

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pengerjaan tugas melalui investigasi menjadi salah satu pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa yang memiliki kemampuan beragam. Berdasarkan penelitian Cheng (2008) diketahui bahwa siswa tidak menemukan banyak kesulitan ketika mengerjakan tugas investigasi ilmiah. Lebih lanjut dikemukakan bahwa terdapat pengaruh positif pada minat siswa dalam belajar sains melalui keterlibatan dalam tugas investigasi ilmiah. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil penelitian Dafik (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis investigasi dapat membuat siswa lebih aktif dan berhasil memecahkan masalah kompleks, menyediakan fasilitas kepada siswa untuk belajar mengumpulkan informasi, dan mengolah sesuai pengetahuan yang dimiliki, serta kemudian mengimplementasikan ke dalam dunia nyata. Berdasarkan kedua penelitian tersebut diketahui bahwa keterampilan siswa yang dibekalkan melalui proses pembelajaran berbasis kegiatan investigasi atau riset sangat penting. Di Indonesia sendiri keterampilan riset menjadi salah satu keterampilan yang harus dikuasai oleh siswa (Kemendikbud, 2013).

Keterampilan investigasi cenderung memiliki kesamaan dengan keterampilan riset di dalam tahapan-tahapannya, keduanya menerapkan beberapa hal yang berkaitan dengan metode ilmiah. Seperti halnya yang dipaparkan oleh So (2004) dalam tulisannya bahwa yang dimaksud dengan keterampilan investigasi adalah keterampilan membuat pertanyaan, membuat hipotesis, menemukan dan membaca referensi, memodifikasi dengan baik metode atau rancangan investigasi, melakukan investigasi, mengontrol variabel, memperoleh data, menganalisis data serta mempresentasikan data. Adapun keterampilan riset menurut Willison (2012) adalah keterampilan dalam menemukan informasi/data, mengatur proses riset, menganalisis dan menyintesis data, mengaplikasikan dan mengomunikasikan pengetahuan/data hasil riset.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutia (2018) diketahui bahwa keterampilan riset dasar siswa dalam rancangan proyek penelitian seperti

kemampuan mengontrol variabel, merumuskan masalah dan membuat hipotesis yang seharusnya sudah dikuasai oleh siswa ternyata masih belum dikuasai. Lebih lanjut dikemukakan bahwa terdapat beberapa keterampilan yang belum dikuasai oleh siswa yaitu menyusun rancangan kerja dan menentukan metode, mengevaluasi data hasil investigasi, mengorganisasi data penelitian, dan membuat argumentasi. Namun demikian, secara umum siswa sudah dapat mencapai level dua keterampilan riset, terkecuali beberapa siswa yang penalarannya konkret masih gagal untuk indikator mengorganisasi data penelitian dan kemampuan membuat argumentasi serta sitasi (Sutia, 2018).

Peneliti menganalisis beberapa penelitian sebelumnya mengenai keterampilan-keterampilan yang menjadi indikator dari beberapa dasar pembelajaran, diantaranya adalah modifikasi dari keterampilan riset dalam penelitian Willison, Pierce & Ricci (2009), keterampilan proses sains dalam penelitian Marjan, *et al.* (2014), dan keterampilan investigasi ilmiah dalam penelitian Vorholzer, Boone & Aufschnaiter (2018). Ketiga penelitian tersebut memiliki beberapa indikator yang sama. Pada tahap pertama, pembelajaran keterampilan riset dimulai dengan menemukan variabel bebas dan variabel terikat yang sesuai dengan tema penelitian, kemudian membuat rumusan masalah dan hipotesis, dilanjutkan dengan merencanakan penelitian dengan metode yang sesuai dengan tema penelitian. Tahap tersebut sama dengan tahapan yang terdapat dalam keterampilan proses sains dan keterampilan investigasi ilmiah, yaitu merumuskan pertanyaan, membuat hipotesis atau prediksi hingga membuat rancangan percobaan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Tahap kedua adalah kegiatan mengumpulkan data melalui percobaan. Tahap ini cenderung sama dengan tahapan percobaan pada keterampilan proses sains dan investigasi ilmiah untuk mendapatkan data sebagai bahan untuk dianalisa. Tahapan ketiga dalam pembelajaran keterampilan riset yang cenderung sama dengan keterampilan proses sains dan investigasi ilmiah adalah kegiatan menganalisis dan menyimpulkan data hasil penelitian yang kemudian dijadikan sebagai suatu informasi dan pengetahuan baru. Tahap ini dilakukan juga pada keterampilan investigasi ilmiah. Perbandingan tersebut lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Keterampilan riset, keterampilan proses sains, dan keterampilan investigasi ilmiah diketahui memiliki beberapa keterampilan yang tidak jauh berbeda satu sama lain. Berdasarkan hal tersebut keterampilan investigasi ilmiah yang menjadi pokok pembahasan dalam penelitian ini dapat dikatakan sebagai turunan atau modifikasi dari keterampilan riset dan keterampilan proses sains.

Berdasarkan silabus mata pelajaran Biologi tingkat Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) yang dikeluarkan oleh Kemendikbud (2013) diketahui bahwa mayoritas Kompetensi Dasar (KD) pembelajaran Biologi menuntut siswa untuk dapat memiliki beberapa keterampilan yang memperkuat keterampilan investigasi siswa. Keterampilan yang dimaksud diantaranya adalah mengamati, merencanakan dan melakukan percobaan, menyajikan data/fakta, menganalisis data, menyajikan hasil analisis data, mensimulasi, melakukan studi literatur, membuat ulasan serta mengomunikasikan (Lampiran 1). Berdasarkan hasil analisis awal peneliti terhadap silabus tersebut diketahui terdapat 71,4% KD yang menerapkan beberapa keterampilan yang mendukung keterampilan investigasi ilmiah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kurikulum 2013 memandang penting keterampilan investigasi untuk dimiliki oleh siswa.

Keterampilan investigasi siswa di abad-21 ini telah banyak dikembangkan di sekolah-sekolah Indonesia. Keterampilan tersebut sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sains, khususnya pada mata pelajaran Biologi. Menurut Yamamoto, Dean, & Francisco (2010) manusia dituntut untuk mengembangkan potensi dan keterampilan-keterampilan di abad-21 untuk menjawab tantangan globalisasi.

Menurut pendapat Rustaman, *et al.* (2003) pembelajaran yang dapat mengembangkan Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa salah satunya dengan melakukan kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa secara langsung. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kegiatan eksperimen dan kegiatan praktikum lainnya dinilai sebagai kegiatan yang sangat mendukung bagi pengetahuan dan pengalaman belajar siswa dalam sains. Hal ini sejalan dengan Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 tentang Karakteristik Mata Pelajaran Biologi SMA/MA yang menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran Biologi di SMA/MA ialah memberikan pengalaman kepada siswa pada metode ilmiah dengan mempraktikkan metode ilmiah melalui tahapan pengamatan dan percobaan atau eksperimen. Namun, hasil penelitian yang

dilakukan oleh Kurniawati, Masykuri, & Saputro (2016) menyebutkan masih ada guru yang menggunakan metode ceramah ketika mengajar. Hal tersebut membuat siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Keterlibatan siswa pada pembelajaran kurang dimaksimalkan oleh guru, sehingga proses pembelajaran hanya berjalan satu arah dan siswa hanya berperan sebagai pihak penerima informasi dari guru.

Alternatif solusi nampaknya dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. *Practices of Scientific Investigation* (POSI) dengan pendekatan instruksional eksplisit dan implisit dapat membuat siswa memiliki keterampilan untuk terlibat dalam POSI yaitu (1) terampil membuat rumusan masalah, (2) terampil menyusun hipotesis, (3) terampil merencanakan penelitian, (4) terampil menganalisis serta (5) terampil menyimpulkan data hasil penelitian (Vorholzer, *et al.*, 2018). Pendekatan instruksional eksplisit dan implisit ini adalah salah satu bagian dari saintifik investigasi. Lebih lanjut dikemukakan bahwa pendekatan instruksional eksplisit dan implisit terutama berhasil dalam meningkatkan pengetahuan prosedural siswa dan keterampilan siswa untuk terlibat dalam praktik investigasi dalam situasi ilmiah sehari-hari (Vorholzer, *et al.*, 2018).

Pengetahuan tentang prosedur dan pengetahuan terkait dengan POSI tidak hanya merupakan prasyarat untuk memahami fungsi epistemik siswa, tetapi juga dapat membangun pondasi untuk praktik ilmiah lainnya (Kuhn *et al.*, dalam Vorholzer, *et al.*, 2018). Sebagai contoh, pengetahuan tentang konsep variabel atau kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan variabel yang relevan sangat penting untuk menilai kesesuaian bukti empiris dan untuk terlibat dalam kritik (Kuhn *et al.*, dalam Vorholzer, *et al.*, 2018). Seperti praktik ilmiah pada umumnya, terlibat dengan sengaja dan berhasil dalam POSI mengharuskan siswa memiliki pengetahuan prosedural khusus misalnya tentang aturan dan kriteria yang relevan untuk praktik tersebut. Siswa juga perlu memiliki kemampuan yang sesuai untuk menafsirkan data secara efektif, siswa pun perlu mengetahui bahwa penafsiran harus terkait dengan pertanyaan yang diajukan (NRC & Osborne dalam Vorholzer, *et al.*, 2018). Demikian pula, perencanaan investigasi ilmiah membutuhkan pengetahuan tentang konsep suatu variabel, tentang perbedaan

antara variabel dependen, independen, dan kontrol, dan mengapa tidak setiap variabel perlu dikendalikan (Kuhn dalam Vorholzer, *et al.*, 2018).

Pendekatan instruksional eksplisit dan implisit diharapkan mampu mengembangkan keterampilan sains siswa, terutama yang terkait dengan POSI. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Vorholzer, *et al.* (2018) menunjukkan bahwa untuk meningkatkan pengetahuan prosedural POSI siswa, tidak hanya dicapai melalui pendekatan eksplisit saja, tetapi juga melalui pendekatan implisit. Perbedaan antara kelompok eksplisit dan implisit adalah penyediaan petunjuk penyelidikannya (Fang, Hsu & Hsu, 2016).

Pendekatan instruksional eksplisit adalah instruksi praktik ilmiah yang diberikan secara jelas kepada siswa. Seperti yang dikemukakan oleh Schwichow (dalam Vorholzer, *et al.*, 2018) bahwa pendekatan instruksional eksplisit harus mencakup lebih dari sekedar memberi tahu siswa tentang sebuah peraturan. Kekurangan dari pendekatan ini adalah kurang memberikan kebebasan kepada siswa untuk bereksplorasi sesuai dengan pengetahuan prosedural dan pengetahuan konten yang dimilikinya (Vorholzer, *et al.*, 2018).

Pengertian pendekatan instruksional implisit menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berkebalikan dengan pengertian pendekatan instruksional eksplisit. Kata pendekatan dalam KBBI berarti usaha dalam rangka tertentu atau aktivitas penelitian untuk mengadakan hubungan dengan orang yang diteliti dan metode untuk mencapai suatu tujuan. Adapun kata eksplisit dalam KBBI bermakna terus terang dan tidak berbelit-belit sehingga orang dapat menangkap maksudnya dengan mudah dan tidak mempunyai gambaran yang kabur atau salah (tentang berita, keputusan, pidato, dan sebagainya); atau makna lainnya adalah gamblang. Berkebalikan dengan makna implisit dalam KBBI yaitu sesuatu yang termasuk (terkandung) di dalamnya (meskipun tidak dinyatakan secara jelas atau terang-terangan); tersimpul di dalamnya; terkandung halus; atau sesuatu yang tersirat. Pendekatan ini hampir seluruh kegiatan melibatkan siswa dalam saintifik investigasi pada pembelajaran POSI. Pada pendekatan ini siswa diberikan keleluasaan untuk mencoba dan mengembangkan keterampilan-keterampilan proseduralnya, karena dalam pendekatan ini siswa tidak disugahi instruksi-instruksi

yang dengan jelas mengatur dan membatasi proses belajar “mencoba” siswa (Vorholzer, *et al.*, 2018).

Berdasarkan pemaparan tersebut diketahui bahwa pendekatan instruksional eksplisit dan implisit ini memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing. Keunggulan daripada pendekatan instruksional eksplisit adalah mengurangi penyediaan waktu yang dibutuhkan oleh siswa untuk menemukan sendiri konsep yang dicari dan semakin banyak tugas eksperimental yang terstruktur secara sistematis sepanjang konsep POSI (Vorholzer, *et al.*, 2018). Keunggulan dari pendekatan instruksional implisit adalah menawarkan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk belajar merencanakan penyelidikan ilmiah, bagaimana merumuskan pertanyaan ilmiah dan hipotesis serta menganalisis dan menyimpulkan data. Namun tidak membahas konsep secara jelas (Vorholzer, *et al.*, 2018).

Adapun kekurangan pada pendekatan instruksional eksplisit dijelaskan akan meminimalkan kesulitan siswa untuk memaksimalkan kinerja, dan hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki efek yang merugikan pada pembelajaran (Bjork dalam Lazonder & Egberink, 2014). Hal ini mengarah pada keseluruhan kesimpulan bahwa penataan tugas dapat efektif dalam jangka pendek untuk memperkuat kinerja anak (sehingga mereka bisa belajar tentang topik penyelidikan), namun tidak efektif dalam jangka panjang untuk belajar tentang penyelidikan itu sendiri (Bjork dalam Lazonder & Egberink, 2014).

Pendekatan instruksional eksplisit dan implisit dalam POSI sama-sama memerlukan keaktifan siswa, yang mana siswa dituntut terlibat dalam 5 proses praktik sains, diantaranya membuat rumusan masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan penelitian, menganalisis dan menyimpulkan data hasil penelitian. Melalui banyaknya kegiatan yang berpusat pada siswa, semua siswa tampaknya memiliki banyak kesempatan, lebih banyak waktu untuk mengeksplorasi dan mendiskusikan konsep yang terkait dengan POSI daripada pengelolaan kelas yang didesain khusus (Vorholzer, *et al.*, 2018).

Studi yang dilakukan oleh Kuhn & Dean (2005) menunjukkan bahwa anak-anak yang mendapatkan petunjuk pada setiap awal pembelajaran memiliki eksperimen yang berorientasi pada tujuan rencana dan membuat kesimpulan yang

lebih valid daripada anak-anak yang berlatih tanpa petunjuk. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa petunjuk atau instruksi berpengaruh pada keterampilan siswa dalam bereksperimen sampai terbentuknya kesimpulan hasil eksperimen. Hal tersebut menjadi ide awal peneliti untuk menjadikan penelitian yang telah dilakukan oleh Vorholzer, *et al.* (2018) tentang pengaruh pendekatan instruksional eksplisit dan implisit yang terfokus pada perbandingan keefektifan pendekatan instruksional eksplisit dan implisit pada keterampilan saintifik investigasi sebagai rujukan peneliti. Pada penelitian ini peneliti lebih menekankan kepada bagaimana pengaruh pendekatan instruksional eksplisit pada keterampilan POSI siswa dalam materi uji zat makanan.

Hal tersebut didasarkan kepada hasil penelitian sebelumnya yang mengemukakan bahwa instruksi secara langsung dapat membantu anak-anak untuk menghadapi kesulitan sesuai dengan apa yang mereka inginkan (Schmidt & Bjork dalam Lazonder & Egberink, 2014). Penentuan penggunaan pendekatan instruksional eksplisit pada penelitian ini salah satunya berdasarkan pertimbangan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Bell, *et al.* (2003) yang menunjukkan bahwa instruksi eksplisit merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk mendukung siswa dalam mempelajari praktik investigasi ilmiah.

Peneliti menggunakan materi uji zat makanan dalam penelitian ini dikarenakan materi tersebut merupakan salah satu aspek yang dituntut pada KD 4.7 untuk siswa SMA/MA kelas XI. Setelah dilakukan analisis terhadap materi uji zat makanan diketahui bahwa materi uji zat makanan dapat mendukung penerapan pembelajaran POSI pada siswa, dikarenakan pada materi tersebut siswa dituntut untuk melakukan beberapa keterampilan investigasi. Peneliti bermaksud menganalisis pengetahuan prosedural dan keterampilan POSI yang dimiliki oleh siswa setelah mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan instruksional eksplisit.

Dilakukan pula pengambilan data mengenai kemampuan berpikir logis siswa dalam penelitian ini, dikarenakan menurut Bitner (1991) lima mode penalaran operasional formal, yaitu penalaran proporsional, variabel pengendali, penalaran probabilitas, penalaran korelasional dan penalaran kombinasional telah diidentifikasi sebagai kemampuan yang penting untuk dimiliki oleh siswa sebagai

penunjang kesuksesan dalam belajar sains dan matematika sekolah. Lebih lanjut disebutkan bahwa jika siswa tidak memiliki salah satu penalaran probabilitas misalnya, maka siswa tidak mampu memahami pengolahan data dari penelitian mereka. Selain itu, menurut hasil penelitian Newton (1982) diperoleh adanya korelasi yang signifikan dari skor TOLT dengan tiga keterampilan berpikir proses, yaitu perencanaan, memahami dan generalisasi. Oleh karena itu, peneliti bermaksud menggunakan hasil TOLT untuk menganalisis keterampilan POSI siswa dalam pembelajaran pada materi uji zat makanan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, permasalahan yang diteliti adalah: Bagaimana pengetahuan prosedural dan keterampilan *Practices of Scientific Investigation* (POSI) siswa setelah menggunakan pembelajaran dengan pendekatan instruksional eksplisit pada materi uji zat makanan?

1.3. Pertanyaan Penelitian

- 1.3.1. Bagaimana pengetahuan prosedural siswa di kelas perlakuan dan kelas kontrol sebelum dan sesudah melakukan pembelajaran POSI?
- 1.3.2. Bagaimana keterampilan POSI siswa di kelas perlakuan dan kelas kontrol sesudah melakukan pembelajaran POSI?
- 1.3.3. Bagaimana keterampilan siswa dalam membuat rumusan masalah di kelas perlakuan dan kelas kontrol sesudah melakukan pembelajaran POSI?
- 1.3.4. Bagaimana keterampilan siswa dalam membuat hipotesis di kelas perlakuan dan kelas kontrol sesudah melakukan pembelajaran POSI?
- 1.3.5. Bagaimana keterampilan siswa dalam merancang percobaan di kelas perlakuan dan kelas kontrol sesudah melakukan pembelajaran POSI?
- 1.3.6. Bagaimana keterampilan siswa dalam menganalisis data di kelas perlakuan dan kelas kontrol sesudah melakukan pembelajaran POSI?
- 1.3.7. Bagaimana keterampilan siswa dalam menyimpulkan data di kelas perlakuan dan kelas kontrol sesudah melakukan pembelajaran POSI?

1.4. Asumsi

Practices of Scientific Investigation (POSI) dengan pendekatan instruksional eksplisit melibatkan siswa dalam merancang dan melaksanakan percobaan secara langsung dengan petunjuk yang jelas.

1.5. Hipotesis

1.5.1. H_0

Tidak terdapat perbedaan pengetahuan prosedural dan keterampilan *Practices of Scientific Investigation* (POSI) siswa pada kelas kontrol dan kelas perlakuan setelah melaksanakan pembelajaran pada materi uji zat makanan.

1.5.2. H_1

Terdapat perbedaan pengetahuan prosedural dan keterampilan *Practices of Scientific Investigation* (POSI) siswa pada kelas kontrol dan kelas perlakuan setelah melaksanakan pembelajaran pada materi uji zat makanan.

1.6. Tujuan Penelitian

Menganalisis pengetahuan prosedural dan keterampilan *Practices of Scientific Investigation* (POSI) siswa melalui pembelajaran dengan instruksional eksplisit pada materi uji zat makanan.

1.7. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi siswa, guru, dan instansi pendidikan lainnya. Adapun manfaat yang diharapkan tercapai diantaranya adalah

1.7.1. Manfaat dari segi teori

Keterampilan POSI dan pendekatan instruksional eksplisit yang diterapkan dapat menjadi sumber penelitian berikutnya dalam mengembangkan penelitian serupa dengan tema yang berbeda.

1.7.2. Manfaat dari segi praktik

Pembelajaran POSI dengan menggunakan pendekatan instruksional eksplisit dapat menjadi salah satu alternatif bagi guru dalam mengembangkan keterampilan investigasi/riset siswa untuk materi pembelajaran yang lain

1.8. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri dari lima bab yang disusun secara sistematis. Bab pertama, berisi tentang pendahuluan yang menjadi bagian awal dari skripsi ini. Bagian pendahuluan terdiri dari (a) latar belakang penelitian yang melatarbelakangi pentingnya membangun keterampilan investigasi/riset abad ke-21 siswa, (b) rumusan masalah, merupakan pertanyaan penelitian yang menjadi acuan penelitian dan akan dicari jawabannya melalui penelitian, (c) asumsi, (d) hipotesis, merupakan

dugaan sementara atau jawaban sementara dari rumusan masalah, (e) tujuan penelitian, menjelaskan tujuan dilakukannya penelitian, (e) manfaat penelitian, di dalamnya diuraikan manfaat penelitian dari segi teori dan praktik, dan (f) struktur organisasi skripsi yang menjelaskan struktur penulisan skripsi.

Bab kedua, dipaparkan dasar teori terkait focus penelitian yang dilakukan. Bab ini juga menjelaskan tentang konsep, teori-teori relevan yang digunakan dalam penelitian yang terdiri dari penjelasan mengenai (a) pengetahuan prosedural, (b) keterampilan *practices of scientific investigation*, (c) pendekatan instruksional eksplisit, dan (d) materi uji zat makanan.

Bab ketiga, dipaparkan penjelasan secara terperinci mengenai metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun sub bab yang dijelaskan terdiri dari (a) desain penelitian, (b) populasi dan sampel, (c) definisi operasional, (d) instrument penelitian, (e) prosedur penelitian, dan (e) teknik analisis data.

Bab keempat, dipaparkan tentang temuan dan pembahasan yang disajikan secara tematik. Pertama dijelaskan mengenai hasil penelitian sekaligus pembahasan tentang pengetahuan prosedural siswa. Selanjutnya, dipaparkan temuan secara umum tentang keterampilan *Practices Of Scientific Investigation* (POSI) dan dirincikan lagi menjadi lebih khusus membahas tentang hasil penelitian (a) keterampilan membuat rumusan masalah, (b) keterampilan membuat hipotesis, (c) keterampilan merancang percobaan, (d) keterampilan menganalisis data, dan (e) keterampilan menyimpulkan data.

Bab kelima, berisi pemaparan simpulan dari temuan dan pembahasan penelitian yang dijelaskan sebelumnya pada bab empat, implikasi, dan rekomendasi. Bagian akhir dari skripsi ini terdapat beberapa lampiran yang terdiri dari lampiran perangkat pembelajaran, lampiran instrument penelitian, lampiran analisis data hasil penelitian, dan lampiran dokumentasi gambar saat proses pembelajaran dan praktikum di tempat penelitian.

