

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Metode Eksperimen

Eksperimen mengandung makna belajar untuk berbuat, karena itu dapat dimasukkan ke dalam metode pembelajaran. Menurut Djamarah dan Zain (2006: 136) metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran di mana siswa melakukan percobaan dengan mengalami serta membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Dalam pembelajaran dengan metode percobaan ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses tertentu sehingga dengan demikian siswa dituntut untuk mengalami sendiri, mencari kebenaran dan mencari kesimpulan atau proses yang dialaminya.

Menurut Sumantri (dalam Widarmika 2012: 1) metode eksperimen (percobaan) adalah suatu tuntutan dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar menghasilkan suatu produk yang dapat dinikmati masyarakat secara aman dan dalam pembelajaran melibatkan siswa dengan mengalami dan membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan itu. Sedangkan metode eksperimen menurut Al-farizi (dalam Ifzanul 2009: 4) adalah

metode yang bertitik tolak dari suatu masalah yang hendak dipecahkan dan dalam prosedur kerjanya berpegang pada prinsip metode ilmiah.

Menurut Trowbridge dan Bybee (dalam Sarwi 2010: 115), kegiatan laboratorium baik dalam bentuk demonstrasi maupun eksperimen (percobaan), dapat digolongkan menjadi kegiatan laboratorium yang bersifat verifikasi (deduktif) dan kegiatan laboratorium inkuiri (induktif). Kegiatan laboratorium verifikasi diartikan suatu rangkaian kegiatan observasi atau pengukuran, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan yang bertujuan untuk membuktikan konsep yang sudah dibelajarkan. Dalam kegiatan eksperimen inkuiri, lingkungan belajar dipersiapkan untuk memfasilitasi agar proses pembelajaran berpusat pada siswa. Eksperimen tidak hanya untuk mencapai kompetensi ranah psikomotorik, tetapi juga ranah kognitif dan ranah afektif.

Adapun tujuan dari metode eksperimen menurut Sumantri dan Permana (dalam Agan, 2011: 1) adalah

- a) Agar peserta didik mampu menyimpulkan fakta-fakta, informasi atau data yang diperoleh;
- b) Melatih peserta didik merancang, mempersiapkan, melaksanakan dan melaporkan percobaan;
- c) Melatih peserta didik menggunakan logika berfikir induktif untuk menarik kesimpulan dari fakta, informasi atau data yang terkumpul melalui percobaan.

Tujuan dari eksperimen atau percobaan adalah memberi kesempatan bagi siswa untuk dapat menemukan sendiri konsep-konsep yang mereka pelajari dan mengembangkan cara berpikir yang rasional. Menurut Hurrahman (2011: 1) target dari metode eksperimen adalah supaya siswa dapat

membuktikan kebenaran dari teori-teori konsep yang berlaku dan supaya siswa mendapat kepuasan dari hasil belajarnya.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan metode eksperimen menurut Hurrahman (2011: 1) adalah sebagai berikut

- a) Persiapkan terlebih dahulu bahan-bahan yang dibutuhkan.
- b) Usahakan siswa terlibat langsung sewaktu mengadakan eksperimen.
- c) Sebelum dilaksanakan eksperimen siswa terlebih dahulu diberikan pengarahan tentang petunjuk dan langkah-langkah kegiatan eksperimen yang akan dilakukan.
- d) Lakukan pengelompokan atau masing-masing individu melakukan percobaan yang telah direncanakan, bila hasilnya belum memuaskan dapat diulangi lagi untuk membuktikan kebenarannya.
- e) Setiap individu atau kelompok dapat melaporkan hasil pekerjaannya secara tertulis.

Metode eksperimen juga memiliki kelebihan seperti halnya metode-metode pembelajaran yang lain. Pada metode ini siswa dituntut aktif untuk mengikuti proses pembelajaran, hal ini didukung oleh pendapat Roestiyah (dalam Djamarah dan Zain, 2006: 137) sebagai berikut:

- a) Dengan eksperimen siswa terlatih menggunakan metode ilmiah dalam menghadapi segala masalah, sehingga tidak mudah percaya pada sesuatu yang belum pasti kebenarannya dan tidak mudah percaya pula kata orang, sebelum ia membuktikan kebenarannya.
- b) Mereka lebih aktif berfikir dan berbuat; hal mana itu sangat dikehendaki oleh kegiatan mengajar belajar yang modern, dimana siswa lebih banyak aktif belajar sendiri dengan bimbingan guru.
- c) Siswa dalam melaksanakan proses eksperimen disamping memperoleh ilmu pengetahuan; juga menemukan pengalaman praktis serta keterampilan dalam menggunakan alat-alat percobaan.
- d) Dengan eksperimen siswa membuktikan sendiri kebenaran sesuatu teori, sehingga akan mengubah sikap mereka yang tahayul, ialah peristiwa-peristiwa yang tidak masuk akal.

Melihat kelebihan-kelebihan metode eksperimen pada pendapat di atas, penerapan metode eksperimen yang baik akan menunjang tercapainya tujuan pembelajaran IPA, salah satunya mampu menggunakan metode dan

bersikap ilmiah dalam memecahkan permasalahan. Peran guru dalam eksperimen sangat mempengaruhi efektifnya suatu eksperimen terutama dalam menjelaskan tujuan eksperimen, menerangkan alat-alat atau bahan-bahan yang digunakan, serta dalam memberikan bimbingan dan bantuan kepada siswa.

Di samping kelebihan, metode eksperimen juga memiliki kekurangan.

Menurut Anitah, dkk. (dalam Ernasari, 2013: 7) kekurangan metode eksperimen adalah sebagai berikut:

- a) Memerlukan alat dan biaya.
- b) Memerlukan waktu relatif lama.
- c) Sangat sedikit sekolah yang memiliki fasilitas eksperimen.
- d) Guru dan siswa banyak yang belum terbiasa melakukan eksperimen.
- e) Kegagalan dan kesalahan dalam bereksperimen akan berakibat pada kesalahan penyimpulan.

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut jelas bahwa penerapan metode eksperimen dalam kegiatan pembelajaran di sekolah memiliki kelebihan dan manfaat. Kelebihan tersebut berorientasi pada optimalnya kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara efektif. Di samping kelebihan yang dapat dirasakan oleh siswa, dalam pembelajaran yang menggunakan metode eksperimen juga terdapat kekurangan atau kelemahannya, hal ini menuntut kemampuan guru dalam menerapkan metode eksperimen dengan mengawasi proses kerja sama dalam belajar yang dilakukan oleh siswa. Hal ini berarti bahwa peran guru sangatlah penting dalam memberikan pengawasan sekaligus bimbingan bagi siswa.

2. Metode Eksperimen Inkuiri

Menurut Sintia (2008: 1), eksperimen berbasis inkuiri memiliki proses pembelajaran yang dicapai melalui suatu sistem pemikiran yang sistematis. Di dalam proses ini, siswa diharapkan dapat memahami dan terampil terhadap suatu permasalahan yang diberikan oleh guru, sehingga peran guru dalam proses inkuiri ini tidak hanya memberikan teori saja, tetapi membantu dan membimbing siswanya agar bisa menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan. Cara untuk mendapat jawaban tersebut siswa dapat merancang eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data serta menarik sebuah kesimpulan.

Sedangkan menurut Dhevi (dalam Maulana, 2008: 16), kegiatan eksperimen yang bersifat inkuiri adalah suatu kegiatan eksperimen yang bertujuan melatih siswa untuk membentuk gagasan dan memahami konsep sains yang sedang dipelajarinya. Dalam eksperimen yang bersifat inkuiri, pembentukan gagasan dan pemahaman konsep sains dalam diri siswa dilakukan melalui upaya penemuan atau penyelidikan terhadap konsep yang sedang dipelajarinya. Pelaksanaan pembelajaran dengan metode eksperimen yang bersifat inkuiri ini tidak didahului dengan penjelasan teori atau prinsip sains oleh guru, tetapi siswa langsung melakukan kegiatan dalam upaya menemukan atau menyelidiki sendiri teori/prinsip yang sedang dipelajarinya.

Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen inkuiri adalah suatu metode di mana siswa diajak untuk menemukan sendiri konsep atau teori yang sedang dipelajarinya melalui penyelidikan

dan analisisnya sendiri berdasarkan percobaan atau eksperimen yang telah dilakukan. Dalam kegiatan eksperimen inkuiri ini, lingkungan belajar disiapkan untuk memfasilitasi agar proses pembelajaran berpusat pada siswa.

Menurut Sintia (2008: 1), dalam proses inkuiri ini banyak sekali manfaat yang dapat diperoleh di antaranya:

Untuk Siswa:

- a) Siswa dapat berpikir secara kritis dan sistematis.
- b) Meningkatkan keterampilan secara ilmiah.
- c) Meningkatkan keyakinan terhadap kemampuan diri siswa dan minat belajar secara intrinsik.
- d) Dapat mengkondisikan siswa sebagai petualang dan penemu baru.
- e) Siswa dapat lebih aktif dan berprestasi.
- f) Pembelajaran terintegrasi.
- g) Belajar akan lebih terasa menyenangkan dan menantang.
- h) Pola pikir dan tingkah laku siswa (jujur, teliti, ulet dan kerjasama) secara tidak langsung akan terprogram menjadi suatu individu yang sangat cerdas.

Untuk Guru:

- a) Menjadi lebih kreatif.
- b) Terjalin kerjasama yang baik antara murid dan guru.
- c) Akan sama-sama berkembang bersamaan dengan perkembangan siswa.
- d) Dapat memahami teori dan konsep secara menyeluruh.

Namun proses eksperimen berbasis inkuiri tersebut memiliki beberapa kendala diantaranya sebagai berikut:

- a) Jika guru, tidak dapat dengan baik merumuskan teka-teki, atau pertanyaan kepada muridnya, untuk memecahkan permasalahan secara sistematis, maka akan membuat murid lebih bingung dan tidak terarah.
- b) Guru tidak memahami secara keseluruhan proses eksperimen berbasis inkuiri tersebut sehingga siswa tidak akan pernah memahami tujuan yang sesungguhnya.

- c) Adanya kelemahan pada siswa dalam melakukan eksperimen sehingga guru sulit untuk mencapai pada tujuan yang dituju.
- d) Kurangnya alat bantu untuk melakukan proses eksperimen secara inkuiri.
- e) Harus memiliki waktu dan tenaga pendidik yang lebih banyak, karena dalam eksperimen berbasis inkuiri ini diperlukan interaksi yang penuh antara guru dan murid.

3. Metode Eksperimen Verifikasi

Eksperimen berbasis verifikasi ini melakukan proses sebuah penelitian untuk memberikan pengertian kepada siswa terhadap teori atau konsep yang telah guru berikan melalui suatu eksperimen, sehingga siswa dapat mengerti dan memahami betul atas konsep dan teori tersebut (Sintia, 2008: 1). Pada eksperimen berbasis verifikasi, guru berperan menerangkan suatu teori, kemudian siswa dapat membuktikannya melalui sebuah eksperimen. Ketika siswa melakukan eksperimen, siswa akhirnya dapat menarik kesimpulan bahwa teori atau konsep tersebut sesuai atau tidak dengan percobaan.

Menurut Dhevi (dalam Maulana, 2008: 17), kegiatan eksperimen yang bersifat verifikasi adalah suatu kegiatan eksperimen yang bertujuan melatih siswa untuk membuktikan kebenaran suatu konsep atau teori sains yang telah dipelajarinya. Eksperimen yang bersifat verifikasi merupakan sarana bagi siswa dalam pembuktian ulang konsep sains yang telah dipelajarinya. Sebelum melakukan kegiatan eksperimen yang bersifat verifikasi, guru lebih dulu mengajarkan teori atau prinsip kepada siswa. Selanjutnya guru mengajak siswa untuk membuktikan kebenaran prinsip atau teori yang telah dipelajarinya melalui suatu kegiatan eksperimen.

Berdasarkan pendapat tersebut, metode eksperimen verifikasi dapat diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan observasi atau pengukuran, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan yang bertujuan untuk membuktikan konsep yang sudah dibelajarkan.

Dalam eksperimen berbasis verifikasi, banyak pula manfaat yang dapat diambil menurut Sintia (2008:1) yaitu

Untuk Siswa:

- a) Siswa dapat membentuk kepribadian yang jujur, teliti, ulet dan cerdas.
- b) Siswa dapat berpikir secara kritis terhadap eksperimen yang dilakukan.
- c) Siswa dapat menjalin kerjasama bersama teman-temannya.
- d) Siswa dapat memahami sebuah teori dan konsep dengan lebih mendalam.
- e) Meningkatkan keahlian siswa dalam bekerja secara ilmiah.

Untuk Guru:

- a) Guru dapat lebih kreatif dalam menerangkan suatu konsep dan teori terhadap siswanya.
- b) Guru lebih mengetahui kemampuan siswa dalam kerja secara ilmiah.
- c) Guru dapat memahami konsep dan teori lebih mendalam setelah para siswa melakukan eksperimen.

Namun ada beberapa hal dalam eksperimen berbasis verifikasi ini yang dapat menjadi kelemahan, diantaranya:

- a) Tidak terbentuknya individu siswa yang kreatif dan inovatif.
- b) Siswa akan merasa lebih jenuh untuk melakukan eksperimen.
- c) Kadang-kadang siswa akan melakukan suatu kebohongan ketika mendapatkan hasil data yang tidak sesuai dengan konsep.
- d) Siswa tidak terlatih untuk berpikir secara sistematis.
- e) Siswa tidak terlatih untuk mencoba hal yang lebih baru bagi mereka.
- f) Kurangnya interaksi antar siswa dengan guru.
- g) Guru tidak akan berkembang, sesuai dengan penemuan siswanya yang baru.
- h) Siswa tidak terlatih untuk menjadi seorang ilmuwan dan petualang.

4. Hasil belajar

Setiap proses belajar mengajar keberhasilannya diukur dari seberapa besar hasil belajar yang dicapai siswa. Hasil belajar berasal dari dua kata dasar yaitu hasil dan belajar, istilah hasil dapat diartikan sebagai sebuah prestasi dari apa yang telah dilakukan. Menurut Hamalik (2004: 155), hasil belajar tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa, yang dapat diamati dan diukur dalam perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan tingkah laku tersebut, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, dan dari tidak mengerti menjadi mengerti.

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002: 20), hasil belajar merupakan suatu puncak proses belajar. Hasil belajar tersebut terjadi terutama berkat evaluasi guru. Hasil belajar dapat berupa dampak pengajaran dan dampak pengiring. Kedua dampak tersebut bermanfaat bagi guru dan siswa. Dari sisi siswa, hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar. Tingkat perkembangan mental tersebut terwujud pada jenis-jenis ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Sedangkan dari sisi guru, hasil belajar merupakan saat terselesainya bahan pelajaran.

Hasil belajar mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran. Proses penilaian terhadap hasil belajar dapat memberikan informasi kepada guru tentang kemajuan siswa dalam upaya mencapai tujuan-tujuan belajarnya melalui kegiatan belajar. Selanjutnya dari informasi tersebut guru dapat menyusun dan membina kegiatan-kegiatan siswa lebih lanjut, baik untuk

keseluruhan kelas maupun individu. Bila seorang siswa mem-peroleh hasil belajar yang tinggi pada suatu pelajaran tertentu maka siswa tersebut bisa dikatakan memiliki penguasaan yang baik terhadap pelajaran tersebut. Siswa itu juga dikatakan telah berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh guru. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Abdurrahman (1999: 38) menyatakan, seorang anak yang berhasil dalam belajar ialah yang berhasil mencapai tujuan-tujuan pembelajaran atau tujuan-tujuan instruksional.

Kirkpatrick (dalam Harun dan Mansur, 2007: 3) menyarankan tiga komponen yang harus dievaluasi dalam pembelajaran yaitu pengetahuan yang dipelajari, keterampilan apa yang dikembangkan, dan sikap apa yang perlu diubah. Untuk mengevaluasi komponen pengetahuan dan atau perubahan sikap, dapat digunakan *paper-and-pencil test* (tes tertulis) sebagai alat ukurnya. Evaluasi hasil belajar untuk meningkatkan keterampilan siswa dapat digunakan tes kinerja sebagai alat ukurnya.

Hasil belajar dapat dilihat dari nilai yang diperoleh setelah tes dilakukan.

Menurut Bloom (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2002: 26):

Ada tiga taksonomi yang dipakai untuk mempelajari jenis perilaku dan kemampuan internal akibat belajar yaitu:

- a) Ranah Kognitif
Ranah kognitif terdiri dari enam jenis perilaku, yaitu: ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi.
- b) Ranah Afektif
Ranah afektif terdiri dari lima perilaku, yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup.

c) Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor terdiri dari tujuh jenis perilaku, yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian gerakan, dan kreativitas.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang telah diperoleh setelah siswa menerima pengetahuan, di mana hasil belajar yang dimaksud mencakup tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.

Sedangkan menurut Anderson, dan Krathwohl, (dalam Wulan, 2006: 2) menguraikan dimensi proses kognitif pada taksonomi Bloom Revisi yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Taksonomi Bloom revisi

Dimensi Proses Kognitif		
C1	Mengingat (<i>Remember</i>)	Mengenal (<i>recognizing</i>) Mengingat (<i>recalling</i>)
C2	Memahami (<i>Understand</i>)	Menafsirkan (<i>interpreting</i>) Memberi contoh (<i>exemplifying</i>) Meringkas (<i>summarizing</i>) Menarik inferensi (<i>inferring</i>) Membandingkan (<i>comparing</i>) Menjelaskan (<i>explaining</i>)
C3	Mengaplikasikan (<i>Apply</i>)	Menjalankan (<i>executing</i>) Mengimplementasikan (<i>implementing</i>)
C4	Menganalisis (<i>Analyze</i>)	Menguraikan (<i>differentiating</i>) Mengorganisir (<i>organizing</i>) Menemukan makna tersirat (<i>attributing</i>)
C5	Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	Memeriksa (<i>checking</i>) Mengkritik (<i>critiquing</i>)
C6	Membuat (<i>Create</i>)	Merumuskan (<i>generating</i>) Merencanakan (<i>planning</i>) Memproduksi (<i>producing</i>)

Menurut Arikunto (2007: 95), hasil belajar untuk ranah psikomotor dibagi menjadi beberapa aspek keterampilan pokok, yaitu melakukan percobaan,

menganalisis hasil percobaan, menghubungkan percobaan dengan teori, mempresentasikan hasil, dan memecahkan prediksi pertanyaan. Kelima aspek pokok tersebut dibagi lagi menjadi beberapa rincian keterampilan, untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Aspek penilaian ranah psikomotor siswa

Aspek Penilaian	
A. Melakukan Percobaan	
1.	Kemampuan memberikan hipotesis awal
2.	Kemampuan memilih alat dan bahan dalam praktikum
3.	Kemampuan menggunakan alat dan bahan praktikum
4.	Kemampuan menjalankan praktikum dengan benar sesuai petunjuk
5.	Kemampuan mengatasi keterbatasan peralatan praktikum
6.	Kemampuan melakukan praktikum dengan hati-hati dan teliti
B. Menganalisis Hasil Percobaan	
7.	Kemampuan membaca data hasil praktikum
8.	Kemampuan menginterpretasikan data dalam bentuk tabel
9.	Kemampuan menganalisis gejala yang terjadi pada percobaan dengan kehidupan sehari-hari
C. Menghubungkan percobaan dengan teori	
10.	Menghubungkan hasil percobaan dengan hasil studi pustaka
11.	Mensubstitusikan hasil yang didapat dengan formulasi Hukum-hukum atau teori yang telah dipelajari
12.	Menarik kesimpulan dari hasil praktikum
D. Mempresentasikan hasil	
13.	Bahasa yang digunakan
14.	Kelugasan berbicara dan intonasi suara
15.	Ekspresi wajah dan <i>body language</i>
16.	Penguasaan terhadap materi yang dipresentasikan
17.	Kemampuan mengolah dan menjawab pertanyaan yang diajukan teman kelompok lain
E. Memecahkan prediksi pertanyaan	
18.	Kemampuan memprediksi soal yang akan dibahas dan ditanyakan
19.	Kemampuan memecahkan prediksi soal secara bersama-sama dengan teman sekelompok
20.	Kemampuan memecahkan soal dari kelompok lain