

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Collete dan Chippetta (1994) hakikat sains merupakan kumpulan pengetahuan (*body of knowledge*), jalan berfikir (*a way of thinking*) dan menyelidiki (*a way of investigating*). Sehingga pengetahuan sains bukan hanya sesuatu yang harus ditransferkan kepada siswa melainkan siswa dapat membentuk kerangka berpikir terhadap sains dan dapat menggugah rasa ingin tahu.

Pendidikan merupakan suatu elemen penting bahkan dibutuhkan untuk mencapai berbagai tujuan hidup dalam proses pembelajaran. Mempelajari ilmu sains, khususnya fisika, hendaknya mencakup ketiga hakikat sains, sehinggasiswa dapat mengembangkan diri dan bermaanfaat dikemudian hari. Hal tersebut telah tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3, yaitu untuk mengembangkan potensi siswa sehingga menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta dapat bertanggung jawab.

Standar Proses dan Standar Kompetensi Lulusan menjadi acuan bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di sekolah. Standar Proses merupakan kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan sedangkan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Permendikbud No. 20 Tahun 2016).

Ilmu merupakan bagian dari pengetahuan yang bertujuan memahami fenomena, kejadian dan keragaman yang terjadi di alam semesta dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya melalui proses ilmiah khususnya fisika. Pengetahuan merupakan aspek kognitif yang menjadi standar kompetensi lulusan. Siswa dikatakan menguasai sebuah konsep apabila siswa dapat mampu melakukan serangkaian proses mental yang oleh Anderson &

Krathwohl (2001) disebutkan dengan proses kognitif. Proses kognitif inilah yang nantinya menjadi indikator apakah siswa dapat menguasai konsep atau tidak. Proses kognitif dari yang rendah sampai yang paling tinggi, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson dan Krathwohl 2001). Semua kemampuan itu sering disebut dengan istilah kemampuan kognitif.

Hasil penelitian sebelumnya (Kurniawati *et al.* 2014 ; Setyorini *at al.* 2011) tentang kemampuankognitif siswa menunjukkan peningkatan sebagai dampak dari variasi cara mengajar dengan pendekatan dan model pembelajaran yang diterapkan. Peningkatan yang di tunjukan siswa belum maksimal. Faktanya menunjukkan bahwa rata-rata nilai kemampuan kognitif masih di bawah 70 dari nilai maksimum 100.

Piaget (1971) menyatakan siswa berusia 11 tahun ke atas memang sulit dalam memahami konsep. Siswa yang berusia 11 tahun ke atas berada pada tingkat perkembangan intelektual oprasional formal. Menurut Flavell (1993), siswa berada pada tingkat perkembangan ini ditandai dengan munculnya kemampuan berpikir *adolensi* (hipotesis-deduktif), berpikir proposional dan berpikir kombinatorial. Ketiga kemampuan tersebut apabila dimanfaatkan, seharusnya siswa telah memiliki kemampuan kognitif untuk memahami konsep. Pengetahuan bukan hanya aspek yang dikembangkan dalam pembelajaran sains khususnya fisika, namun sikap dan keterampilan siswa dalam proses pembelajaran pun dikembangkan secara maksimal dengan pengalaman secara langsung.

Dahar (1985) menyatakan Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan. Semiawan (1986:18-33) menyatakan bahwa perlu dilatihkan kepada siswa penerapan keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA khususnya fisika yang meliputi keterampilan proses seperti, mengamati, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian/percobaan, mengendalikan variabel, menafsirkan

data, menyusun kesimpulan sementara, membuat/memprediksi hipotesis, menerapkan dan mengkomunikasikan data.

Berdasarkan data hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2012, Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 65 negara peserta. Nilai rata-rata sains adalah 382 dengan skor rata-rata Internasional 500 (OECD,2014, hlm.5). Terbukti bahwa kemampuan menggunakan sains atau keterampilan proses sains siswa Indonesia masih sangat rendah dibandingkan dengan siswa negara lain.

Seiring dengan perkembangan zaman, pembelajaran pun tentu ikut berkembang. Terdapat berbagai, model, metode, strategi, maupun pendekatan pembelajaran yang dikembangkan. Kurikulum menjadi suatu kompas yang membantu setiap elemen pendidikan untuk melaksanakan proses pembelajaran guna mencapai tujuan pendidikan yang telah dicanangkan. Kurikulum Nasional (Kurnas) 2013 adalah suatu kompas yang membantu melaksanakan proses pendidikan pada masa kini dengan prinsip dan komponen RPP yang termuat dalam (Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang standar proses). Pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), guru perlu menerapkan pendekatan saintifik melalui proses yang cukup lama untuk menerapkan semua kegiatan inti 5M yang dibantu juga oleh model pembelajaran yakni, *discovery/inquiry learning*, *problem based learning*, dan *project based learning* dengan metode ceramah, eksperimen dan metode lainnya untuk menunjang proses pembelajaran.

Hasil studi pendahuluan pembelajaran fisika di salah satu Sekolah Menengah Atas di Kota Bandung, dari hasil observasi pembelajaran di kelas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *saintifik* yang digunakan oleh guru tidak sepenuhnya sempurna akan tetapi guru lebih menerapkan pendekatan pembelajaran *teacher centered*. Siswa lebih banyak menerima informasi, mencatat dan mendengarkan penjelasan guru padahal siswa sangat antusias pada saat pembelajaran. Keantusiasan siswa dalam proses pembelajaran dapat menumbuhkan minat dan keterampilan siswa.

Berdasarkan hasil wawancara guru mata pelajaran fisika mengakui tidak sepenuhnya pendekatan *saintifik* di terapkan dan lebih mengutamakan panduan buku LKS (Lembar Kerja Siswa) dan praktikum jarang dilakukan karena keterbatasan ruangan kelas. Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa, sebagian kecil siswa senang pada pembelajaran fisika dan sebagian besar mengatakan tidak suka dan membosankan karena kurangnya praktikum.

Hasil dalam mengerjakan instrumen tes soal kemampuan kognitif dengan 26 soal pilihan ganda dan 18 soal keterampilan proses sains berbentuk pilihan ganda, siswa hanya mampu mengerjakan 15 soal kognitif dan 10 soal keterampilan proses sains. siswa yang dapat menjawab instrumen tes kemampuan kognitif lebih besar, cenderung berbanding terbalik dengan tes keterampilan proses sains yang sangat kecil. Hal tersebut membuktikan bahwa tidak adanya keseimbangan kemampuan kognitif dan psikomotor yang dimiliki siswa dalam proses pembelajaran. Dari studi pendahuluan ini dapat disimpulkan bahwa kurang sempurnanya pendekatan yang diterapkan dan peran guru untuk lebih menerapkan metode demonstrasi disertai praktikum, sehingga siswa tidak dapat memiliki aspek kognitif yaitu kemampuan kognitif dan aspek psikomotor yaitu keterampilan pengetahuan yang luas.

Variasi bentuk pendekatan dalam proses pembelajaran diharapkan dapat berguna untuk mengatasi permasalahan yang belum terselesaikan oleh model dan pendekatan pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, dalam rangka mencari desain pendekatan yang sesuai dan tepat dengan karakteristik masing-masing materi fisika, maka tentu diperlukan alternatif dari proses pembelajaran sehingga terciptanya peningkatan kognitif siswa dan keterampilan proses sains siswa, melalui pendekatan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH). Siswa akan lebih menyelidiki gagasan-gagasan penting perihal karya ilmiah yang kemudian dituangkan ke dalam sebuah tulisan. SWH terdiri dari tujuh bagian sedangkan format laporan eksperimen terdiri dari lima bagian. Keys (1999) menyajikan tiga perbedaan penting antara SWH dan laporan laboratorium tradisional, yakni: (1) menulis

Muhamad Himni Muhaemin, 2017

PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

digunakan dalam semua proses penelitian dalam kegiatan praktikum; (2) Siswa sengaja terlibat dalam diskusi makna dari data yang telah didapat dengan rekan-rekan mereka; dan (3) Siswa mendorong siswa lain untuk membuat keterkaitan antara pengamatan mereka dengan yang lainnya, dan menyetujui pendapat siswa lain dengan adanya bukti.

Burke, Greenbowe, dan Hand (2006), membuktikan bahwa siswa yang menggunakan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH), mendapat hasil ujian yang lebih baik dalam kemampuan Kognitif di bandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan pendekatan SWH.

Dilek E.A. (2014), membuktikan bahwa setelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH), peningkatan kognitif dan keterampilan proses sains siswa meningkat dibandingkan dengan siswa yang tidak menerapkan pendekatan *Science Writing Heuristic*. Hasilnya menunjukkan rata-rata pemahaman konsep (kognitif) 9,86 ketika *pretest* meningkat menjadi 14,00 ketika *posttest*. Untuk keterampilan proses sains rata-rata 22,34 ketika *pretest* meningkat menjadi 28,62 ketika *posttest*.

SWH adalah instrumen yang dikembangkan (Keys, Hand, Prain & Collins, 1999) untuk belajar dalam kegiatan laboratorium. Instrumen ini mendorong pemahaman ilmiah melalui diskusi dengan cara menulis konsep-konsep. Pada kegiatan ini, siswa memperoleh pengetahuan ilmiah melalui lingkungan pembelajaran berbasis penelitian, termasuk diskusi. Para siswa yang memiliki nilai kognitif dan mekanisme kognitif akan terdorong serta terangsang dalam menulis (Gunel, Kabataş-MEMIS, & Büyükkasap, 2010). Pendekatan SWH terdiri dari dua pola. Salah satunya adalah pola guru, yang mencakup berbagai kegiatan siswa untuk langsung menulis, membaca, berpikir, memaknai, dan mendiskusikan konsep yang berkaitan dengan laboratorium (Keys, 2000). Pola kedua mencakup berbagai pertanyaan bagi siswa untuk dijawab. Pertanyaan-pertanyaan ini membantu siswa untuk mengembangkan penjelasan dengan rekan-rekan mereka untuk berdiskusi (Keys *et al.*, 1999). Siswa mengarahkan siswa lain untuk membahas, berpikir, menulis, dan membaca tentang bagaimana kegiatan laboratorium yang didasarkan pada

penelitian berkaitan dengan pengetahuan mereka yang sudah ada dengan rekan-rekan mereka (Burke *et al.*, 2005).

Dari kedua pola tersebut mendorong siswa untuk berdiskusi dengan tahapan 1) Membuat pertanyaan-pertanyaan; 2) Mencari jawaban terhadap tes dan mengaplikasikan apa yang di aplikasikan/mencari jawaban terhadap prosedur yang di ikuti; 3) Mengobservasi catatan dari jawaban yang telah dikerjakan kemudian menggambarkan sebuah grafik; 4) Siswa mencari fakta; 5) Menulis penjelasan dengan berlandasan dan berhubungan dengan dasar teori dan buktinya; 6) Mereka membandingkan sesama kelompok dari hasil literatur buku dan fakta lainnya; 7) Siswa mempersiapkan jawaban dengan menjawab pertanyaan yakni “*How have my ideas changed*” translate “Bagaimana ide-ide saya, berubah? Selama percobaan”.

Berangkat dari pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana capaian kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa yang telah diberikan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada kegiatan pembelajarannya yang meliputi *exploration, pre-laboratory activities, participation, negotiation phase 1-4* dan *exploration* untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “*Penerapan Pendekatan Science Writing Heuristic (SWH) untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor*”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah :

1. Bagaimana peningkatan kemampuan kognitifsiswasetelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada materi suhu dan kalor ?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan proses sains siswasetelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada materi suhu dan kalor ?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Muhamad Himni Muhaemin, 2017

PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Mengetahui peningkatan kemampuan Kognitif siswa setelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada materi suhu dan kalor.
2. Mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada materi suhu dan kalor.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Memberikan alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat dipilih bahkan diterapkan oleh guru dalam proses kegiatan belajar pembelajaran fisika dalam materi suhu dan kalor untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains siswa.

2. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi perkembangan dunia pendidikan dan menambah kajian ilmu, khususnya ilmu pendidikan sehingga dapat dipakai dan dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang terkait seperti guru, peneliti pendidikan, mahasiswa dan siswa LPTK, dan lain-lain.

E. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan kognitif dan kemampuan keterampilan proses sains.

F. Definisi Operasional

Definisi operasional dipaparkan untuk menghindari berbagai macam istilah yang belum di pahami, maka dari itu peneliti memaparkan beberapa definisi operasional yakni sebagai berikut :

1. Pendekatan *Science Writting Heuristic* (SWH) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pendekatan yang berupa kegiatan menulis untuk belajar (*writing to learn*) memanfaatkan pola untuk guru dan siswa yang memandu kegiatan laboratorium sehingga pendekatan SWH dapat mengembangkan pemikiran melaluidiskusi selama kegiatan laboratorium atau pembelajaran. Pola *SWH* untuk siswa yang digunakan terdiri dari 7

Muhamad Himni Muhaemin, 2017

PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMA PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bagian yaitu: (1) ide awal (*beginning ideas*); (2) pengetesan (*tests*); (3) pengamatan (*observations*); (4) klaim (*claims*); (5) bukti (*evidence*); (6) membaca (*reading*); dan (7) refleksi (*reflection*). Kemudian untuk pola Guru mencakup kegiatan *exploration*, *pre-laboratory activities*, *participation*, *negotiation phase 1-4* dan *exploration* untuk menyimpulkan kegiatan pembelajaran. Keterlaksanaan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) diukur dengan lembar observasi ini keterlaksanaan pembelajaran disertai berisi komentar dan catatan untuk masing-masing aspek yang diamati jika ada kejadian khusus selama proses pembelajaran.

2. Kemampuan kognitif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses dari berbagai dimensi pengetahuan yang merupakan cara bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan dengan kemampuan yang melibatkan otak. Indikator kognitif dalam instrumen meliputi 4 aspek yaitu 1) C1 Mengingat ; 2) C2 Menjelaskan ; 3) C3 Menerapkan ; dan 4) C4 Menganalisis. Peningkatan kemampuan kognitif dapat diukur dengan instrumen tes pilihan ganda yang dilakukan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) dengan menggunakan gain ternormalisasi, kemudian dikategorikan pada kategori tinggi, sedang dan rendah.
3. Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seluruh keterampilan atau kejadian serta tindakan dalam proses belajar mengajar yang diciptakan dalam kondisi pembelajaran Siswa secara aktif (Semiawan). Indikator keterampilan proses dalam instrumen meliputi 4 aspek yaitu 1) Berkomunikasi ; 2) Memprediksi ; 3) Menafsirkan ; dan 4) Mengelompokkan. Peningkatan kemampuan keterampilan proses dapat diukur dengan instrumen tes pilihan ganda yang dilakukan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*) dengan menggunakan gain ternormalisasi kemudian dikategorikan pada kategori tinggi, sedang dan rendah.