

# Analisis Komprehensif pada Implementasi Pembelajaran dengan Model Inkuiri Terbimbing: Aspek Penalaran Ilmiah

Erni Yulianti<sup>1\*</sup> dan Nailah Nur Zhafirah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang, 65145, Indonesia

DOI: [10.29303/jppipa.v6i1.341](https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.341)

**Citation:** Yulianti, E., & Zhafirah, N. (2020). Analisis Komprehensif pada Implementasi Pembelajaran dengan Model Inkuiri Terbimbing: Aspek Penalaran Ilmiah. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1). pp. 125-130

## Article history

Received: November 19<sup>th</sup> 2019

Revised: January 1<sup>th</sup> 2020

Accepted: January 29<sup>th</sup> 2020

\*Corresponding Author: Erni Yulianti; <sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Indonesia; Email: [erni.yulianti.fmipa@um.ac.id](mailto:erni.yulianti.fmipa@um.ac.id)

**Abstract:** In this study, students' scientific reasoning ability was set as the main indicator to measure the learning achievement via guided inquiry. The research was based on mixing two analytical techniques using quantitative and qualitative data. The pre/post-test scores were used as the quantitative data to evaluate the students' reasoning abilities. The comprehensive statistical analyses were done to evaluate (1) the difference level of the pre/post-test scores using paired *t*-test, (2) the increase level of the test score by calculating the *N*-gain, and (3) the effectivity of the learning model realization on the increased score through the *d*-effect size analysis. Indeed, those statistical analyses were executed after the pre/post-test scores were normally distributed and in accepted skewness interval. The experimental results, involving 24 junior high school students, showed that the calculated *t* value was 11.63 higher than that of the score in the *t*-table. Meanwhile, the *N*-gain value and the *d*-effect size 0.8 (upper medium level) and 3.56 (very high category), respectively. Thus, the guided inquiry model provided significant effect on the increase in students' test scores in measuring their scientific reasoning abilities. In addition, the qualitative observation indicated that the learning model was well implemented.

**Keywords:** Scientific Reasoning Skill; Guided Inquiry; Learning Model.

**Abstrak:** Dalam penelitian ini, kemampuan bernalar ilmiah siswa dijadikan indikator utama untuk mengukur keberhasilan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Riset ini berbasis pada penggabungan dua teknik analisis yang menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Skor tes awal akhir (*pre/post-test*) digunakan sebagai data kuantitatif untuk mengukur kemampuan bernalar siswa secara ilmiah. Uji statistik secara komprehensif telah dilakukan untuk menguji (1) tingkat keterbedaan skor tes awal dan akhir dengan menggunakan uji *t* berpasangan, (2) tingkat kenaikan skor tes awal ke akhir melalui kalkulasi nilai *N*-gain, dan (3) efektifitas penerapan model terhadap kenaikan skor akhir melalui analisis ukuran efek-*d*. Tentu saja serangkaian analisis data statistik tersebut dilakukan setelah data skor tes awal dan akhir terdistribusi secara normal dan berada dalam interval kecondongan (*skewness*) yang dapat diterima. Hasil penelitian, yang melibatkan 24 siswa SMP ini, menunjukkan bahwa *t*-terhitung lebih tinggi 11,63 dari *t*-tabel. Sementara itu, nilai *N*-gain dan ukuran efek-*d* secara berturut-turut sebesar 0,8 (level medium atas) dan 3,56 (kategori tinggi sekali). Jadi, model pembelajaran ini memberikan efek yang sangat kuat pada peningkatan skor tes siswa dalam mengukur kemampuan bernalar ilmiah. Sebagai tambahan, observasi secara kualitatif mengindikasikan bahwa model pembelajaran telah terlaksana dengan baik.

**Kata Kunci:** Kemampuan Penalaran Ilmiah; Inkuiri Terbimbing; Model Pembelajaran.

## Pendahuluan

Keniscayaan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), sebagai sains paling fundamental, sebagai salah satu cabang ilmu yang dengannya para siswa mampu berfikir secara mendalam dan bernalar dengan logika ilmiah yang konsisten. Oleh karena itu, pentingnya IPA untuk dipelajari siswa, bahkan sejak sekolah dasar, bukan semata karena materinya yang esensial, tetapi juga karena dengan mempelajari IPA, siswa menjadi terlatih untuk berfikir dan bernalar dengan baik. Dengan demikian, siswa, setelah melewati pengalaman belajar IPA dengan baik, mereka dituntut untuk dapat menemukan solusi atas permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari dengan pola pemikiran yang logis. Penalaran logis ini menjadi karakteristik dasar dari kemampuan bernalar ilmiah. Jadi, tidak heran jika salah satu kompetensi pada mata pelajaran IPA yang wajib dimiliki oleh para siswa, dalam hal ini untuk level SMP, adalah kemampuan penalaran ilmiah (Permendikbud No. 21 Tahun 2016, 2016). Kemampuan penalaran ilmiah dibutuhkan peserta didik agar pengetahuan yang telah diperoleh mampu diterapkan dalam menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan.

Penalaran ilmiah adalah satu diantara keterampilan abad ke-21 yang diharapkan mampu diterapkan pada mata pelajaran IPA adalah mempersiapkan para siswa untuk memiliki kemampuan beradaptasi dan hidup dalam dunia global yang serba milenial ini. Di lain sisi, penalaran ilmiah mampu menyumbangkan kontribusi dalam keterampilan kognitif peserta didik. Namun saat ini masih jarang dilakukan penelitian dalam hal mengidentifikasi kemampuan penalaran ilmiah, utamanya dalam hal IPA (Aini et al., 2018). Kemampuan siswa untuk berfikir tingkat tinggi dengan cara bernalar secara ilmiah dalam konteks sains dan teknologi merupakan bekal yang sangat penting bagi kehidupan mereka.

Kemampuan penalaran ilmiah merupakan satu diantara kemampuan yang diujikan dalam tes program asesmen internasional untuk siswa (PISA) level SMP menurut Organisasi untuk Kooperasi dan Pengembangan Ekonomi (OECD, 2018). Namun tidak semua peserta didik di setiap negara memiliki kategori kemampuan penalaran ilmiah yang tinggi, salah satunya peserta didik di negara Indonesia. Prestasi peserta didik di Negara Indonesia terletak dalam kriteria yang tergolong rendah terutama prestasi pada bidang matematika dan sains. Berdasarkan hasil tes PISA tersebut, khususnya untuk bidang sains dan matematika, siswa Indonesia cenderung stagnan menempati peringkat di kluster bawah dalam kurun waktu hampir dua dekade terakhir. Bahkan di tahun 2011, Indonesia menempati urutan terakhir. Data terbaru di tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia

berada di peringkat 70 dan 72, secara berturut-turut untuk kemampuan matematika dan sains, dari total 78 negara. Fakta ini tentu saja bukan isapan jempol belaka. Ini adalah tugas dan tanggung jawab semua elemen bangsa, khususnya pendidik, untuk terus berupaya mendorong segenap siswa di tanah air agar mampu memiliki kemampuan bernalar yang berstandar internasional. Data tersebut juga menyiratkan bahwa siswa Indonesia belum terbiasa diajak berpikir secara ilmiah dan bernalar ilmiah. Selama ini pendidikan di Indonesia masih berfokus pada kemampuan berpikir konseptual saja. Soal-soal yang diujikan di sekolah pun juga masih terbatas pada level pemahaman, sehingga ketersediaan soal-soal yang melatih kemampuan bernalar maupun literasi ilmiah masih sangat terbatas (Novanti et al., 2019).

Aspek kemampuan penalaran ilmiah sangat erat kaitannya dengan mata pelajaran IPA di sekolah, khususnya mata pelajaran dengan topik getaran dan gelombang. Getaran merupakan satu diantara materi kelas VIII SMP yang wujud riilnya dapat secara langsung diamati di lingkungan sekitar. Beberapa contoh yang sangat terlihat adalah kentongan yang dipukul akan bergetar, penggaris yang digetarkan akan bergetar ke atas dan ke bawah, dan gamelan yang dipukul akar bergetar (Alwan, 2011). Gelombang juga menjadi salah satu materi kelas VIII SMP yang penting untuk dipahami dan dikuasai secara maksimal. Bahkan, jika diperhatikan dengan seksama, banyak sekali teknologi terapan saat ini yang dikembangkan dengan menerapkan prinsip gelombang, mulai dari bidang medis hingga telekomunikasi.

Sulitnya siswa memahami konsep fundamental dalam pokok bahasan getaran dan gelombang menjadikan materi ini perlu menjadi perhatian khusus bagi para guru (Sulman et al., 2015). Guru cenderung mendikte peserta didik selama di kelas. Oleh sebabnya, peserta didik mengalami kekurangan pengalaman observasi berbasis langsung selama proses mengeksplorasi konsep dan detail penting (Yulianti et al., 2018). Dalam pembelajaran yang ada pada kelas-kelas konvensional, pembelajaran hanya berpusat pada guru yang notabene berorientasi pada penjelasan materi dan contoh soal. Selebihnya siswa diberi tugas atau pekerjaan rumah dengan basis jawaban yang sifatnya cenderung menghafal. Teknik pembelajaran seperti ini menjadikan siswa menaruh minat yang rendah pada materi IPA, terlebih pada topik getaran dan gelombang. Implikasinya adalah hasil belajar siswa menjadi tidak optimal (Batubara dan Sinulingga, 2014). Kesesuaian materi yang dipilih dalam penelitian dengan pembelajaran model inkuiri terbimbing ini tentu saja sangat erat hubungannya dengan IPA, karena getaran dan gelombang memang bagian dari IPA. Di samping itu, tuntutan kurikulum yang mewajibkan penggunaan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran

menjadikan model ini sesuai untuk diterapkan di sekolah. Secara konten, materi getaran dan gelombang dipilih karena memuat keterkaitan antar konsep, memahami persamaan getaran gelombang secara matematis maupun secara fisis dan terlebih penting adalah mengaplikasikan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, upaya untuk melatih kemampuan penalaran ilmiah siswa menjadi urgensi tersendiri dalam ranah pendidikan IPA (Rohmah, 2017).

Model pembelajaran yang diaplikasikan di sekolah relatif banyak, namun yang sesuai untuk membelajarkan kemampuan penalaran ilmiah tidak semua model sesuai. Penelusuran dari banyak sumber, khususnya dari hasil penelitian yang telah diterbitkan pada jurnal yang bereputasi, telah menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dinilai efektif untuk meningkatkan kemampuan bernalar siswa. Model pembelajaran menekankan pada keterampilan proses penemuan pengetahuan secara ilmiah sedemikian rupa sehingga siswa menjadi pusat dalam serangkaian proses pembelajaran tersebut (Hapsari et al., 2012). Penggunaan model inkuiri terbimbing juga memiliki esensi dalam mengajarkan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan seperti seorang peneliti yang melaksanakan sebuah penelitian sedangkan prosedurnya melibatkan peserta didik dalam menyelidiki suatu masalah yang sebenarnya, sehingga kemampuan siswa untuk bernalar ilmiah meningkat selama penerapan model tersebut (Daryanti et al., 2015).

## Metode

Basis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode gabungan (*mixed method*) dengan rancangan eksperimen terpancang (*embedded experimental*) dengan menggunakan data kuantitatif, berupa skor tes, dan kualitatif, berupa catatan observasi pembelajaran. Kedua data tersebut digabungkan dengan data kualitatif sebagai data primer (Creswell dan Clark, 2011). Sebanyak 25 pelajar, dari satu kelas yang sama, dari SMP Negeri 1 Malang dipilih sebagai subjek penelitian. Pemilihan tersebut dilakukan dengan sengaja. Sebagai instrumen penelitian, desain pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing, lembar kerja siswa, dan soal ujian pilihan ganda yang merepresentasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing juga disiapkan dengan baik.

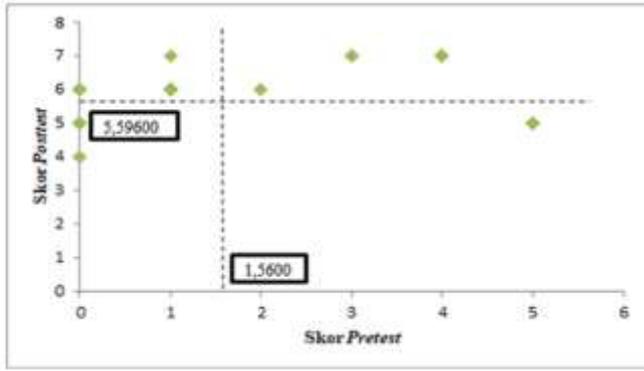
Secara kuantitatif, data yang telah diperoleh berupa nilai ujian awal dan ujian akhir dianalisis kecondongannya melalui uji *skewness*, nilai uji bedanya dengan uji-*t* berpasangan, nilai peningkatan skor tes dari perhitungan *N-gain*, dan pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap kemampuan penalaran siswa dari ukuran efek-*d*. Uji beda dilakukan setelah dipastikan bahwa data yang telah diperoleh memiliki nilai kecondongan pada interval yang

diterima (antara -1 dan +1) dan terdistribusi secara normal. Di sisi lain, analisis secara kualitatif dilakukan dengan mencatat proses dan keterlaksanaan pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing. Proses yang dimaksud adalah dari tahapan pembukaan (*opening*), membenaman (*immersing*), eksplorasi (*exploring*), identifikasi (*identifying*), pengumpulan (*gathering*), kreasi (*creating*), berbagi (*sharing*), dan evaluasi (*evaluating*). Data kualitatif tersebut kemudian dianalisis untuk mendukung hasil yang telah diperoleh dari sudut pandang analisis data empirik.

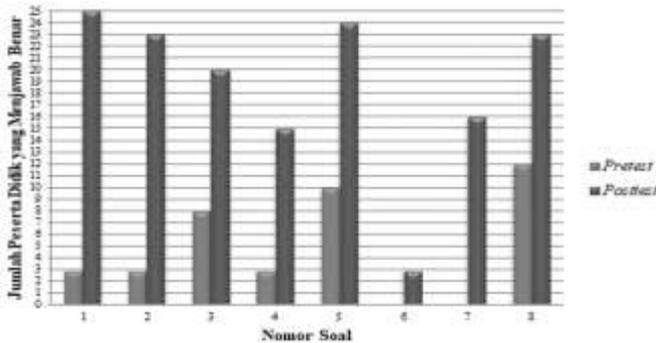
## Hasil dan Pembahasan

Gambar 1 merepresentasikan rincian sebaran skor ujian awal (*pretest*) dan ujian akhir (*posttest*) untuk seluruh siswa. Berdasarkan Gambar 1, terlihat dengan jelas bahwa skor rata-rata ujian awal dan akhir secara berturut-turut adalah 1,560 dan 5,596. Untuk ujian awal, 55% siswa mendapatkan skor di bawah rata-rata. Jumlah siswa dengan skor di atas rata-rata pada ujian akhir meningkat menjadi hampir 70%. Ini berarti bahwa penerapan model pembelajaran ini mampu menaikkan skor ujian siswa. Bahkan, jika diperhatikan dengan cermat data sebaran skor pada Gambar 1, ternyata bukan hanya skor rata-rata yang meningkat, tetapi skor siswa yang pada ujian awal sudah berada di atas rata-rata menjadi lebih baik pada ujian akhir. Karena tes yang digunakan didesain untuk mengukur kemampuan bernalar siswa secara ilmiah, maka hasil ini mengimplikasikan bahwa kemampuan penalaran ilmiah siswa dapat ditingkatkan dengan penggunaan model inkuiri terbimbing.

Uji statistik lebih lanjut menunjukkan bahwa nilai  $t_{\text{terhitung}}$  dan  $t_{\text{tabel}}$  secara berturut-turut adalah 13,69 dan 2,06, dengan derajat kebebasan sebesar 24 serta signifikansi sebesar 0,05. Data kuantitatif ini berimplikasi bahwa skor ujian akhir secara signifikan lebih baik dari pada skor ujian awal. Kalkulasi *N-gain* berada pada kategori medium atas dengan nilai 0,8. Artinya, skala peningkatan skor ujian awal ke ujian akhir yang didapatkan oleh siswa berada pada skala tertinggi. Untuk melacak seberapa kuat pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan siswa untuk bernalar secara ilmiah, kuantifikasinya dilacak dari nilai ukuran efek-*d*. Dalam penelitian ini, ukuran efek-*d* diperoleh sebesar 3,56 (kriteria “tinggi sekali”). Jadi, seluruh analisis kuantitatif membuktikan bahwa optimalisasi kemampuan siswa untuk bernalar secara ilmiah dapat dilakukan dengan menaplikasikan model pembelajaran yang berorientasi pada siswa, seperti model inkuiri secara terbimbing. Ini sejalan dengan temuan sebelumnya dengan fokus pada kemampuan berfikir tingkat tinggi (Yulianti et al., 2018).



Gambar 1. Data Sebaran Skor Ujian Awal dan Akhir Siswa dengan Model Inkuiri Terbimbing



Gambar 2. Data Jumlah Siswa dengan Jawaban Benar pada Ujian Awal dan Akhir

Detail jawaban benar siswa untuk setiap butir soal diberikan dalam Gambar 2. Peningkatan kemampuan penalaran ilmiah peserta didik dapat diketahui dari peningkatan jawaban benar. Peningkatan jawaban benar peserta didik terendah terdapat pada soal nomor 6 selisih 3 jawaban benar. Peningkatan jawaban benar tertinggi peserta didik terdapat pada soal nomor 1 dengan selisih 22 jawaban benar. Soal dengan peningkatan terendah (nomor 6) dan tertinggi (nomor 1) ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4, secara berturut-turut.

Indikator pada soal nomor 6 adalah penalaran mengontrol variabel. Butir soal ini bertujuan agar siswa mampu mengenali keharusan dari pengambilan pertimbangan-pertimbangan dari semua variabel yang diketahui dalam pengujian sebuah hipotesis (Lawson, 1994). Dalam hal ini siswa harus mampu untuk menentukan pengaruh sinar merah dan gravitasi dari peristiwa lalat buah di dalam tabung dengan jumlah lalat buah yang terbang berbeda-beda pada setiap tabungnya. Pada soal dan pernyataan, seharusnya siswa harus konsisten dalam menjawab, namun kenyataannya tidak sedikit siswa menjawab benar pada soal dan menjawab salah pada pernyataan (alasan jawaban dari tier pertama), begitu juga sebaliknya. Ketidakkonsistenan siswa dalam menjawab soal dan alasan pada butir soal 6 dikarenakan siswa tidak memahami ilustrasi dan konsep fisis dengan baik.

Sebanyak 20 lalat buah dimasukkan ke dalam tiap tabung kaca dari empat tabung kaca yang berbeda. Selanjutnya tabung ditutup. Sebagian permukaan tabung I dan II ditutup dengan kertas hitam sedangkan tabung III dan IV tidak ditutup. Tabung ditempatkan seperti yang ditunjukkan pada gambar.

Percobaan ini menunjukkan bahwa lalat buah merespon terhadap (respon bias berarti menjauhi atau mendekati)....

- Sinar merah, bukan gravitasi
- Gravitasi, bukan sinar merah
- Keduanya, sinar merah dan gravitasi
- Bukan terhadap sinar merah maupun gravitasi

Karena ...

- Mayoritas lalat berada di bagian atas tabung III tetapi menyebar rata di tabung II
- Mayoritas lalat tidak menuju dasar tabung I dan III
- Lalat membutuhkan sinar untuk melihat dan harus terbang melawan gravitasi
- Mayoritas lalat berada di kedua ujung tabung

Gambar 3. Soal Penalaran Ilmiah Nomor 6

Terdapat dua bola yang terbuat dari tanah liat dengan ukuran, bentuk, dan massa yang sama. Salah satu bola dipipihkan dengan menggunakan loyang kue. Pernyataan berikut yang benar adalah...

- Bola yang telah dipipihkan dengan loyang kue lebih berat daripada bola yang tidak dipipihkan
- Dua bola tetap bermassa sama
- Bola yang tidak dipipihkan dengan loyang kue lebih berat daripada bola yang telah dipipihkan

Karena ...

- Bola yang telah dipipihkan dapat menutup permukaan yang lebih luas
- Bola mendesak lebih kuat pada satu titik
- Suatu benda yang dipipihkan akan berkurang massanya
- Tanah liat tidak ditambah ataupun dikurangi
- Suatu benda yang dipipihkan akan bertambah massanya

Gambar 4. Soal Penalaran Ilmiah Nomor 1

Indikator kemampuan penalaran ilmiah soal nomor 1 adalah penalaran konservasi. Butir soal ini bertujuan agar siswa mampu bernalar untuk dapat menerapkan kemampuan konservasi (Lawson, 1994). Dalam hal ini siswa harus mampu untuk menentukan perbedaan yang terjadi pada dua bola dengan massa, bentuk, dan ukuran yang sama, namun salah satu bola diberi perlakuan yang berbeda, yaitu dengan cara dipipihkan. Pada penilaian butir-butir soal penalaran ilmiah ini, siswa diberi skor 1 jika pilihan jawaban siswa untuk soal dan alasan (penalaran) benar. Jika tidak, siswa mendapat skor 0. Prinsip penilaian ini merujuk pada skor penilaian penalaran ilmiah berpasangan untuk mengukur konsistensi siswa dalam menjawab soal dan pernyataan dapat terlihat dengan jelas disini (Bao et al., 2018).

Hasil observasi proses keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa semua tahapan inkuiri terbimbing, dari pembukaan sampai evaluasi, telah berhasil diimplementasikan dalam pelaksanaan pembelajaran dengan baik. Mayoritas siswa merasa tertarik untuk mengikuti dan berpartisipasi aktif selama proses pembelajaran dengan model inkuiri terbimbing. Ditambah lagi, penggunaan bahan atau media pembelajaran sederhana yang merepresentasikan fenomena alam di kehidupan sehari-hari ternyata mampu meningkatkan minat siswa untuk semangat mengikuti pembelajaran. Rincian sintaks pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini merujuk pada

buku referensi yang telah secara internasional banyak dipakai (Kuhlthau et al., 2007).

Tahapan model pembelajaran secara inkuiri terbimbing telah dilakukan secara terstruktur dan sistematis. Pada tahapan pembukaan (*opening*), siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dari guru. Tahapan pembukaan ini dimaksudkan untuk membantu siswa mengungkap pertanyaan-pertanyaan mendasar tentang konten materi pembelajaran menstimulasi kaingintahuan siswa untuk mempelajari materi dengan antusias. Tahap ini juga mampu menginspirasi siswa untuk terus bersemangat mengikuti tahap-tahap pembelajaran berikutnya.

Pada tahapan pembedaan (*immersing*), siswa diminta untuk memperhatikan demonstrasi dari guru. Tahapan ini didesain untuk membantu terhubung dengan materi dan menggali ide-ide menarik untuk di eksplor lebih jauh melalui pertanyaan yang dibuat sebelum memasuki materi lebih jauh.

Pada tahapan eksplorasi (*exploring*), siswa diminta untuk secara aktif membaca buku atau referensi yang relevan dan menjawab pertanyaan. Tahapan ini ditujukan untuk melatih kemampuan siswa untuk belajar bernalar, khususnya dalam konteks mengontrol variabel dan menelusuri berbagai sumber informasi untuk menjelajahi ide-ide yang menarik dan bersiap untuk mengembangkan pertanyaan penyelidikan peserta didik. Dengan tahapan-tahapan ini, siswa dilatih untuk membangun ide dan pemikiran secara ilmiah dengan cara mengumpulkan fakta dari buku atau sumber referensi yang lain. Siswa secara terstruktur dibimbing untuk menelusuri dan mengamati berbagai sumber guna memahami informasi yang telah ditemukan, kemudian siswa diberikan waktu untuk mengungkap informasi yang telah ditemukan pada lembar kerja siswa.

Pada tahapan identifikasi (*identifying*), siswa berkesempatan untuk memikirkan secara berkelompok cara untuk mengetahui bahwa jawaban sementara sudah benar. Tahap identifikasi ini terbukti efektif bagi guru untuk melatih siswa memiliki kemampuan penalaran ilmiah, terutama untuk mengelompokkan ide-ide yang penting dan mendasar.

Pada tahapan pengumpulan (*gathering*), siswa diberikan waktu untuk melakukan secara aktif percobaan sesuai dengan prosedur yang telah diberikan. Kegiatan ini tidak kalah penting dari tahapan-tahapan sebelumnya, karena pada tahapan inilah aktifitas empirik siswa dilatih. Untuk mata pelajaran sains, kegiatan eksperimen terbukti bagus untuk menguatkan pemahaman siswa, sebagaimana istilah umum bahwa *seeing is believing*. Siswa menempuh jalan ilmiah untuk memahami sains, inilah cara terbaik untuk memahami ilmu alam. Siswa dibimbing untuk menempatkan, mengevaluasi, dan menggunakan informasi yang mengarah pada

pembelajaran yang lebih mendalam dan didukung dengan kegiatan mencari informasi untuk merancang gagasan tertulis. Tahapan ini menjadi sarana untuk siswa mengembangkan sisi penalaran probabilistik dalam artian kemampuan bernalar untuk meramalkan hubungan antar variabel sampai pada penemuan kesimpulan yang tepat.

Pada tahapan berbagi (*share*), siswa yang terpilih mempunyai kesempatan untuk menyampaikan hasil penyelidikan ilmiah yang telah diselesaikan secara kelompok. Tahapan berbagi ini juga melatih kemampuan siswa untuk berkomunikasi secara ilmiah, yaitu dengan cara menyampaikan dengan tepat relasi antara suatu konsep dengan konsep yang lain atau suatu variabel dengan variabel yang lain. Aktivitas yang tidak boleh terlewatkan pada bagian ini adalah tanggungjawab guru untuk memberikan penguatan atau koreksi terhadap temuan empirik yang dihasilkan oleh siswa di dalam kelompoknya.

Pada bagian terakhir, evaluasi (*evaluating*), siswa diberikan waktu untuk menarik kesimpulan dari keseluruhan tujuan pembelajaran. Lebih dari itu, siswa juga berkesempatan mengekspresikan ada tidaknya perubahan pemahaman materi pelajaran antara sebelum dan sesudah belajar dengan model inkuiri terbimbing. Tahapan ini penting bagi siswa supaya mereka dapat berpikir secara individu mengenai konten pembelajaran dan pencapaian yang telah dialami selama proses inkuiri. Refleksi siswa terjadi ketika seluruh proses baru ada dipikirkan mereka dan menguatkan konten pembelajaran serta menciptakan kebiasaan baik untuk mempelajari bagaimana belajar melalui proses inkuiri yang terbimbing.

Pada akhirnya, semua tahapan model pembelajaran inkuiri terbimbing ini jika berhasil dilaksanakan dengan baik dan terstruktur, maka bukan hanya hasil pembelajaran yang dapat tercapai dengan maksimal, tetapi juga prosesnya akan optimal. Proses pembelajaran ini sangat urgen karena seluruh aktivitas dan pengalaman belajar siswa termanifestasi dari proses selama belajar. Ketika prosesnya baik, maka hasil akan maksimal. Sebagaimana yang telah ditemukan dalam riset ini, bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing yang terlaksana dengan sistematis mampu secara sangat signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, dalam hal ini kemampuan siswa untuk bernalar ilmiah. Dengan demikian, hasil analisis kualitatif dan kuantitatif bermuara pada kesimpulan yang sama. Hasil penelitian ini mudah-mudahan dapat memberikan kontribusi untuk membantu upaya bangsa dalam meningkatkan peringkat asesmen internasional, khususnya di bidang sains. Di atas itu semua, meningkatnya kemampuan bernalar ilmiah siswa diharapkan dapat mendongkrak kemampuan bersaing generasi muda Indonesia di masa kini dan masa mendatang.

## Kesimpulan

Kemampuan siswa untuk bernalar secara ilmiah menjadi indikator penting bagi keberhasilan pendidikan. Salah satu strategi untuk meningkatkan kemampuan bernalar ilmiah siswa adalah dengan menerapkan model yang non-konvensional. Penelitian telah menunjukkan bahwa daya nalar siswa mampu meningkat secara optimal setelah siswa belajar menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Kesimpulan ini didasarkan pada hasil analisis data secara kuantitatif dan kualitatif. Semua parameter uji statistik terhadap skor ujian awal dan ujian akhir siswa, dari nilai kecondongan (*skewness*), uji *t*, ukuran efek-*d*, dan nilai *N-gain* konsisten dengan hasil analisis secara kualitatif.

## Daftar Rujukan

- Aini, N., Subiki, S., Supriadi, B. (2018). Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah (*Scientific Reasoning*) Siswa SMA di Kabupaten Jember Pada Pokok Bahasan Dinamika. *FKIP E-PROCEEDING* 3, 121–126.  
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/7382>
- Alwan, A.A. (2011). Misconception of Heat and Temperature among Physics Students. *Procedia - Soc. Behav. Sci., International Conference on Education and Educational Psychology 2010* 12, 600–614.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.074>
- Bao, L., Xiao, Yang, Koenig, Kathleen., & Han, Jings. (2018). Validity Evaluation of the Lawson Classroom Test Of Scientific Reasoning. *Journal Physical Review Physics Education Research* 14 (020106)
- Batubara, F., Sinulingga, K. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Number Head Together* terhadap Hasil Belajar Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang. *INPAFI Inovasi Pembelajaran Fisika* 2.  
<https://doi.org/10.24114/inpafi.v2i2.1937>
- Daryanti, P. E., Rinanto S. D., & Dwiastuti, S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi the Improved Scientific Reasoning Skills Through Guided Inquiry. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains Tahun II*, (2002), 163\_168. Dari: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpms/article/download/10948/8204>
- Creswell, J.W., Clark, V.L.P. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE.
- Hapsari, D.P., Sudarisman, S., Marjono, M. (2012). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing dengan Diagram V (Vee) dalam Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4.  
<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/bio/article/view/1423>
- Kuhlthau, C.C., Maniotes, L.K., Caspari, A.K. (2007). *Guided Inquiry: Learning in the 21<sup>st</sup> Century*. Greenwood Publishing Group.
- Lawson, A.E. (1994). *Science Teaching and the Development of Thinking*, 1 edition. Wadsworth Publishing, Belmont, Calif.
- Novanti, S.K.E., Yulianti, E., Mustikasari, V.R. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Siswa SMP Materi Tekanan Zat dan Penerapannya dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 2, 6–12.  
<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpsi/article/view/6650>
- OECD. (2018). *PISA 2018 Technical Report*. PISA: OECD Publishing.
- Permendikbud No. 21 Tahun 2016. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Rohmah, F.A. (2017). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang. *Pensa Jurnal Pendidikan Sains* 5.  
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/19811>
- Sulman, S., Adlim, A., Ilyas, S. (2015). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMP pada Materi Getaran dan Gelombang dengan Menggunakan Media Tik *Slide Powerpoint* dan Demonstrasi Alat Sederhana (Penelitian di SMP Negeri 2 Meurah Mulia Kabupaten Aceh Utara). *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3, 122–130.  
<http://jurnal.unsyiah.ac.id/JPSI/article/view/7701>
- Yulianti, E., Husna, I.Y.A., Susilowati, S. (2018). The Role of Inquiry-Based Interactive Demonstration Learning Model on VIII Grade Students' Higher Order Thinking Skill. *Journal of Science Education Research*, 2, 35–38.  
<https://doi.org/10.21831/jser.v2i1.19333>