



Research Artikel

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROCESS ORIENTED GUIDED INQUIRY LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA PADA MATA PELAJARAN FISIKA

Adelia Alfama Zamista, Ida Kaniawati

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung,
azizah.arisman@gmail.com

Abstract

The study in this paper is based on the results of literature study, journals and research findings on process oriented guided inquiry learning (POGIL) that focus on the implementation of POGIL and the influence of POGIL in building science process skills and student cognitive abilities. From the results of the study, it was found that POGIL could improve science process skills, thinking skills, train problem solving skills, enhance the mastery of subject matters, and improve student cognitive abilities. POGIL consists of five phases: 1) orientation, 2) exploration, 3) concept formation, 4) applications and 5) closure. Orientation, at this stage, students are directed to focus on one particular topic, also facilitates students to make observations as initial activities to explore. Exploration and concept formation, the students are guided to find concept. As a result of the exploration, concepts are formed, introduced, or students prove the concept that has been discovered by experts. Application involves using the new knowledge in exercises, problems, and even research situations. Each activity ends with a class discussion to validate the results of student performance.

Keywords: process oriented guided inquiry learning; science process skills; cognitive abilities

Abstrak

Penulisan makalah ini didasarkan pada hasil studi literatur, jurnal dan temuan penelitian pada model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) yang berfokus pada implementasi model pembelajaran POGIL dan pengaruh model pembelajaran POGIL terhadap keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan kognitif siswa. Dari hasil kajian teori ditemukan bahwa model POGIL dapat meningkatkan keterampilan proses, kemampuan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah (*problem solving*), dan meningkatkan kemampuan kognitif siswa. POGIL terdiri dari lima tahapan, yaitu: 1) orientasi, 2) eksplorasi, 3) pembentukan konsep, 4) aplikasi dan 5) penutup. Orientasi, pada tahap ini siswa diarahkan untuk terfokus pada satu topik khusus, juga memfasilitasi siswa untuk melakukan observasi sebagai kegiatan awal untuk melakukan eksplorasi.. Sebagai hasil dari kegiatan pada tahap eksplorasi, konsep dibentuk, diperkenalkan kepada siswa atau siswa membuktikan konsep yang telah ditemukan para ahli. Aplikasi menuntut siswa untuk menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari, bahkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Setiap kegiatan berakhir dengan diskusi kelas untuk memvalidasi hasil kinerja siswa.

Kata Kunci: model pembelajaran POGIL; keterampilan proses sains; kemampuan kognitif

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/es.v7i2.1815>

PENDAHULUAN

Sains bertujuan untuk mempersiapkan siswa yang melek sains dan teknologi, untuk memahami dirinya dan lingkungan sekitar melalui pengembangan keterampilan proses, sikap ilmiah, keterampilan berpikir, penguasaan konsep sains yang esensial, kegiatan teknologi dan upaya

pengelolaan lingkungan (Grime dalam Susilawati, 2013). Fisika sebagai bagian dari sains memiliki tujuan yang beriringan dengan tujuan sains tersebut.

Sama halnya dengan pembelajaran sains, fisika juga memiliki hakikat sebagai proses, produk dan afektif. Hakikat sains ini menuntut pembelajaran fisika dilakukan melalui proses

konstruktivisme yang memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan proses, membangun kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif (NRC, 1996; Summa 2011). Sementara itu menurut beberapa penelitian terkait diketahui bahwa pembelajaran Fisika umumnya berfokus pada banyaknya aspek kognitif yang dikuasai siswa tanpa memperhatikan proses bagaimana aspek kognitif tersebut dibangun oleh siswa. Sehingga pembelajaran Fisika yang umum terjadi tidak memberikan kesempatan pada siswa untuk melatih berbagai keterampilan, seperti keterampilan berpikir tingkat tinggi, keterampilan proses sains (KPS).

Sesuai dengan hasil penelitian terkait pembelajaran Fisika, hasil studi lapangan yang dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri di kota Bandung juga menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan belum memfasilitasi siswa untuk memiliki kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap positif yang berimbang, model pembelajaran yang digunakan oleh guru masih dominan konvensional dengan metode ceramah dan sesekali menerapkan eksperimen namun dalam bentuk eksperimen *cook book*.

Hasil wawancara dengan guru menyebutkan bahwa untuk penerapan pembelajaran konstruktivisme dengan pendekatan *student centered* baik guru maupun siswa masih dalam proses pembiasaan.

Hasil wawancara dengan siswa menunjukkan hampir seluruh siswa beranggapan bahwa hasil yang harus dicapai adalah hapalan materi-materi pembelajaran, siswa bahkan tidak mengetahui tentang aspek keterampilan yang harus dimiliki ataupun perubahan sikap kearah positif yang dituntut untuk dimiliki setelah mengikuti suatu proses pembelajaran.

Dampak dari pembelajaran seperti di atas, tidak dilatihkannya berbagai keterampilan yang dibutuhkan seperti KPS dan rendahnya hasil belajar kognitif siswa. Observasi terhadap hasil belajar siswa dilakukan dengan menganalisis nilai asli ulangan harian siswa, dari tiga kelas yang diobservasi rata-rata nilai hasil ulangan harian siswa adalah 52, tergolong katagori rendah. Hasil

observasi ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa, terdapat masalah pada pembelajaran Fisika yang berdampak pada rendahnya KPS dan kemampuan kognitif yang menjadi subjek studi lapangan. Sehingga perlu dipikirkan suatu model pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan kemampuan proses sains siswa.

Pemilihan model pembelajaran efektif dapat digunakan sebagai salah satu alternatif solusi dalam upaya menanggulangi permasalahan di atas. Model pembelajaran yang efektif menurut para ahli adalah model pembelajaran yang menekankan proses mendapatkan pengetahuan (pembelajaran yang berdasarkan pada konstruktivisme) dan mengaitkan pengetahuan dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari (Hanson, 2006). Salah satu model pembelajaran yang berdasarkan pada konstruktivisme yang telah dikembangkan Moog dan koleganya adalah model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL).

POGIL menekankan pada pembelajaran kooperatif, siswa bekerja dalam tim, mendesain kegiatan untuk membangun kemampuan kognitif (*conceptual understanding*), dan mengembangkan keterampilan selama proses pembelajaran seperti proses sains, keterampilan berpikir, pemecahan masalah (*problem solving*), keterampilan komunikasi, manajemen, membangun sikap sosial yang positif dan keterampilan asesmen diri yang dapat mengembangkan pengetahuan metakognitif (Hanson, 2006).

Kajian pada artikel ini fokus pada pengaruh model pembelajaran POGIL dalam fisika terhadap KPS dan kemampuan kognitif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL)

POGIL awalnya dikembangkan pada tahun 1990 oleh *National Science Foundation* dalam usaha untuk memperbaiki pembelajaran kimia (Hanson, 2006). POGIL adalah pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa dan didasari oleh siklus belajar. Siklus belajar menyatakan bahwa pembelajaran terjadi dalam 3 tahap yaitu: eksplorasi, penemuan konsep dan aplikasi (Atkin &

Karplus dalam Barthlow, 2011). Pembelajaran dimulai dengan guru menyajikan masalah yang membangun konflik kognitif pada siswa sehingga siswa termotivasi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Langkah selanjutnya siswa merancang kegiatan yang dapat menyelesaikan masalah dengan bimbingan guru. Seiring proses berlangsung maka siswa tidak hanya akan memperoleh pengetahuan konsep namun juga mengembangkan berbagai keterampilan. Barthlow (2011) menyatakan bahwa model POGIL secara simultan mengajarkan baik konten maupun keterampilan proses sains (KPS)

Tujuan dari penerapan model pembelajaran POGIL menurut Hanson (2004) adalah: 1) mengembangkan keterampilan proses pada area belajar (*learning*), berpikir (*thinking*) dan menyelesaikan masalah (*problem solving*), 2) membuat siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, 3) meningkatkan interaksi antar siswa dan interaksi antar guru dan siswa, 4) menumbuhkan sikap positif terhadap sains, 5)

mengaitkan pembelajaran dengan teknologi informasi, 6) mengembangkan keterampilan komunikasi dan kinerja dalam kelompok. Sedangkan menurut Barthlow (2011) Aktifitas pembelajaran model POGIL fokus pada konsep inti dan proses sains yang mendorong dan mengembangkan pemahaman yang mendalam (*deep understanding*) mengenai materi pembelajaran.

Peran guru pada model POGIL bukanlah sebagai ahli yang bertugas untuk mentransfer pengetahuan, melainkan sebagai pembimbing siswa dalam proses pembelajaran, menuntun siswa untuk mengembangkan keterampilan, serta membantu siswa dalam menemukan atau mengembangkan pemahamannya sendiri dari proses yang telah mereka lakukan. Maka dalam model POGIL guru memiliki 4 peran utama, yaitu: 1) pemimpin (*leader*), 2) *monitoring/assessor*, 3) fasilitator, dan 4) evaluator.

Tabel 1. Peran Guru dalam Model Pembelajaran POGIL

Peran Guru	Rincian Aktifitas
Pemimpin Leader	Guru menciptakan perangkat pembelajaran, mengembangkan dan menjelaskan skenario pembelajaran, menentukan tujuan pembelajaran (mencakup seluruh kompetensi dasar), dengan mendefinisikan perilaku yang diharapkan muncul setelah siswa mengikuti pembelajaran dan menentukan kriteria kesuksesan.
Monitoring/ assessor	Guru mengatur sirkulasi pembelajaran di kelas dan mengases performansi dan prestasi siswa baik secara individual maupun tim, dan memperoleh informasi tentang capaian pemahaman siswa, miskonsepsi dan kesulitan yang dialami siswa selama pembelajaran
Fasilitator	Informasi yang diperoleh dari <i>monitoring</i> kemudian digunakan oleh guru untuk merancang cara untuk memperbaiki kelemahan yang ada atau meningkatkan prestasi siswa yang dinilai telah cukup baik. Kegiatan ini menunjukkan fungsi guru sebagai fasilitator. Sebagai fasilitator, guru bertugas untuk menimbulkan konflik kognitif pada siswa, baik melalui pertanyaan, memberikan analogi, menyajikan video, atau kegiatan sederhana, agar menumbuhkan motivasi siswa dan siswa mengetahui apa yang mereka butuhkan selama pembelajaran.
Evaluator	Peran ini dilakukan guru pada akhir kegiatan pembelajaran. Hasil evaluasi diberikan kepada tiap individu dan tim, mengenai prestasi belajar, capaian terhadap tujuan pembelajaran, efektifitas kegiatan yang dilakukan siswa dan poin-poin umum mengenai kegiatan yang telah dilakukan

Sumber: Hanson, 2006

Tabel 2. Peran tiap Anggota Kelompok (Hanson, 2006)

Peran Anggota Kelompok	Rincian Aktifitas
Menejer (ketua kelompok)	Berpartisipasi aktif, menjaga tim tetap fokus selama proses pembelajaran, mendistribusikan pembagian tugas, menyelesaikan jika terjadi konflik internal kelompok, dan memastikan bahwa setiap anggota kelompok bekerja.
Juru bicara (spokesperson)	Berpartisipasi aktif, menyampaikan sudut pandang dan kesimpulan, menyampaikan laporan dalam diskusi kelas.
Notulen (recorder)	Berpartisipasi aktif, mencatat instruksi dan apa saja yang telah dilakukan oleh tim, dan mempersiapkan laporan akhir, dokumentasi dan berkonsultasi dengan anggota kelompok lainnya.
Strategy analyst	Berpartisipasi aktif, mengidentifikasi dan mencatat metode dan strategi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, mengidentifikasi dan membuat catatan apa yang telah dilakukan kelompok dengan baik (apakah sesuai dengan rancangan strategi atau butuh untuk diperbaiki), mencatat tentang yang telah ditemukan mengenai pencapaian konten dan prestasi tim.

Sumber: Hanson, 2006

Tabel 3. Tahapan Kegiatan Pembelajaran dengan Model POGIL

Tahapan	Rincian Kegiatan
Orientasi	<p>Merupakan langkah untuk mempersiapkan siswa untuk belajar secara fisik dan psikis. Pada langkah ini kegiatan yang dilakukan guru adalah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti aktivitas belajar, • menentukan tujuan pembelajaran • menentukan kriteria hasil belajar siswa, yang menunjukkan apakah seorang siswa telah mencapai tujuan pembelajaran atau belum. • menciptakan ketertarikan siswa (<i>student interest in science</i>), • menimbulkan rasa ingin tahu siswa dan membuat hubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sebelumnya baik melalui pengalaman maupun pengamatan yang mereka telah lakukan. • menyajikan narasi, ilustrasi, demonstrasi atau video yang dapat diobservasi oleh siswa untuk memulai mempelajari hal baru, yang kemudian harus di analisis oleh siswa.
Eksplorasi	<p>Pada tahap ini, setelah melakukan observasi siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan hasil observasi, mengklasifikasikan, membuat inferensi (deduksi atau kesimpulan berdasarkan hasil observasi) ataupun melakukan pengukuran.</p> <p>Pada bagian ini guru memberikan siswa rencana atau seperangkat penugasan atau kegiatan yang akan siswa lakukan, sebagai panduan bagi siswa mengenai apa yang akan dilakukan, untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pada tahap ini siswa memiliki kesempatan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menentukan variabel yang dibutuhkan dan akan dianalisis berdasarkan hasil observasi pada tahap sebelumnya • mengusulkan hipotesis (menyatakan hubungan antar variabel) • merancang percobaan untuk menguji hipotesis, • mengumpulkan data berdasarkan rancangan percobaan yang telah dibuat. • memeriksa/menganalisis data atau informasi • mendeskripsikan hubungan antar variabel berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui percobaan.
Pembentukan konsep	<p>Sebagai hasil dari langkah eksplorasi, diharapkan siswa dapat menemukan, memperkenalkan atau membentuk konsep.</p> <p>Tahap ini dilakukan dengan guru memberikan pertanyaan yang dapat menuntun siswa untuk berpikir kritis dan analitis dihubungkan dengan apa yang telah siswa lakukan pada bagian eksplorasi. Pertanyaan-pertanyaan ini berfungsi untuk membantu siswa mendefinisikan latihan, membimbing siswa kepada informasi, menuntun siswa untuk membuka hubungan dan simpulan yang tepat, dan membantu siswa untuk mengkonstruksi kemampuan kognitif melalui pembelajaran.</p>
Aplikasi	<p>Ketika konsep telah diidentifikasi melalui langkah-langkah sebelumnya, maka perlu untuk memperkuat dan memperluas pemahaman mengenai konsep tersebut.</p> <p>Pada tahap ini, siswa menggunakan konsep baru dalam latihan, masalah dan bahkan situasi penelitian.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latihan (<i>exercise</i>) memberikan kesempatan siswa untuk membangun kepercayaan diri dengan memberikan masalah sederhana atau konteks yang familiar. • Masalah berupa transfer pengetahuan baru ke konteks yang belum familiar, mensintesis dengan pengetahuan lainnya dan menggunakan pengetahuan tersebut dengan cara berbeda untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konteks dunia nyata. • <i>Research question</i> berupa mengembangkan pembelajaran dengan memunculkan isu-isu baru, pertanyaan atau hipotesis.
Penutup	<p>Aktivitas pembelajaran diakhiri dengan siswa memvalidasi hasil yang telah mereka capai, merefleksikan apa yang telah dipelajari dan mengases <i>performance</i> mereka dalam belajar. Validasi dilakukan dengan melaporkan hasil yang mereka peroleh dengan rekan satu kelas dan guru, untuk mengetahui perspektif mereka mengenai konten dan kualitas konten.</p> <p>Pada bagian ini juga siswa diminta untuk melakukan <i>self assessment</i>, dengan mengisi lembar penilaian diri. <i>Self assessment</i> merupakan kunci untuk meningkatkan <i>performance</i> siswa. Ketika mereka tahu yang mereka lakukan baik, maka mereka akan mempertahankan bahkan akan mengembangkan hal positif tersebut.</p>

Sumber: Hanson, 2005

Model POGIL secara khusus didesain dengan memasukkan unsur pembelajaran kooperatif, di mana pembelajaran kooperatif telah terbukti mampu meningkatkan kemampuan proses dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Bilgin & Geban, dalam Barthlow 2011). Pembelajaran dengan model POGIL siswa bekerja dalam tim yang beranggotakan maksimal 4 orang dengan tiap orang memiliki peran berbeda dalam kelompoknya.

Peran-peran yang ada untuk tiap anggota kelompok yaitu: menejer (ketua kelompok), juru bicara (*spokesperson*), notulen (*recorder*), dan *strategy analyst*. Desain POGIL yang dilakukan Hanson (2005) terdiri dari 5 langkah: orientasi, eksplorasi, penemuan konsep, aplikasi dan penutup. Banyak hasil penelitian yang menunjukkan bahwa siswa menunjukkan performa belajar paling baik ketika diterapkan pembelajaran dengan siklus belajar.

Khususnya memperbaiki perilaku belajar siswa, pencapaian hasil belajar yang lebih baik, pemahaman yang lebih baik dan retensi dari konsep serta mengembangkan kemampuan proses belajar (Renner et al, 1985; Abraham & Renner, 1986; Abraham, 1988; Lawson et al, 1989 dalam Hanson). Tahapan kegiatan pembelajaran model POGIL dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengaruh model pembelajaran POGIL yang telah dikaji dari hasil penelitian para ahli beragam hasilnya. Barthlow (2011) mengemukakan bahwa POGIL dapat mengurangi konsepsi alternatif siswa mengenai materi kimia. Model pembelajaran POGIL yang dilakukan benar-benar berpusat pada siswa dengan siswa dilatihkan keterampilan proses sains untuk membangun kemampuan kognitifnya sendiri yang akhirnya dapat mereduksi konsepsi alternatif mengenai materi kimia.

Hasil studi secara kuantitatif menyatakan peningkatan hasil belajar yang positif dengan menggunakan model POGIL dan hasil penelitian secara kualitatif menyatakan siswa lebih menyukai penerapan model pembelajaran POGIL dibandingkan dengan pembelajaran tradisional dengan teacher-centered (Farrell, Moog & Spencer, 1999; Hinde & kovac, 2001; Lewis & Lewis, 2005 dalam Barthlow, 2011).

Villagonzalo (2014) meneliti tentang perbandingan kinerja siswa selama pembelajaran yang diterapkan model POGIL dan model tradisional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang diterapkan model POGIL memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional. Sehingga Villagonzalo menyimpulkan bahwa model POGIL merupakan suatu model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan performansi dan kinerja akademis siswa.

Penerapan model POGI di Indonesia juga menunjukkan hasil positif, Widyaningsih (2012) menyatakan bahwa model POGIL memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif, afektif dan kreatifitas siswa. Ningsih (2012) juga menyatakan bahwa model POGIL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta meningkatkan aspek berhipotesis, menganalisis dan menyimpulkan. Terlihat bahwa berbagai hasil penelitian menunjukkan hasil positif dari penerapan model POGIL.

Keterampilan proses merupakan keahlian penting yang dibutuhkan untuk memperoleh, mengaplikasikan dan menggeneralisasi pengetahuan. Hanson (2004) mengklasifikasikan keterampilan proses dalam berbagai area yaitu: belajar (*learning*), berpikir (*thinking*), penyelesaian masalah (*problem solving*), kerjasama (*teamwork*), komunikasi (*communication*), manajemen (*management*) dan *asesment*. Namun keterampilan proses yang akan di bahas pada artikel ini terbatas pada keterampilan proses sains.

Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang digunakan untuk membuat informasi, berpikir mengenai suatu masalah dan merumuskan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut. Keterampilan ini merupakan prosedur yang dilakukan para ilmuwan untuk melakukan penyelidikan dalam usaha mengembangkan ilmu pengetahuan (Ozturk, 2010). Rustaman (1997) mendefinisikan keterampilan proses sains sebagai keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual), maupun keterampilan sosial.

Keterampilan proses sains sangat berkaitan dengan pembelajaran sains, karena Hakikat sains yang bukan hanya sebagai produk namun juga proses dan afektif, menuntut pembelajaran sains bukan hanya berupa transfer ilmu namun sebuah proses konstruktivisme. Monhardt & Monhardt dalam Ozturk (2010) menyatakan bahwa keterampilan proses sains membuat siswa belajar untuk berpikir layaknya seorang saintis. Keterampilan proses sains akan membantu siswa untuk belajar tentang alam dengan baik, dan berkontribusi terhadap perkembangan mental dan sikap siswa.

Keterampilan proses merupakan konsep yang luas. Para ahli banyak yang mencoba menjabarkan keterampilan proses menjadi aspek-aspek yang lebih rinci, Tabel 4 menunjukkan perbandingan aspek-aspek keterampilan proses sains menurut para ahli.

Berikut penjelasan mengenai beberapa aspek KPS yang dikembangkan oleh Rustaman (2005):

Mengamati

Mengamati merupakan salah satu keterampilan ilmiah yang mendasar. Mengamati tidak sama dengan melihat. Mengamati merupakan kemampuan mengumpulkan fakta, mencari persamaan dan perbedaan dengan menggunakan

sebagian atau semua indra. Mengamati merupakan dasar bagi semua keterampilan proses lainnya, hasil dari mengamati dapat dilanjutkan untuk melakukan proses pengukuran, mengklasifikasi, membuat inferensi atau keterampilan untuk mengkomunikasikan hasil observasi (Rustaman, 2014).

Berhipotesis

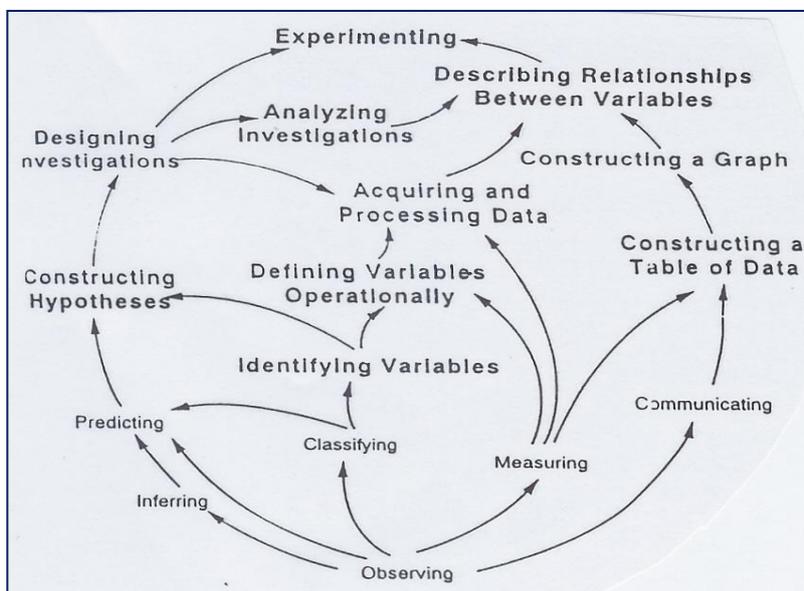
Berhipotesis merupakan kemampuan menyatakan hubungan antara dua variabel dan mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi. Kebenaran hipotesis akan diuji melalui percobaan (Rustaman, 2005).

Merencanakan percobaan atau penyelidikan

Merencanakan percobaan adalah merancang kegiatan yang dilakukan untuk menguji hipotesis, memeriksa kebenaran atau memperlihatkan prinsip-prinsip atau fakta-fakta yang telah diketahui. Keterampilan merencanakan percobaan meliputi kemampuan menentukan variabel yang akan diamati dan diukur, menentukan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, dan menentukan langkah-langkah percobaan yang akan ditempuh.

Tabel 4. Perbandingan Aspek Keterampilan Proses Sains

No	Nama	Aspek Keterampilan Proses Sains
1.	Funk (1985)	Mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan.
2.	Dahar (1985)	Mengamati, menafsirkan pengamatan, meramalkan, menggunakan alat/ bahan, menerapkan konsep, merencanakan penelitian, berkomunikasi, dan mengajukan pertanyaan.
3.	Conny Semiawan (1985)	Observasi (menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu), membuat hipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, interpretasi data, kesimpulan sementara, menerapkan konsep, berkomunikasi.
4.	Nuryani Rustaman (2005)	Melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan (klasifikasi), meramalkan (prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan, dan menggunakan alat dan bahan.



Gambar 1. Struktur Keterampilan Proses Sains (Rustaman, 2014)

Menganalisis hasil percobaan

Menganalisis data merupakan kemampuan menghubungkan hasil-hasil percobaan dan menemukan pola dari sejumlah data yang dikumpulkan kemudian menarik kesimpulan dari

hasil percobaan. Data yang disajikan tersebut bisa interpretasikan lebih lanjut menjadi suatu penjelasan yang logis.

Menerapkan konsep

Menerapkan konsep merupakan kemampuan menggunakan konsep yang telah dimiliki untuk memecahkan masalah tertentu atau menjelaskan suatu peristiwa baru. Menerapkan konsep ialah menggunakan generalisasi yang telah dipelajarinya pada situasi baru, atau untuk menerangkan apa yang diamatinya. Apabila seorang siswa mampu menjelaskan peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki, berarti siswa telah menerapkan prinsip yang telah dipelajarinya (Rustaman, 2005).

Berkomunikasi

Berkomunikasi dapat diartikan menyampaikan data, fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk audio, visual atau audio visual. Keterampilan berkomunikasi merupakan kemampuan menjelaskan hasil percobaan melalui kegiatan diskusi, menggambarkan data empiris dengan grafik atau tabel atau diagram, menyusun dan menyampaikan laporan hasil percobaan.

Kemampuan Kognitif

Terdapat tiga kompetensi utama yang ditekankan dalam Kurikulum 2013, yaitu: kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Kompetensi pengetahuan disebut juga sebagai aspek kognitif yaitu perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual.

Indikator kemampuan kognitif dapat didasarkan pada taksonomi Bloom. Awalnya taksonomi Bloom hanya memiliki satu dimensi yaitu dimensi kognitif, namun tahun 1990 murid Benjamin Bloom yaitu Lorin Anderson dan Davis Krathwohl merevisi taksonomi Bloom. Pada taksonomi Bloom yang direvisi oleh Anderson dan Krathwohl terdapat dua perubahan mendasar, yaitu adanya dua dimensi (dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan) dan perubahan terminologi pada dimensi proses kognitif (Anderson & Krathwohl, 2011).

Proses kognitif adalah cara yang digunakan siswa secara aktif dalam mengkonstruksi makna. Dimensi proses kognitif terdiri dari mengingat (C_1), memahami (C_2), mengaplikasi (C_3), Menganalisis (C_4), mengevaluasi (C_5), dan mencipta (C_6). Dimensi pengetahuan terdiri dari pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif. Tabel 5 menunjukkan kategorisasi dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan pada taksonomi Bloom revisi.

Tabel 5 Kategorisasi Dimensi Proses Kognitif dan Pengetahuan pada Taksonomi Bloom Revisi

Kategori Proses Kognitif	Dimensi Pengetahuan
C1. Mengingat	1. Pengetahuan Faktual
1.1 Mengenali	Terfokus pada detail dan unsur-unsur tertentu.
1.2 Mengingat	1a. pengetahuan tentang terminologi
C2. Memahami	1b. pengetahuan tentang detail-detail
2.1 Menafsirkan	2. Pengetahuan Konseptual
2.2 Mencontohkan	Tentang konsep-konsep dan kesinambungan antar konsep.
2.3 Mengklasifikasikan	2a. klasifikasi dan kategori
2.4 Merangkum	2b. prinsip dan generalisasi
2.5 Menyimpulkan	2c. teori, model dan struktur
2.6 Membandingkan	3. Pengetahuan Prosedural
2.7 Menjelaskan	Tentang mengurutkan sesuatu berupa langkah yang harus diikuti.
C3. Mengaplikasikan	3a. keterampilan dlm bidang tertentu dan algoritma
3.1 Mengeksekusi	3b. teknik dan metode dalam bidang tertentu
3.2 Mengimplementasikan	3c. kriteria untuk menentukan kapan harus menggunakan prosedur yang tepat.
C4. Menganalisis	4. Pengetahuan Metakognisi
4.1 Membedakan	Tentang kognisi secara umum dan menyadari kognisi sendiri.
4.2 Mengorganisasikan	4a. efikasi-diri
4.3 Mengatribusikan	4b. keyakinan tentang tujuan
C5. Mengevaluasi	4c. keyakinan nilai dan minat
5.1 Memeriksa	
5.2 Mengkritik	
C6. Mencipta	
6.1 Merumuskan	
6.2 Merencanakan	
6.3 Memproduksi	

Fisika menjadi salah satu mata pelajaran wajib untuk tingkat pendidikan menengah atas dalam sistem pendidikan formal di Indonesia. Manfaat pembelajaran sains, khususnya fisika dinyatakan dengan tegas pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 64 tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Kompetensi yang dituntut untuk dimiliki siswa SMA adalah:

1. Memiliki perilaku beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa sebagai hasil dari penyelidikan terhadap fenomena fisika
2. Mengembangkan sikap rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, logis, kritis, analitis, dan kreatif melalui pembelajaran fisika
3. Merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fisika benda, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan eksperimen, melakukan pengukuran secara teliti, mencatat dan menyajikan hasil dalam bentuk tabel dan grafik, menyimpulkan, serta melaporkan hasilnya secara lisan maupun tertulis
4. Menganalisis konsep, prinsip, dan hukum mekanika, fluida, termodinamika, gelombang, dan optik serta menerapkan metakognisi dalam menjelaskan fenomena alam dan penyelesaian masalah kehidupan
5. Memodifikasi atau merancang proyek sederhana berkaitan dengan penerapan konsep mekanika, fluida, termodinamika, gelombang, atau optik

Terlihat dari kompetensi yang dituntut untuk dikuasai siswa, tidak hanya mengutamakan aspek kognitif namun juga sikap dan berbagai keterampilan. Khususnya untuk nomor 3 menunjukkan, siswa dituntut untuk memiliki kompetensi keterampilan proses sains (KPS).

Hakikat fisika dan tujuan pembelajaran fisika yang tertuang dalam Permendikbud no. 64 tahun 2013 di atas menuntut pembelajaran fisika bukan hanya berupa transfer ilmu namun sebuah proses

konstruktivisme yang memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan proses, membangun kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif. Salah model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan KPS dan kemampuan kognitif siswa berdasarkan kajian teori adalah model POGIL.

Model POGIL terdiri dari lima tahapan, yaitu: 1) orientasi, 2) eksplorasi, 3) penemuan konsep, 4) aplikasi, dan 5) penutup. Berdasarkan jabaran mengenai kegiatan pembelajaran pada tiap tahapan pada bagian sebelumnya terlihat bahwa tiap tahapan pada model POGIL memfasilitasi untuk melatih KPS.

Tahap orientasi siswa diarahkan untuk melakukan observasi, pada tahapan ini guru melatih indikator mengobservasi. Tahap eksplorasi menekankan pada kegiatan siswa berinkuiri dalam usaha untuk menemukan sendiri konsep, tahapan dimulai dengan mencoba merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melaksanakan percobaan hingga menganalisis data, dan kesemua tahapan pada eksplorasi ini merupakan aspek dari KPS. Tahap pembentukan konsep merupakan tahapan lanjutan dari tahap eksplorasi, berdasarkan hasil analisis data siswa menunjukkan hubungan antar variabel untuk membuktikan hipotesis, membandingkan temuan mereka dengan temuan para ahli. Kemudian siswa diminta untuk menerapkan konsep yang telah mereka temukan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari, pada tahap ini guru melatih aspek KPS menerapkan konsep. Di akhir kegiatan, siswa diminta untuk melakukan diskusi kelas yang merupakan kegiatan untuk melatih aspek KPS berkomunikasi.

Seiring dengan dilatihkannya KPS maka siswa sudah seharusnya memiliki kemampuan kognitif sebagai hasil dari kegiatan konstruktivisme yang telah mereka lakukan. Tabel 6 menunjukkan keterkaitan model POGIL dengan indikator KPS dan aspek kemampuan kognitif yang dilatihkan pada tiap tahapan.

Tabel 6 Keterkaitan Model POGIL dengan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif yang Dilatihkan pada Tiap Tahapan.

Pertemuan ke-	Materi	Tujuan Pembelajaran	Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Indikator Keterampilan Proses Sains	Kemampuan Kognitif
1	Materi mata pelajaran Fisika	Dijabarkan dari KI-KD yang telah ditentukan pada silabus	Orientasi	1. Menyatakan tujuan pembelajaran. 2. Menjelaskan kepada siswa mengenai aspek yang akan di ases dan kriteria	1. Siswa <i>merecall</i> pengetahuan awal berdasarkan pengalaman atau yang telah dipelajari berhubungan	1. Mengamati • Menggunakan indera penglihatan, pembau, pendengar, pengecap, dan peraba.	C1 Mengingat

Pertemuan ke-	Materi	Tujuan Pembelajaran	Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Indikator Keterampilan Proses Sains	Kemampuan Kognitif
				keberhasilan. 3. Menjelaskan dan mengidentifikasi kenapa materi yang akan diajarkan penting (memberikan motivasi dan menciptakan ketertarikan siswa (<i>student interest in science</i>)). 4. Menanyakan materi prasyarat kepada siswa 5. Menyajikan ilustrasi, demonstrasi atau video dapat berupa masalah atau wacana yang harus di analisis oleh siswa. 6. Membantu siswa menemukan dan merumuskan masalah.	dengan materi yang akan dipelajari. 2. Melakukan pengamatan (observasi) untuk menemukan fakta-fata yang relevan dan berguna dalam proses pembelajaran berikutnya. 3. Berdasarkan kegiatan observasi dapat menentukan variabel penting yang akan diselidiki pada kegiatan eksplorasi 4. Merumuskan pertanyaan yang berhubungan dengan hasil observasi 5. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang akan mengarahkan investigasi.	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan fakta yang relevan dan memadai. 	
			Eksplorasi	7. Guru memberikan semacam rencana atau seperangkat penugasan (dapat berupa lembar kerja) sebagai panduan bagi siswa mengenai apa yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. 8. Membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis. 9. Memfasilitasi siswa dalam merancang percobaan untuk mengumpulkan data 10. Membimbing siswa selama melakukan percobaan. 11. Membimbing siswa untuk menganalisis data dan menguji hipotesis.	6. Merumuskan hipotesis 7. Siswa menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah. 8. Siswa merencanakan prosedur percobaan. 9. Melaksanakan eksperimen dan pengumpulan data. 10. Siswa mentabulasikan data hasil percobaan dalam bentuk tabel pengamatan. 11. Menganalisis data hasil percobaan.	2. Berhipotesis Menyatakan hubungan antara dua variabel atau memperkirakan penyebab sesuatu terjadi. 3. Merencanakan percobaan atau penyelidikan <ul style="list-style-type: none"> Menentukan alat dan bahan Menentukan variabel atau perubah Menentukan variabel control dan variabel bebas Menentukan apa yang diamati, diukur, atau ditulis Menentukan cara dan langkah kerja Menentukan cara mengolah data. 	C2 Menjelaskan C2 Menafsirkan C3 Melaksanakan
			Pembentukkan konsep (<i>concept</i>)	12. Membimbing siswa untuk membuat hubungan dan	12. Menjelaskan hubungan, membuat	4. Menafsirkan pengamatan (interpretasi) <ul style="list-style-type: none"> Mencatat setiap 	C2 Mengelompokkan

Pertemuan ke-	Materi	Tujuan Pembelajaran	Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Indikator Keterampilan Proses Sains	Kemampuan Kognitif
			<i>formation</i>)	simpulan yang tepat. 13. Membantu siswa untuk mengkonstruksi kemampuan kognitif melalui pembelajaran.	generalisasi melalui induksi 13. Siswa membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan pada percobaan	hasil pengamatan. • Menghubungkan hasil pengamatan. • Menemukan pola atau keteraturan dari suatu seri pengamatan. • Menyimpulkan. 5. Berkomunikasi (komunikasi tertulis)	C2 Menyimpulkan
			Aplikasi	14. Guru membimbing siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan baru Dapat berupa : - Latihan (<i>exercise</i>), - Masalah, dalam situasi sederhana, konteks baru yang familiar dengan kehidupan siswa (<i>real world application</i>). - <i>Research question</i> .	14. Mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh ke dalam konteks baru ataupun mengerjakan latihan.	6. Menerapkan konsep atau prinsip • Menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki • Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru	C3 Mengimplementasikan C4 Membedakan
			Penutup <i>closure</i>	15. Memfasilitasi siswa untuk melakukan diskusi kelas 16. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan refleksi mengenai kegiatan yang telah mereka lakukan (<i>self-assessment</i>). 17. Memberikan <i>feedback</i> kepada siswa mengenai proses pembelajaran yang telah mereka lakukan, menunjukkan hal positif yang harus dipertahankan, dan hal negatif yang harus direduksi.	15. Siswa melakukan diskusi kelas, dengan salah satu kelompok menyajikan hasil percobaan (menyajikan laporan) dan dikomentari serta didiskusikan.	6. Berkomunikasi (Komunikasi lisan) Menjelaskan hasil percobaan. • Membaca grafik, tabel, atau diagram. • Menggambarkan data empiris dengan grafik, tabel, atau diagram. • Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas.	C2 Menjelaskan C4 Mendekonstruksi

PENUTUP

Berdasarkan paparan di atas penulis menyimpulkan bahwa secara teoritis model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL) berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains (KPS) dan kemampuan kognitif siswa.

1. Model POGIL sangat cocok diterapkan pada mata pelajaran fisika, karena hakikat mata pelajaran fisika yang juga merupakan bagian dari sains sebagai proses, produk dan afektif.
2. Model pembelajaran POGIL merupakan model pembelajaran yang menekankan pada proses konstruktivisme yang memfasilitasi siswa untuk melatih keterampilan proses, membangun

kemampuan kognitifnya sendiri, dan menumbuhkan sikap positif

3. Tiap tahapan pada model POGIL sangat mendukung dilatihkannya KPS kepada siswa.

Studi lanjutan yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan model pembelajaran POGIL dan melihat bagaimana peningkatan tiap indikator KPS dan bagaimana korelasi peningkatan KPS dengan kemampuan kognitif siswa. Atau dapat melakukan penelitian dengan membandingkan efektifitas penerapan model POGIL dibandingkan dengan model berbasis keterampilan proses sains dalam meningkatkan KPS siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Barthlow, M. J. 2011. *The Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning to Reduce Alternate Conceptions in Secondary Chemistry*. Disertasi Liberty University
- Hanson, D. 2004. Process-oriented guided inquiry learning Process-The missing element. *What Works, What Matters, What Lasts*, 4, 2 – 13. Tersedia pada <http://www.pkal.org/documents/ProcessTheMissingElement.cfm>
- Hanson, D. 2006. *Instructor's guide to process-oriented-guided-inquiry learning*. Lisle, IL: Pacific Crest.
- Ningsih, S.M., Bambang, S., Sopyan, A. 2012. Implementasi Model Pembelajaran POGIL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2): 44-52
- NRC. 1996. National Science Education Standards. Washington DC: National Press
- Summa, K. 2011. Pengembangan Model Pembelajaran Bilingual Preview-Review Berbasis Inkuiri. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 44(1-3): 1-9.
- Susilawati, et al. 2013. Desain *Teaching LAB* Berbasis *Self Production* untuk Membangun Kemampuan Bekerja Ilmiah Calon Guru Fisika. Prosiding Seminar Nasional Fisika IV 2013 Universitas Negeri Semarang. Hal 42.
- Villagonzalo, E.C. 2014. Process Oriented Guided Inquiry Learning: An Effective Approach in Enhancing Students's Academic Performance. *DLSU Research Congres*
- Widyaningsih, S.Y., Haryono., Sulisty, S. 2012. Model MFI dan POGI Ditinjau dari Aktifitas Belajar dan Kreativitas Siswa terhadap Prestasi Belajar. *Jurnal Inkuiri*, 1(3): 266-275.