

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Istilah *Sains* dapat digunakan untuk mengacu pada produk, proses dan enterprise. Tujuan dari *Sains* itu sendiri adalah untuk membantu siswa memperoleh pemahaman dan pengetahuan ilmiah yang dibentuk sesuai dengan kebutuhan, ketertarikan, dan kapasitas siswa (Millar, 2004). Berdasarkan Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), dijelaskan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara memahami alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya sebatas penguasaan kumpulan pengetahuan (produk ilmu) yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi lebih sebagai proses penemuan.

Berdasarkan uraian tersebut, diperoleh kesimpulan akan pentingnya sebuah kegiatan yang dapat membuat siswa tidak hanya belajar *sains* sebagian produk saja, namun juga *sains* sebagai proses. Pembelajaran pun harus mampu menyediakan sarana bagi siswa untuk menghubungkan dua domain pengetahuan, yaitu domain objek nyata dan benda serta domain ide sehingga dapat diperoleh pengetahuan baru (Millar, 2004).

Russell & Harlen (1990) menyatakan bahwa siswa yang memiliki pengalaman terbatas akan terbatas pula dalam kemampuan berpikir abstrak dan teoritis, karena sesuatu haruslah mawujud dalam kenyataan sebelum dapat menjadi subjek pemikiran dan menjadi objek manipulasi mental. Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang tepat untuk menyediakan pengalaman yang dibutuhkan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan baru dan mengamati peristiwa maupun objek yang dapat membantu perkembangan cara berpikirnya. Dengan adanya peristiwa maupun objek yang teramati, siswa dapat terbantu dalam memahami konsep. Maka dari itu, kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang tepat untuk membantu siswa mengasimilasi maupun mengakomodasi sebuah konsep kedalam dimensi berpikirnya sendiri.

Piaget (Millar, 2004) berpendapat bahwa pengalaman praktik terutama mengamati merupakan hal yang penting untuk pemahaman. Siswa harus mengamati sebuah fenomena untuk memperoleh dasar pemikiran dan pengetahuannya. Namun, disamping beberapa pendapat mengenai pentingnya praktikum, terdapat beberapa ahli yang menyatakan bahwa kegiatan praktikum sulit dimengerti, membingungkan serta tidak produktif. Bagi kebanyakan siswa, apa yang terjadi di laboratorium hanya sedikit berkontribusi bagi pemahaman mereka mengenai *sains*, juga tidak mampu mengantarkan mereka kepada kegiatan *sains* yang bermakna (Hodson dalam Millar, 2004).

Dalam bukunya, *Learning How To Learn*, Novak dan Gowin (1984) menyatakan bahwa untuk menjadikan kegiatan praktikum bermakna, diperlukan

desain praktikum yang sesuai. Mereka menawarkan pengembangan desain praktikum dengan diagram Vee sebagai acuannya. Dalam diagram Vee terdapat sisi *conceptual* (konseptual) dan *methodological* (metodologi) yang jika sebuah desain praktikum dikembangkan dengan acuan ini maka siswa dapat diarahkan untuk membentuk pengetahuan baru yang lebih bermakna. Sisi *conceptual* mempersiapkan pengetahuan yang harus diketahui siswa untuk menjalani kegiatan praktikum sedangkan sisi *methodological* bertujuan untuk membimbing siswa menentukan makna dari kegiatan yang telah dialaminya dihubungkan dengan pengetahuan yang diketahuinya. Diantara kedua sisi ini terdapat bagian objek atau peristiwa yang menghubungkan keduanya dan merupakan bagian penting bagi kebermaknaan kegiatan praktikum.

Gowin (Alvarez, 2007) menyatakan bahwa diagram Vee dapat membantu siswa dalam memahami struktur pengetahuan dan proses pembentukan pengetahuan. Hal tersebut dikarenakan diagram Vee memiliki komponen-komponen yang dibutuhkan oleh siswa. Komponen-komponen tersebut dapat membantu siswa untuk menyadari berbagai objek atau peristiwa yang sedang diobservasinya, menghubungkan konsep-konsep yang telah diketahui dengan objek maupun peristiwa yang muncul, serta membentuk catatan penting dan merubahnya menjadi pengetahuan baru yang sesuai.

Masalah yang menjadi hambatan kebermaknaan sebuah praktikum tidak hanya berkaitan dengan desain praktikum saja, menurut Newman (Millar, 2004) siswa seringkali salah mengerti ketika melakukan eksplorasi dan penggambaran

hasil kerja praktek dalam kegiatan *sains*, sehingga guru dengan terpaksa harus memberi tahu apa yang seharusnya siswa peroleh melalui praktikum tanpa mempedulikan data maupun proses kegiatan praktikum. Padahal, untuk memperoleh sebuah pengetahuan baru, maka seseorang perlu mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalamannya. Pengetahuan yang diperoleh bukan gambaran dunia nyata yang terjadi melalui kegiatan orang lain, tetapi merupakan rekonstruksi kegiatan yang dilakukannya sendiri secara aktif (Rustaman, 2005).

Dikarenakan kegiatan praktikum berpusat pada objek serta peristiwa, siswa memerlukan sebuah kemampuan untuk menghadirkan objek maupun peristiwa dalam praktikum. Selain itu, diperlukan juga kemampuan yang dapat digunakannya saat dihadapkan kepada objek atau peristiwa yang muncul. Objek atau peristiwa akan dengan mudah menjadi sebuah 'sampah' pengetahuan jika siswa memilih untuk memandangnya hanya sebagai hasil rangkaian penerapan langkah kerja serta proses dalam praktikum dan sebaliknya siswa akan memperoleh pengetahuan yang bermakna jika kegiatan praktikum dibarengi kemampuan yang tepat dalam menginterpretasi objek atau peristiwa yang muncul.

Sebaliknya, objek atau peristiwa akan mampu mengarahkan siswa menuju sebuah kegiatan yang bermakna. Hal ini dapat terjadi jika siswa memandang kegiatan praktikum melalui cara yang tepat dengan tidak hanya memandangnya sebagai hasil dari rangkaian kerja fisik namun membawanya kedalam ranah kognisi. Hasil pengamatan yang dilakukan siswa diharapkan dapat diolah, dirubah, serta diinterpretasi menjadi sebuah informasi baru yang bermakna.

Kemampuan lain yang diperlukan siswa dalam kegiatan praktikum adalah ketepatan siswa dalam menginterpretasi data untuk dijadikan sebuah pengetahuan baru merupakan aspek penting dalam terlaksananya kegiatan praktikum yang bermakna. Karena bisa jadi siswa mampu menyikapi objek atau peristiwa dengan benar namun tidak mampu mengubahnya menjadi pengetahuan baru yang tepat karena ketidaksesuaiannya dalam mengaitkan dengan konsep yang sesuai atau sebaliknya. Hal ini sejalan dengan pandangan Millar (2004) yang menyatakan bahwa ciri khas dari sebuah kegiatan praktikum adalah adanya dua fase, yaitu fase pengumpulan data serta fase interpretasi data.

Salah satu penelitian yang membahas mengenai kemampuan siswa dalam menyikapi objek atau peristiwa adalah penelitian dari Novak & Gowin (1984) yang menyisipkan secara tersirat kemampuan ini dalam perangkat metakognisi yang dikembangkannya, yaitu diagram Vee. Keduanya menyebutkan kemampuan merekam data yang sesuai, merubahnya, serta mentransformasikannya menjadi pengetahuan baru yang tepat sebagai kemampuan *methodological* yang terdapat pada salah satu bagian dalam diagram Vee.

Kemampuan *methodological* dalam praktikum merupakan kemampuan yang akan menentukan sesuai tidaknya pengetahuan baru yang akan diperoleh siswa. Meskipun guru atau siswa dapat secara langsung menjawab pertanyaan praktikum dengan melihat konsep yang ada namun hal ini akan mengurangi pengalaman belajar serta kebermaknaan konsep baru yang diperolehnya.

Hal yang membedakan *sains* dengan ilmu lainnya adalah bagaimana *sains* mengarahkan siswa untuk memahami tidak hanya konsep yang ada namun bagaimana membuktikan serta memperoleh konsep tersebut melalui kegiatan *methodological*. Untuk itu, kemampuan ini menjadi kemampuan yang esensial bagi setiap siswa yang mempelajari *sains*. Selain sebagai indikator tercapainya tujuan pembelajaran *sains* kemampuan ini pun berperan sebagai penopang siswa untuk memperoleh pengetahuan baru yang lebih bermakna dengan cara mengabungkan domain objek nyata dengan ide dalam pikirannya.

Untuk mengetahui kemampuan *methodological* siswa, dapat dilihat melalui kegiatan praktikum yang dilakukannya serta lembar kerja siswa yang dapat menggambarkan proses berpikir siswa selama kegiatan praktikum sehingga diperoleh pengetahuan baru yang sesuai. Namun tidak semua lembar kerja siswa dapat digunakan untuk mengungkap kemampuan *methodological* siswa karena ada beberapa lembar kerja siswa yang tidak memiliki kelengkapan aspek yang diperlukan untuk tujuan ini. Dengan demikian dibutuhkan sebuah desain praktikum yang mampu mengungkap kemampuan *methodological* siswa. Novak dan Gowin (1984) menunjuk diagram Vee sebagai '*heuristic tool*' yang memiliki dua bagian, yaitu bagian *conceptual* serta bagian *methodological*. Sehingga desain LKS yang dikembangkan berdasarkan konsep diagram Vee ini dapat mengungkap kemampuan *methodological* siswa.

Pendidikan sains merupakan upaya penyampaian pengetahuan serta pemahaman mengenai alam materi dan fisik, karenannya merupakan hal yang

alamiah jika pendidikan sains akan melibatkan tindakan ‘menunjukkan’ serta ‘menyampaikan’. Karena akan lebih mudah serta efektif untuk menunjukkan sebuah peristiwa dalam sains daripada menjabarkannya dalam kata-kata (Millar, 2001). Salah satu konsep dalam biologi yang tidak cukup hanya dijelaskan dengan kata-kata adalah sistem fisiologis yang terjadi dalam tubuh manusia. Sistem ini melibatkan berbagai macam organ dengan struktur dan proses yang rumit dan abstrak sehingga sulit dipahami oleh siswa dengan taraf berpikir formal. Salah satu bagian dari sistem fisiologis adalah konsep pencernaan yang tidak dapat diamati secara konkrit namun dapat diamati dari proses dan gejala yang ditimbulkannya. Untuk itu diperlukan sebuah kegiatan praktikum yang memungkinkan siswa mengamati secara langsung gejala dan hasil yang timbul dari proses pencernaan untuk kemudian diinterpretasikan oleh siswa menjadi sebuah pengetahuan baru.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kemampuan *methodological* siswa SMP dalam kegiatan praktikum pada konsep pencernaan berdasarkan desain LKS yang dikembangkan dengan diagram Vee?”

### C. Pertanyaan Penelitian

Supaya penelitian ini lebih terarah, maka rumusan masalah yang telah dipaparkan dalam bahasan sebelumnya dapat dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- 1) Bagaimana kemampuan siswa dalam merekam data selama kegiatan praktikum?
- 2) Bagaimana kemampuan siswa dalam melakukan transformasi selama kegiatan praktikum?
- 3) Bagaimana kemampuan siswa dalam membentuk pengetahuan baru dari kegiatan praktikum?
- 4) Bagaimana hubungan antara kemampuan siswa dalam melakukan perekaman serta transformasi data (*record/ transformation*) dengan kemampuannya membentuk pengetahuan baru (*knowledge claim*) ?

### D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai profil kemampuan *methodological* siswa SMP dalam kegiatan praktikum pencernaan.



### E. Batasan Masalah

Untuk lebih mengarahkan penelitian yang dilakukan, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Kemampuan metodologi (*methodological*) yang dijamin merupakan turunan dari komponen yang terdapat dalam diagram Vee. Kemampuan ini berfokus pada kemampuan siswa dalam merekam dan mentransformasi (*record/transformation*) data untuk kemudian dianalisis serta kemampuan siswa dalam menentukan pernyataan pengetahuan (*knowledge claim*) yang menentukan sesuai tidaknya pengetahuan yang diperolehnya selama praktikum. Pengetahuan ini dijamin dengan menggunakan desain praktikum yang dikembangkan berdasarkan kerangka diagram Vee dari oleh Novak & Gowin (1984) melalui lembar kerja yang dikerjakan oleh siswa.
2. Praktikum pencernaan yang dilakukan merupakan kegiatan yang dibatasi/dikembangkan dengan batasan kurikulum KTSP (BNSP, 2006) dengan materi yang diterapkan dalam kegiatan praktikum adalah materi mengenai pencernaan secara mekanis dan kimiawi. Praktikum ini menggunakan indikator amilum (iodin) pada makanan yang telah diberi perlakuan. Sebelum diterapkan, desain praktikum telah sebelumnya diuji coba oleh peneliti dan siswa yang telah memperoleh materi tersebut.
3. Diagram Vee yang digunakan merupakan hasil adopsi dari Novak & Gowin (1984) yang dapat digunakan sebagai perangkat untuk mengembangkan desain praktikum. Diagram Vee terdiri dari dua bagian yang saling

berhubungan antara bagian *conceptual side* (sisi konseptual) yang meliputi teori, konsep, dan prinsip dengan bagian *methodological side* (sisi metodologi) meliputi perekaman, transformasi, dan perolehan pengetahuan. Kedua bagian tersebut dihubungkan oleh *focus question*.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

##### **1) Bagi guru (pengajar)**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi untuk memahami sejauh mana kemampuan *methodological* siswa . Manfaat lain yang bisa didapat adalah dapat memberikan masukan kepada guru untuk menciptakan sebuah kegiatan praktikum yang bermakna.

##### **2) Bagi peneliti lain**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumbangan ilmiah tentang pengembangan kemampuan *methodological* siswa, serta penggunaan desain praktikum sebagai sarana untuk mengungkap kemampuan siswa.