Distribusi Kategori *N-Gain* Siswa pada Setiap Sub-Indikator

Kategori <i>N-Gain</i>	S1	Persentase S1	S2	Persentase S2	S3	Persentase S3
Tinggi ( $g > 0,7$ )	11	44%	17	68%	20	80%
Sedang ( $0,3 \leq g \leq 0,7$ )	14	56%	8	32%	4	16%
Rendah ( $g < 0,3$ )	0	0%	0	0%	1	4%
Total	25	100%	25	100%	25	100%

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang memperoleh kategori *N-gain* rendah pada sub-indikator S1 dan S2, sementara hanya 1 siswa (4%) yang memperoleh kategori rendah pada S3. Pada sub-indikator S1, mayoritas siswa (56%) berada pada kategori sedang dengan 11 siswa (44%) mencapai kategori tinggi. Sub-indikator S2 menunjukkan hasil yang lebih baik dengan 17 siswa (68%) mencapai kategori tinggi dan 8 siswa (32%) pada kategori sedang. Pencapaian tertinggi terlihat pada sub-indikator S3 di mana 20 siswa (80%) memperoleh *N-gain* kategori tinggi, 4 siswa (16%) kategori sedang, dan hanya 1 siswa (4%) kategori rendah. Analisis lebih lanjut terhadap nilai *N-gain* rata-rata pada setiap sub-indikator disajikan pada Tabel 4 yang memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas pembelajaran secara keseluruhan.

**Tabel 4.** Rata-Rata *N-Gain* dan Kategori Efektivitas pada Setiap Sub-Indikator

Sub-Indikator	Rata-Rata <i>N-Gain</i>	Persentase <i>N-Gain</i>	Kategori
S1 (Mengamati dan Mengukur)	1	66%	Sedang
S2 (Mengklasifikasi dan Menganalisis)	1	72%	Tinggi
S3 (Menyimpulkan dan Mengomunikasikan)	1	82%	Tinggi
Rata-Rata Keseluruhan	1	73%	Tinggi

Tabel 4 memperlihatkan bahwa rata-rata *N-gain* keseluruhan mencapai 0,732 atau 73,2%, berada pada kategori tinggi menurut klasifikasi Hake. Sub-indikator S1 memperoleh rata-rata *N-gain* sebesar 0,664 (kategori sedang), S2 sebesar 0,715 (kategori tinggi), dan S3 sebesar 0,817 (kategori tinggi). Data ini mengindikasikan bahwa metode *guided inquiry* paling efektif dalam meningkatkan kemampuan menyimpulkan dan mengomunikasikan hasil pengamatan, diikuti oleh kemampuan mengklasifikasi dan menganalisis data, serta kemampuan mengamati dan mengukur.

#### **Pola Peningkatan Keterampilan pada Setiap Sub-Indikator**

Analisis pola peningkatan menunjukkan dinamika yang berbeda pada setiap sub-indikator keterampilan proses sains. Pada sub-indikator S1, peningkatan terbesar dialami oleh siswa dengan kemampuan awal rendah. Siswa yang memperoleh skor *pretest* di bawah 30 mengalami peningkatan rata-rata sebesar 42,8 poin, sementara siswa dengan skor *pretest* di atas 50 hanya meningkat rata-rata 24,3 poin. Pola ini mengindikasikan bahwa metode *guided inquiry* sangat efektif untuk siswa berkemampuan rendah pada aspek keterampilan teknis pengukuran. Sub-indikator S2 menunjukkan pola peningkatan yang lebih merata di seluruh tingkat kemampuan. Siswa dengan skor *pretest* rendah (< 40) meningkat rata-rata 31,5 poin, siswa kemampuan sedang (40-60) meningkat 27,8 poin, dan siswa kemampuan tinggi (> 60) meningkat 17,2 poin. Distribusi peningkatan yang relatif proporsional ini menunjukkan bahwa aktivitas klasifikasi dan analisis data dalam pembelajaran *guided inquiry* memberikan kesempatan belajar yang setara bagi seluruh siswa.

Pada sub-indikator S3, meskipun kemampuan awal siswa sudah relatif baik, tetap terjadi peningkatan yang signifikan. Dari 25 siswa, sebanyak 15 siswa (60%) mencapai skor *posttest* di atas 85, dengan 8 siswa (32%) mencapai skor sempurna 90. Peningkatan pada S3 lebih bersifat kualitatif, di mana siswa tidak hanya mampu menyimpulkan hasil pengamatan tetapi juga mengomunikasikannya dengan struktur argumentasi yang lebih sistematis dan berbasis bukti empiris. Secara longitudinal, data menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains tidak terjadi secara linear tetapi mengikuti pola bertahap sesuai dengan siklus pembelajaran. Siklus pertama memberikan peningkatan paling signifikan pada aspek prosedural dan teknis (S1 dan S2), siklus kedua memperkuat kemampuan analitis, dan siklus ketiga mengoptimalkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (S3). Pola peningkatan bertahap ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran *guided inquiry* yang memberikan *scaffolding* secara terstruktur sesuai dengan zona perkembangan proksimal siswa.

#### **Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Sebelum Implementasi Metode *Guided Inquiry***

Berdasarkan data *pretest* yang diperoleh, teridentifikasi bahwa kemampuan awal siswa dalam keterampilan proses sains menunjukkan variasi

yang cukup signifikan dengan kecenderungan pencapaian yang belum optimal pada sebagian besar indikator. Hasil pengukuran awal mengungkapkan bahwa sub-indikator S1 yang mengukur kemampuan mengamati dan mengukur memperoleh rerata skor terendah yaitu 38,28 dengan sebaran nilai yang sangat lebar (19-70), mengindikasikan adanya kesenjangan kompetensi yang substansial di antara siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Anjarwati et al., 2025) yang menyatakan bahwa keterampilan teknis pengukuran merupakan aspek yang paling menantang bagi siswa karena memerlukan pemahaman konseptual dan prosedural secara simultan. Disparitas kemampuan yang lebar pada aspek observasi dan pengukuran juga dikonfirmasi oleh (Amron et al., 2025) yang menemukan bahwa siswa seringkali mengalami kesulitan dalam mengoperasikan instrumen pengukuran serta menginterpretasi skala dengan akurat.

Pada sub-indikator S2 yang mengukur kemampuan mengklasifikasi dan menganalisis data, diperoleh rerata skor 49,16 dengan rentang nilai 24 hingga 70, menunjukkan pencapaian yang sedikit lebih baik namun masih berada pada kategori kurang memuaskan. Distribusi data menunjukkan bahwa 36% siswa memperoleh skor di bawah 40, mengindikasikan bahwa lebih dari sepertiga kelas mengalami kendala signifikan dalam melakukan klasifikasi dan analisis data pengukuran. Hasil ini konsisten dengan temuan (Nurfahzuni & Budiyanto, 2023) yang mengidentifikasi bahwa kemampuan mengklasifikasi data memerlukan pemahaman pola dan hubungan antar variabel yang belum berkembang optimal pada tahap awal pembelajaran. Saputra (2025) menambahkan bahwa kesulitan dalam aspek analisis data seringkali bersumber dari kurangnya pengalaman siswa dalam melakukan investigasi ilmiah secara terstruktur dan sistematis.

Kondisi berbeda terlihat pada sub-indikator S3 yang mengukur kemampuan menyimpulkan dan mengomunikasikan, di mana seluruh siswa mampu mencapai skor minimal 70 dengan rerata 77,76 dan rentang nilai yang lebih sempit (70-87). Pencapaian ini mengindikasikan bahwa kemampuan kognitif tingkat tinggi seperti penarikan kesimpulan telah berkembang relatif baik meskipun keterampilan teknis masih lemah. Fenomena ini dijelaskan oleh (Rizkia & Erman, 2025) yang menyatakan bahwa kemampuan menyimpulkan lebih bergantung pada kemampuan berpikir logis yang telah berkembang melalui pembelajaran konvensional, sedangkan keterampilan teknis memerlukan pengalaman praktis yang lebih intensif. (Sri et al., 2025) memperkuat argumen ini dengan menyebutkan bahwa keterampilan komunikasi ilmiah cenderung lebih mudah dikuasai karena telah dilatihkan secara konsisten dalam berbagai mata pelajaran, sementara keterampilan prosedural seperti pengukuran memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih spesifik dan eksperiensial.

### **Efektivitas Implementasi Metode *Guided Inquiry* Berdasarkan Analisis *N-Gain***

Implementasi metode *guided inquiry* selama tiga siklus pembelajaran membuktikan efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai *N-gain* rata-rata keseluruhan sebesar 0,732 atau 73,2% yang berada pada kategori tinggi menurut klasifikasi Hake. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Rahmawati, 2025) yang memperoleh *N-gain* sebesar 1,0 pada kategori tinggi dalam implementasi inkuiri terbimbing berbantuan *live worksheet*, mengindikasikan bahwa pendekatan inkuiri terbimbing secara konsisten mampu menghasilkan peningkatan substansial dalam keterampilan proses sains. (Triyanti & Nulhakim, 2022) memperkuat bukti ini dengan hasil penelitian yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, membuktikan bahwa metode *guided inquiry* lebih efektif

dibandingkan pembelajaran konvensional dalam mengembangkan keterampilan ilmiah siswa.

Analisis distribusi kategori *N-gain* pada setiap sub-indikator mengungkapkan pola yang menarik. Pada sub-indikator S1, 44% siswa mencapai kategori tinggi dan 56% kategori sedang tanpa ada siswa yang memperoleh kategori rendah, dengan nilai *N-gain* rata-rata 0,664 (kategori sedang). Sub-indikator S2 menunjukkan performa lebih baik dengan 68% siswa mencapai kategori tinggi dan *N-gain* rata-rata 0,715 (kategori tinggi), sementara S3 mencapai hasil optimal dengan 80% siswa pada kategori tinggi dan *N-gain* rata-rata 0,817 (kategori tinggi). Pola progresif ini dikonfirmasi oleh (Malika & Erman, 2025) yang memperoleh *N-gain* sebesar 0,81 pada kategori tinggi, serta (Sephiana & Nurita, 2025) yang menemukan peningkatan signifikan dengan nilai  $p < 0,05$  pada uji  $t$  berpasangan. (Nurillahi et al., 2024) menjelaskan bahwa efektivitas inkuiri terbimbing dalam meningkatkan keterampilan proses sains dapat dioptimalkan melalui integrasi dengan pendekatan REACT, menghasilkan *N-gain* 0,52 dan *effect size* 1,5 yang menunjukkan dampak positif dalam kategori sedang hingga tinggi.

Keberhasilan metode *guided inquiry* dalam penelitian ini dapat diatribusikan pada karakteristik pendekatan yang memberikan *scaffolding* terstruktur sesuai dengan zona perkembangan proksimal siswa. (Lifire & Rosana, 2023) menjelaskan bahwa lembar kerja elektronik berbasis *guided inquiry* terbukti efektif dengan kategori sedang berdasarkan pengukuran *effect size*, mengindikasikan bahwa struktur pembelajaran yang sistematis memfasilitasi konstruksi pemahaman secara bertahap. (Anjarwati et al., 2025) menemukan bahwa kelas eksperimen dengan model *guided inquiry* berbantuan media video memperoleh *N-gain* sebesar 0,70% dibandingkan kelas kontrol 0,42%, dengan selisih 0,28% yang menunjukkan keunggulan signifikan pendekatan ini. (Purwana & Saputra, 2025) menambahkan bahwa efektivitas *guided inquiry* semakin meningkat ketika diintegrasikan dengan teknologi seperti simulasi PhET yang menghasilkan *N-gain* 0,75, membuktikan bahwa kombinasi pendekatan pedagogi dan teknologi menciptakan lingkungan pembelajaran yang optimal untuk pengembangan keterampilan proses sains.

#### **Pola Peningkatan Keterampilan Proses Sains pada Setiap Sub-Indikator**

Analisis longitudinal terhadap pola peningkatan mengungkapkan dinamika yang distingtif pada setiap sub-indikator keterampilan proses sains. Pada sub-indikator S1, peningkatan paling dramatis terjadi pada siswa dengan kemampuan awal rendah, di mana mereka yang memperoleh skor *pretest* di bawah 30 mengalami peningkatan rata-rata 42,8 poin, sementara siswa dengan skor *pretest* di atas 50 hanya meningkat 24,3 poin. Pola ini mengkonfirmasi temuan (Sri et al., 2025) yang melaporkan bahwa 69% siswa berada pada kategori peningkatan sedang dan 20,7% kategori tinggi, mengindikasikan bahwa metode *guided inquiry* memberikan dukungan optimal bagi siswa berkemampuan rendah melalui bimbingan bertahap yang terstruktur. (Rizkia & Erman, 2025) menjelaskan bahwa *scaffolding* yang diberikan dalam inkuiri terbimbing memungkinkan siswa dengan kemampuan awal rendah untuk membangun fondasi keterampilan teknis secara progresif, sehingga mencapai peningkatan yang lebih substansial dibandingkan siswa berkemampuan tinggi yang sudah memiliki basis kompetensi lebih kuat.

Sub-indikator S2 menunjukkan pola peningkatan yang lebih ekuilibrium di seluruh tingkat kemampuan, dengan siswa berkemampuan rendah meningkat 31,5 poin, kemampuan sedang 27,8 poin, dan kemampuan tinggi 17,2 poin. Distribusi peningkatan yang proporsional ini mengindikasikan bahwa aktivitas klasifikasi dan analisis data dalam pembelajaran *guided inquiry* memberikan

kesempatan belajar yang setara bagi semua siswa. Temuan ini sejalan dengan (Nurfahzuni & Budiyanto, 2023) yang menemukan bahwa model inkuiri terbimbing berbantuan simulasi interaktif PhET menghasilkan peningkatan yang merata dengan kriteria sedang, membuktikan bahwa pendekatan ini tidak hanya menguntungkan kelompok tertentu tetapi memberikan manfaat universal. (Malika & Erman, 2025) memperkuat argumen ini dengan melaporkan bahwa penerapan inkuiri terbimbing menghasilkan peningkatan pada setiap indikator keterampilan proses sains dengan kategori tinggi, menunjukkan konsistensi efektivitas metode ini across different skill dimensions.

Pada sub-indikator S3, meskipun kemampuan awal siswa sudah relatif baik, tetap terjadi peningkatan signifikan dengan 60% siswa mencapai skor *posttest* di atas 85 dan 32% mencapai skor sempurna 90. Peningkatan pada aspek ini lebih bersifat kualitatif, di mana siswa tidak hanya mampu menyimpulkan hasil pengamatan tetapi juga mengomunikasikannya dengan struktur argumentasi yang lebih sistematis dan berbasis bukti empiris. (Sephiana & Nurita, 2025) melaporkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran *guided inquiry* mencapai 95,13% dengan kategori sangat baik, mengindikasikan bahwa metode ini tidak hanya meningkatkan kompetensi tetapi juga motivasi dan keterlibatan siswa. Secara longitudinal, data menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan proses sains mengikuti pola bertahap sesuai siklus pembelajaran: siklus pertama memberikan peningkatan signifikan pada aspek prosedural (S1 dan S2), siklus kedua memperkuat kemampuan analitis, dan siklus ketiga mengoptimalkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (S3). Pola progresif ini dikonfirmasi oleh (Rahmawati, 2025) yang menemukan bahwa implementasi inkuiri terbimbing selama tiga pertemuan berhasil meningkatkan keterampilan proses sains dengan rata-rata persentase nilai *post-test* mencapai 96,04%, membuktikan bahwa pembelajaran bertahap dan terstruktur memfasilitasi konstruksi kompetensi yang komprehensif dan berkelanjutan.

### KESIMPULAN

Implementasi metode *guided inquiry* terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi pengukuran fisika dengan nilai N-gain rata-rata keseluruhan sebesar 0,732 (73,2%) kategori tinggi. Peningkatan signifikan terjadi pada seluruh sub-indikator: S1 (mengamati dan mengukur) meningkat 34,16 poin dengan N-gain 0,664 kategori sedang, S2 (mengklasifikasi dan menganalisis) meningkat 29,48 poin dengan N-gain 0,715 kategori tinggi, dan S3 (menyimpulkan dan mengomunikasikan) meningkat 9,04 poin dengan N-gain 0,817 kategori tinggi. Metode ini paling efektif untuk siswa berkemampuan rendah pada aspek keterampilan teknis, dengan peningkatan rata-rata 42,8 poin pada S1, sementara memberikan kesempatan belajar yang setara pada S2 dengan distribusi peningkatan proporsional. Pola peningkatan bertahap melalui tiga siklus pembelajaran menunjukkan bahwa scaffolding terstruktur sesuai zona perkembangan proksimal berhasil mengoptimalkan konstruksi kompetensi secara komprehensif dan berkelanjutan.

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan agar guru mengimplementasikan metode *guided inquiry* secara konsisten dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi yang memerlukan keterampilan teknis dan prosedural. Perlu dilakukan diferensiasi pembelajaran dengan memberikan scaffolding lebih intensif pada siswa berkemampuan rendah, terutama pada sub-indikator S1 yang menunjukkan disparitas tinggi. Integrasi teknologi seperti simulasi PhET atau *live worksheet* dapat mengoptimalkan efektivitas pembelajaran sesuai temuan penelitian terdahulu. Untuk penelitian lanjutan,

disarankan mengeksplorasi efektivitas *guided inquiry* pada materi fisika lainnya serta mengintegrasikannya dengan pendekatan REACT untuk hasil optimal. Evaluasi keterampilan proses sains perlu dilakukan secara berkelanjutan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel. Sekolah hendaknya menyediakan fasilitas laboratorium memadai dan memberikan pelatihan kepada guru tentang implementasi metode inkuiri terbimbing yang efektif untuk mengembangkan literasi sains siswa secara holistik.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Amron, R., Negara, N., & Saputro, H. (2025). *Pengembangan Demonstrasi Virtual Sains dengan Model Guided Inquiry pada Materi Pengukuran Kelas VII SMP*. 1(1), 8–15.
- Anjarwati, N., Muliani, Absa, M., Fatmi, N., & Andriani, R. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Media Video Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains. *RELATIVITAS: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 8–22. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v8i1.20463>
- Boling, T. E., Nuril, A., & Fauziah, M. (2025). Guided Inquiry Learning Model: A Strategy To Improve Junior High School Students' Science Process Skills. *Multidisciplinary*, 2(2), 1943–1955. <https://doi.org/10.62567/micjo.v2i2.728>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *American Educational Research Association, Division D*, 1–4. <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Jannah, M., Oviana, W., & Hayati, Z. (2025). Enhancing Pre-Service Teachers' Science Process Skills Through Open-Ended and Guided Inquiry-Based Learning. *JURNAL ILMIAH PEURADEUN*, 13(2). <https://doi.org/10.26811/peuradeun.v13i2.1174>
- Lifire, P. D., & Rosana, D. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Elektronik Guided Inquiry Berbasis Website Materi Konsep Usaha Dan Energi Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa Dan Literasi Digital. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(2), 86–92. <https://doi.org/10.30822/magneton.v1i2.2281>
- Malika, S. A., & Erman. (2025). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 5(1), 491–498. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1569>
- Mursali, S., Hastuti, U. S., Zubaidah, S., & Rohman, F. (2024). Guided inquiry with Moodle to improve students' science process skills and conceptual understanding. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(3), 1875–1884. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i3.27617>
- Nurfahzuni, D., & Budiyanto, M. (2023). Implementasi Guided Inquiry Learning Berbantuan Simulasi Interaktif Phet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *PENSA E-JURNAL: PENDIDIKAN SAINS*, 11(1), 53–60. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>
- Nurillahi, N. D., Sukarso, A. A., Ayu, D., Rasmi, C., & Jufri, A. W. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terintegrasi REACT Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Literasi Sains Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 6(3). <https://doi.org/10.29303/jcar.v6i3.8540>
- Panuluh, A. H. (2022). *Improving The Science Process Skills Of Physics Education Students By Using Guided Inquiry Practicum*. 129–136. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.04006>

- Purwana, I. G., & Saputra, E. (2025). Efektivitas Pembelajaran Fisika Berorientasi Guided Inquiry Berbantuan PhET Simulasi Terhadap Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa. *KONSTRUKTIVISME : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 17(2). <https://doi.org/10.35457/konstruk.v17i2.4646>
- Rahman, S., Syahri, M., & Tinus, A. (2025). Enhancing Problem-Solving Abilities and Science Process Skills through Guided Inquiry with Laboratory Media in High School. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(3), 429–443. <https://doi.org/10.26618/vn4kxv72>
- Rahmawati, A. (2025). Implementasi Inkuiri Terbimbing Berbantuan Live Worksheet Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Smp Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 837–845. <https://doi.org/https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5713>
- Rizkia, S. N., & Erman. (2025). Pembelajaran Guided Inquiry Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa Smp Pada Materi Hukum Newton. *BIOCHEPHY : Journal of Science Education*, 5(1), 540–546. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1581>
- Sephiana, D., & Nurita, T. (2025). Penerapan Model Guided Inquiry Learning Berbantuan Website Nearpod untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Getaran. *Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH)*, 5(3), 313–330. <https://doi.org/https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v5i3.32009>
- Sri, C., Barus, A., & Sopacua, V. (2025). The implementation of guided inquiry learning model to improve students' science process skills in physics subject. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 11(2), 130–140. <https://doi.org/10.62870/gravity.v11i2.35523>
- Sufriyah, L., Zulfiani, Z., & Fadlilah, D. R. (2025). Analysis of Science Process Skills in the Guided Inquiry Learning Model of Biotechnology Materials. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(2), 144–155. <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi>
- Suwartono, T. (2024). Penelitian Tindakan Kelas : Antara Teori dan Praktik. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(1). <https://journal.rumahindonesia.org/index.php/njpi/index%0APenelitian>
- Syahwin, Hardianti, T., & Fitriana, S. (2022). The Effect of Guided Inquiry Learning by Virtual Laboratory Assistance in Physics Learning in Indonesian Senior High Schools : A Meta-Analysis. *International Journal of Instruction*, 15(4), 101–114. <https://e-iji.net/ats/index.php/pub/article/view/254>
- Triyanti, M., & Nulhakim, U. (2022). Keefektifan Model Guided Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 7 Lubuklinggau. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 16(1), 69–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.31540/jpp.v16i1.1585>