

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Fisika berkaitan dengan berbagai gejala alam yang perlu digali keadaannya secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya kumpulan dari hukum-hukum, prinsip atau konsep saja namun juga merupakan suatu proses atau metode penyelidikan (*inquiry*). Berdasarkan pada standar proses pembelajaran fisika di SMA bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, menyenangkan, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif serta memberi ruang untuk mengembangkan keterampilan yang dimiliki siswa. Maka, pembelajaran fisika diarahkan untuk mendorong siswa mencari tahu dalam kegiatan observasi, mampu merumuskan masalah, berpikir analitis serta mampu kerjasama dan kolaborasi dalam kegiatan menyelesaikan masalah (Kemdikbud, 2014).

Pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 64 tahun 2013 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan bahwa kompetensi yang perlu dimiliki oleh siswa SMA meliputi aspek pengetahuan, aspek keterampilan dan sikap. Kompetensi tersebut diantaranya menganalisis dan menerapkan konsep dalam menjelaskan fenomena alam dan penyelesaian kehidupan. Selain itu, merumuskan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena fisika benda, merumuskan hipotesis, mendesain dan melaksanakan eksperimen, serta melaporkan hasilnya secara lisan maupun tertulis merupakan kompetensi-kompetensi yang perlu dimiliki siswa SMA setelah mengikuti pembelajaran (Kemdikbud, 2013).

Kompetensi-kompetensi yang tercantum pada standar isi pendidikan menengah tersebut merupakan kompetensi yang dapat dicapai melalui kegiatan berinkuiri. Prinsip dalam kegiatan berinkuiri yaitu memecahkan masalah, membuat hipotesis, merencanakan eksperimen, melaksanakan eksperimen,

mengumpulkan data, menganalisis data dan membuat kesimpulan (Eggen & Kauchak, 2012).

Berdasarkan pada *Framework for K-12 Science Education* yang dikembangkan oleh *National Academy of Sciences* kegiatan berinkuiri merupakan kegiatan yang perlu dilaksanakan dalam pembelajaran sains dan teknik, karena melalui kegiatan berinkuiri siswa bukan hanya mengembangkan pengetahuan kognitif saja namun juga siswa dituntut untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan dalam praktik ilmiah (*scientific practices*). Keterampilan dalam *scientific practices* meliputi menentukan masalah, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, menganalisis dan menginterpretasi data serta menjelaskan hasil eksperimen (Quinn, dkk. 2012). Keterampilan-keterampilan tersebut dapat terlaksana dalam kegiatan eksperimen maka kegiatan *inquiry* tidak dapat lepas dari kegiatan eksperimen.

Kegiatan eksperimen merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran fisika karena melalui kegiatan eksperimen siswa mengalami secara langsung bagaimana suatu konsep dapat terjadi sehingga siswa akan mudah memahami materi yang diajarkan (Ansori & Rusdiana, 2015). Pembelajaran yang didapatkan oleh siswa melalui kegiatan eksperimen akan lebih mudah diingat dalam jangka panjang dibandingkan dengan pembelajaran dengan metode ceramah saja karena semakin banyak indera yang terlibat maka semakin lama daya ingat siswa mengenai materi tersebut. Sebuah penelitian menyatakan bahwa dalam kegiatan belajar manusia akan menguasai 10 % yang dilihat, 40 % yang dilihat dan didengar serta 90 % apa yang dilihat, didengar dan dilakukan (Murphy, 2012).

Berdasarkan hasil observasi proses pembelajaran fisika salah satu SMA di kabupaten Cianjur, pembelajaran fisika yang dilaksanakan dengan menggunakan kegiatan eksperimen masih jarang dilaksanakan oleh guru. Pada proses pembelajaran guru memulai pembelajaran langsung dengan menjelaskan materi yang dibahas lalu memberikan soal dan meminta salah satu siswa mengerjakan di papan tulis, setelah itu guru membahas bersama-sama soal yang diberikan lalu memberikan latihan soal pada siswa. Dalam kegiatan pembelajaran

keterampilan proses sains siswa kurang diberikan kesempatan untuk berkembang, guru masih lebih aktif dibandingkan siswa bahkan ada siswa yang mengantuk selama pembelajaran berlangsung. Hal ini pun disetujui oleh guru yang bersangkutan pada kegiatan wawancara, bahwa seringkali ada beberapa siswa yang mengantuk saat belajar dan tidak memperhatikan penjelasan guru dengan baik, sehingga menurut guru hal ini mempengaruhi nilai fisika siswa.

Kegiatan praktikum yang dilaksanakan di sekolah tersebut masih berupa kegiatan praktikum verifikatif, hal ini tercermin dari hasil observasi kegiatan praktikum di sekolah dan analisis lembar kerja siswa yang digunakan di sekolah tersebut. Pada kegiatan praktikum siswa hanya mengikuti arahan yang tercantum dalam lembar kerja siswa, hal ini mengindikasikan kurangnya kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan keterlibatan keterampilan berpikir dan keterampilan. Kegiatan praktikum verifikatif tidak banyak mengembangkan keterampilan proses sains siswa, hanya melatih aspek mengamati, interpretasi dan hanya sedikit melibatkan keterampilan intelektual siswa sehingga mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari (Ansori, 2015).

Keterampilan proses sains perlu dilatihkan kepada siswa agar siswa mampu memahami dan bersaing dengan kemajuan teknologi saat ini (Seyhan, 2015). Sehingga, keterampilan proses sains akan membantu anak-anak untuk tumbuh sebagai individu yang berkualitas dan memiliki keterampilan yang bukan hanya mengetahui pengetahuan saja namun juga mampu mengembangkan pengetahuan (Kruea In, dkk., 2015). Selain itu, sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains yang memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan melalui pengalamannya sendiri. Seiring dengan berkembangnya keterampilan proses sains maka siswa pun mampu mengembangkan kemampuan kognitifnya (Seyhan, 2015).

Berdasarkan kegiatan studi pendahuluan yang dilakukan di beberapa SMA di kabupaten Cianjur diketahui bahwa nilai keterampilan proses sains siswa pada materi kalor termasuk dalam kategori rendah dengan rata-rata nilai sebesar 45. Rendahnya nilai yang diperoleh siswa dikarenakan siswa tidak terbiasa untuk mengerjakan soal keterampilan proses sains, seringkali saat pembelajaran siswa

mendapatkan soal yang hanya mensubstitusikan data yang diketahui pada soal. Hal ini pun didukung dengan pernyataan dari guru fisika di sekolah tersebut bahwa soal yang digunakan di kelas adalah soal-soal biasa yang hanya membutuhkan kemampuan substitusi secara matematis saja sehingga saat siswa dihadapkan dengan soal keterampilan proses sains siswa mengalami kesulitan.

Selain itu, menurut guru di salah satu SMA di Cianjur menyebutkan bahwa keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan pembelajaran masih kurang, siswa belum mampu untuk berkomunikasi, berhipotesis dan menyusun percobaan dengan baik. Sejauh ini saat pembelajaran fisika di laboratorium siswa hanya mengikuti langkah-langkah kegiatan yang sudah dibuat oleh guru. Proses pembelajaran di sekolah masih berpusat pada guru sehingga keterampilan proses sains belum berkembang secara optimal dan lebih berfokus pada peningkatan kemampuan kognitif saja (Juhji, 2016).

Metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru dalam pembelajaran mempengaruhi kemampuan kognitif siswa, penelitian sebelumnya menemukan bahwa hasil belajar siswa pada mata pelajaran Fisika masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan hasil belajar siswa pada mata pelajaran lainnya (Annisa dkk. 2014). Penelitian sebelumnya yang dilaksanakan di salah satu SMA kabupaten Bandung menyebutkan bahwa kemampuan kognitif siswa masih dalam kategori rendah (Busyairi, 2015). Selain itu, berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan kognitif siswa dalam materi kalor menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa masih dalam ketegori rendah dibandingkan dengan standar minimum yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan kognitif siswa pada tiap indikator proses kognitif berturut-turut sebesar 48% untuk aspek memahami, 41% aspek mengaplikasikan, 36% aspek menganalisis dan 38% persentase aspek mengevaluasi (Susana & Sriyansyah, 2016).

Kemampuan menganalisis memiliki nilai persentase yang lebih rendah dibandingkan aspek kognitif yang lainnya, hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan kognitif siswa dalam menganalisis mempengaruhi kemampuan siswa dalam merumuskan keputusan guna menyelesaikan suatu masalah. Beberapa hasil

penelitian di beberapa sekolah berbagai daerah tersebut mengindikasikan bahwa salah satu masalah yang masih terjadi pada pembelajaran fisika yaitu mengenai kemampuan kognitif siswa.

Peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa pada materi pembelajaran perlu didukung dengan penggunaan model pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk mengalami pembelajaran yang bermakna. Model pembelajaran yang dapat menumbuhkan keterampilan proses sains sekaligus meningkatkan kemampuan kognitif serta melatih sikap ilmiah siswa yaitu *Problem Based Instruction* (PBI), model pembelajaran ini merupakan implementasi nyata dari *student centered learning*. Namun dalam penerapannya, PBI membutuhkan metode pembelajaran lain yang dilaksanakan secara bersamaan untuk mengoptimalkan hasil yang diinginkan (Rusmiyati dan Yulianto, 2009). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Bekiroğlu dan Arslan (2014) menyatakan bahwa penerapan *model based inquiry* mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Namun salah satu kekurangan dari model ini yaitu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan kognitif jika siswa sudah mengetahui konten materi yang dipelajari (Bekiroğlu dan Arslan, 2014).

Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran kegiatan laboratorium menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5e* (Karsli dan Ayas, 2014). Selain itu, penelitian sebelumnya mengenai keterampilan proses sains dilakukan oleh Juhji (2016) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat setelah mengalami penerapan model pembelajaran *guided inquiry*. Hal yang sama juga disebutkan oleh Zamista (2015) bahwa penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan juga keterampilan proses sains siswa.

Beberapa model yang sudah digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada penelitian sebelumnya merupakan model-model pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk mengalami pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran berbasis *inquiry* mampu memfasilitasi siswa dalam memahami konsep lebih mendalam, karena dalam pembelajaran *inquiry* siswa

diarahkan untuk melakukan penyelidikan konsep-konsep fisika melalui kegiatan eksperimen yang dilakukan oleh siswa secara langsung. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis memilih untuk menggunakan model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* (POGIL). Model POGIL mengutamakan keterlibatan siswa dalam pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok, siklus belajar pada pembelajaran *guided inquiry* dan fokus pada pengembangan keterampilan proses siswa.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian sebelumnya model-model pembelajaran yang berhasil untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa dapat terwakili dengan menerapkan model POGIL. Karena pada model POGIL ini siswa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan praktikum, menerapkan *learning cycle* pada *guided inquiry* sama halnya dengan penerapan *learning cycle* oleh Karsli dan Ayas (2015) dan juga siswa dihadapkan dengan masalah fisika yang perlu dipecahkan berdasarkan konsep yang sudah dipelajari seperti pada *problem based instruction*.

Model pembelajaran POGIL merupakan proses pembelajaran berpusat pada siswa dimana siswa bekerja secara kelompok untuk melaksanakan kegiatan *guided inquiry* dan menuntut siswa untuk ikut serta secara aktif dalam pembelajaran (Barthlow, 2011). Tahapan model pembelajaran POGIL terdiri dari 5 langkah yaitu orientasi, eksplorasi, penemuan konsep, aplikasi dan penutup (Hanson, 2005). Tujuan dari model pembelajaran POGIL bukan hanya mengembangkan penguasaan konsep melalui pemahaman siswa terhadap materi saja tapi juga meningkatkan beberapa keterampilan proses yang penting untuk dimiliki siswa. Keterampilan proses yang mampu dilatihkan yaitu proses pengelolaan informasi, berpikir kritis dan analitis, memecahkan masalah, komunikasi, bekerjasama, manajemen dan penilaian (Sen, dkk. 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai POGIL ditemukan bahwa penerapan POGIL mampu meningkatkan *self-regulated* siswa dalam proses pembelajaran (Sen dkk. 2015). Selain itu, menurut Villagonzalo (2014) penerapan model pembelajaran POGIL efektif untuk meningkatkan prestasi akademik siswa dibandingkan dengan penerapan model tradisional di

kelas. Keunggulan model pembelajaran POGIL yaitu POGIL menggunakan prinsip konstruktivisme yang mampu memicu siswa belajar secara aktif dalam kelompok untuk memecahkan masalah (Widiawati, 2013).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep fisika. Keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan berpikir kompleks, maka diperlukan lingkungan dimana pemecahan masalah dimodelkan, terdapat tahapan, siswa dilatih dalam proses memecahkan masalah dan tahapan yang disusun untuk pemecahan masalah (Heller, K. & Heller, P. 2010). Kemampuan memecahkan masalah perlu dilatihkan pada siswa karena salah satu tujuan pembelajaran fisika adalah menciptakan manusia yang dapat memecahkan masalah kompleks dengan cara menerapkan pengetahuan dan pemahaman mereka pada situasi sehari-hari (Walsh, dkk. 2007)

Berdasarkan hasil observasi siswa SMA yang tersebar di beberapa sekolah di Kabupaten Cianjur diketahui bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah fisika pada materi kalor masih termasuk dalam kategori rendah, hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai yang diperoleh siswa sebesar 37 (Rosyada, 2017). Menurut guru fisika di sekolah tersebut, rendahnya nilai siswa pada soal kemampuan pemecahan masalah karena siswa mengalami kesulitan untuk menggunakan konsep dalam memecahkan persoalan sehari-hari yang tercantum pada soal. Siswa belum terbiasa untuk mengerjakan soal yang bersifat aplikatif dan membutuhkan kemampuan untuk menganalisis, seringkali siswa hanya mampu mengerjakan soal yang hanya mensubstitusi data yang diketahui pada soal.

Untuk mendukung pengembangan kemampuan memecahkan masalah dalam penerapan model pembelajaran POGIL maka diperlukan metode dalam menuntun siswa untuk memecahkan masalah dengan tepat. Berdasarkan penelitian sebelumnya terdapat metode yang dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, salah satunya yaitu *modeling instruction* (Sujarwanto, dkk. 2014) dan strategi pemecahan masalah (Caiskan, dkk. 2010). Selain itu, strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* pun berpengaruh

terhadap peningkatan kemampuan memecahkan masalah siswa (Rahmat, dkk. 2014).

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya metode-metode yang digunakan untuk membantu siswa memecahkan masalah pada dasarnya memiliki tahapan yang serupa untuk memecahkan masalah yaitu diawali dengan siswa menemukan masalah, mengidentifikasi masalah dengan memvisualisasikan masalah, menentukan solusi dan melaksanakan rencana solusi tersebut. Maka pada penelitian ini penulis memilih untuk menggunakan strategi pemecahan masalah menurut Heller K dan Heller P. Karena tahapan strategi pemecahan masalah ini merupakan strategi yang dikhususkan untuk membantu siswa dalam memecahkan persoalan fisika, sehingga diharapkan penggunaan strategi ini akan lebih mudah untuk diterapkan pada soal-soal fisika oleh siswa. Tahapan strategi pemecahan masalah fisika terdiri dari beberapa tahapan yaitu (1). *Focus the problem*, (2). *Describe the Physics*, (3) *Plan a solution*, (4). *Execute the plan*, (5). *Evaluate the answer* (Gok, T & Silay, I. 2010).

Pembelajaran dengan menggunakan strategi pemecahan masalah yang dilaksanakan secara berkelompok efektif dalam meningkatkan prestasi siswa dalam pembelajaran fisika. Selain itu, pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah juga berpengaruh positif terhadap sikap siswa dalam memecahkan masalah fisika (Gok & Silay, 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya diketahui bahwa penerapan strategi pemecahan masalah melatih siswa untuk menggunakan strategi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan fisika sehingga memberikan hasil positif pada kemampuan pemecahan masalah fisika siswa (Caliskan, dkk., 2010).

Berdasarkan analisis kompetensi dasar SMA pada mata pelajaran fisika kurikulum 2013 salah satu materi yang dapat digunakan dalam penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* yaitu materi kalor. Materi kalor terdapat pada kompetensi 3.8 menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari, kompetensi dasar 4.1 menyajikan hasil pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat untuk penyelidikan ilmiah serta kompetensi 4.8 merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk

menyelidiki karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “*Penerapan Process Oriented Guided Inquiry Learning berbantuan Strategi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif, Kemampuan Memecahkan masalah dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA*”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan kognitif siswa pada materi kalor sebagai dampak dari penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* berbantuan strategi pemecahan masalah?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan memecahkan masalah fisika pada materi kalor yang dicapai siswa sebagai dampak dari penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* berbantuan strategi pemecahan masalah?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi kalor sebagai dampak dari penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* berbantuan strategi pemecahan masalah?
4. Bagaimana korelasi antara peningkatan kemampuan kognitif siswa dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada materi kalor?
5. Bagaimana korelasi antara peningkatan kemampuan kognitif siswa dan peningkatan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi kalor?
6. Bagaimana korelasi antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi kalor?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan gambaran mengenai peningkatan kemampuan kognitif siswa pada materi kalor sebagai dampak dari penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* berbantuan strategi pemecahan masalah.
2. Mendapatkan gambaran mengenai peningkatan kemampuan memecahkan masalah fisika pada materi kalor yang dicapai siswa sebagai dampak dari penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* berbantuan strategi pemecahan masalah.
3. Mendapatkan gambaran mengenai peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi kalor sebagai dampak dari penerapan *Process Oriented Guided Inquiry Learning* berbantuan strategi pemecahan masalah.
4. Mengetahui korelasi antara peningkatan kemampuan kognitif siswa dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada materi kalor.
5. Mengetahui korelasi antara peningkatan kemampuan kognitif siswa dan peningkatan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi kalor.
6. Mengetahui korelasi antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan peningkatan keterampilan proses sains siswa SMA pada materi kalor.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai bukti empiris dalam penelitian menerapkan model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* berbantuan strategi pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan kognitif, kemampuan memecahkan masalah dan keterampilan sains.
2. Bagi siswa, penerapan model pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* berbantuan strategi pemecahan masalah selama penelitian pada dasarnya memberi pengalaman baru dan mendorong siswa terlibat aktif dalam pembelajaran sehingga siswa terangsang untuk dapat menyelesaikan persoalan yang dihadapi dan terlatih untuk dapat mengemukakan pendapat secara percaya diri.
3. Bagi guru dan lembaga pendidikan, hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran dan menjadi pertimbangan untuk menggunakan model

pembelajaran *process oriented guided inquiry learning* berbantuan strategi pemecahan masalah sebagai salah satu alternatif model yang telah ada dalam meningkatkan kemampuan kognitif, kemampuan memecahkan masalah dan keterampilan proses sains.

1.5. Definisi Operasional

1. *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) berbantuan Strategi Pemecahan Masalah

Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan *guided inquiry* sebagai tahapan pembelajarannya. Tahapan pembelajaran POGIL yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup. Pada penerapan POGIL dibantu dengan penerapan strategi pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah fisika siswa pada materi kalor. Strategi pemecahan masalah yang dimaksud pada penelitian ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan fisika pada materi kalor. Tahapan strategi pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1). Memvisualisasikan masalah, (2). Mendeskripsikan konsep fisika berdasarkan masalah, (3) Merencanakan solusi, (4). Melaksanakan rencana, (5). Mengevaluasi hasil jawaban. Keterlaksanaan penerapan model POGIL berbantuan strategi pemecahan masalah akan diukur dengan menggunakan lembar observasi untuk mengamati kegiatan guru dan kegiatan siswa selama proses pembelajaran.

2. Kemampuan kognitif

Kemampuan kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kecakapan siswa untuk melakukan berbagai kegiatan mental dalam menerapkan konsep fisika yang telah didapatkan melalui pembelajaran

POGIL berbantuan strategi pemecahan masalah untuk menyelesaikan masalah. Peningkatan kemampuan kognitif ditandai dengan perubahan positif dari hasil *pretest* dan *posttest*, yang dinyatakan dengan nilai rata-rata gain yang dinormalisasi ($\langle g \rangle$). Indikator kemampuan kognitif disusun berdasarkan taksonomi Bloom revisi menurut Anderson & Krathwohl (2010) khususnya untuk empat aspek dimensi proses kognitif, yaitu: aspek mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), dan menganalisis (C4). Empat dimensi proses kognitif pada taksonomi Bloom revisi tersebut disesuaikan dengan materi fisika yang diujikan pada penelitian ini yaitu materi kalor. Pada Kurikulum 2013 materi kalor termasuk dalam kompetensi 3.8 menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis dalam bentuk soal pilihan ganda.

3. Kemampuan memecahkan masalah

Kemampuan memecahkan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa menggunakan konsep yang didapat pada proses pembelajaran untuk menemukan solusi dari permasalahan fisika. Permasalahan fisika akan diberikan pada tahap aplikasi dalam penerapan model POGIL berbantuan strategi pemecahan masalah berupa latihan soal pada materi kalor. Indikator kemampuan memecahkan masalah pada penelitian ini menggunakan indikator menurut Heller, K & Heller, P (2010) yaitu memvisualisasikan masalah, mendeskripsikan konsep fisika berdasarkan masalah, merencanakan solusi, melaksanakan rencana dan mengevaluasi hasil jawaban. Kemampuan pemecahan masalah diukur dengan menggunakan tes dalam bentuk soal uraian yang berisi masalah-masalah fisika pada materi kalor. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika yang dicapai siswa diukur dengan membandingkan nilai rata-rata $\langle g \rangle$ kemampuan memecahkan masalah sebelum dan sesudah pembelajaran.

4. Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains (KPS) adalah keterampilan ilmiah yang dimunculkan oleh siswa saat pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan model POGIL berbantuan strategi pemecahan masalah. Aspek KPS pada penelitian ini menggunakan aspek KPS menurut Rustaman, N. (2005) yaitu meliputi aspek mengamati, menafsirkan hasil percobaan, menerapkan konsep, berkomunikasi, mengajukan hipotesis, merencanakan dan melaksanakan penyelidikan. Instrumen yang digunakan untuk mengukur KPS adalah soal tes dan perangkat observasi berupa penilaian kinerja dan rubrik penilaian, rubrik dalam penelitian ini digunakan sebagai acuan observasi keterampilan proses selama pelaksanaan pembelajaran dan keterampilan proses yang tercantum pada lembar kerja siswa yang selanjutnya disebut analisis dokumen. Aspek yang diukur menggunakan soal tes antara lain aspek mengamati, menerapkan konsep, menafsirkan dan berkomunikasi. Sedangkan instrumen penilaian kinerja digunakan untuk observasi aspek mengamati, berkomunikasi dan melaksanakan penyelidikan. Aspek KPS yang diukur melalui analisis dokumen LKS yaitu berkomunikasi, berhipotesis, menafsirkan dan merencanakan penyelidikan. Hasil penilaian kinerja akan dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase. Skor hasil tes KPS digunakan untuk mengetahui keterampilan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran (*pretest* dan *posttest*), untuk mengetahui peningkatan KPS siswa dilakukan dengan menghitung rata-rata N-gain.