

## BAB II

### ***PEER ASSESSMENT ONLINE MELALUI JEJARING FACEBOOK UNTUK MENILAI SIKAP ILMIAH SISWA PADA HASIL KERJA PRAKTIKUM PENCEMARAN LINGKUNGAN***

#### **A. Jejaring *Facebook* dalam Pembelajaran**

Jejaring *facebook* mulai diluncurkan pada tahun 2004 yang didirikan oleh Mark Zuckerberg (Pardosi, 2010: 1). “Jejaring *facebook* merupakan salah satu perwujudan perkembangan teknologi yang mulai *booming* pada tahun 2007” (Setiadi dalam Tsauri, 2010). *Facebook* termasuk dalam kategori *website* pertemanan atau situs jejaring sosial seperti *Friendster*, *MySpace*, *Multiply*, dan sebagainya yang menyediakan media bagi para penggunanya untuk saling bertukar informasi dan berinteraksi (Perambahan, 2009). Menurut Pardosi (2010: 1) hingga Februari 2010, *facebook* telah memiliki anggota lebih kurang 350 juta orang di dunia, sedangkan di Indonesia jumlah anggota *facebook* lebih kurang 15 juta orang.

Zahidayat (2010) menjelaskan beberapa fitur dan aplikasi yang terdapat dalam jejaring *facebook*. Beberapa fitur dan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Wall* (dinding), yaitu ruang tempat sesama pengguna mengirimkan pesan-pesan terbuka.
2. *Photo* (foto), yaitu ruang untuk memasang foto.
3. *Video*, yaitu ruang untuk memasang video.
4. ‘*Status*’ akan menampilkan kondisi/ide terkini pengguna.

5. *News feed*, yaitu rangkaian kabar berita berupa kilasan informasi atau ide dari masing-masing pengguna.
6. *Notes* (catatan) dapat digunakan oleh penggunanya untuk menulis berbagai catatan pribadi atau pun mengimpor tulisan dari *blog* lain untuk ditampilkan di *facebook*.
7. *Message* (pesan) dapat dimanfaatkan oleh penggunanya untuk mengirim juga menerima surat atau pesan tertutup.
8. *Chat* (obrolan), tempat di mana para pengguna bisa saling berbincang melalui tulisan secara langsung dan saat itu juga .

Selama ini banyak orang yang memanfaatkan jejaring *facebook* sebagai sarana bersilaturahmi, mencari teman, bahkan berdagang. Kamal (2009) berpendapat bahwa “jejaring sosial *facebook* dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk media pembelajaran”. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Cendrianto (2009) yang menyatakan bahwa “*facebook* dapat membawa dampak negatif atau pun positif dalam bidang personal, bisnis, juga pendidikan”. Menurut Cendrianto (2009), Kamal (2009), dan Unjianto (2010) ada banyak aplikasi dan fitur *facebook* yang dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran, yaitu diantaranya:

1. *Facebook share*, merupakan fitur dasar *facebook* yang dapat men-*share* (membagi) berbagai tulisan singkat, *link*, gambar, video dan sebagainya kepada teman-teman.
2. *Facebook quiz*, digunakan untuk membuat *quiz* berupa pertanyaan-pertanyaan yang biasanya digunakan untuk main-main atau hiburan saja.

Fitur ini bisa dimanfaatkan oleh guru untuk membuat *quiz online* yang menunjang pembelajaran.

3. *Facebook notes*, digunakan untuk membuat catatan (*notes*). Guru dapat membuat sebuah catatan dengan tema tertentu kemudian di-tag (dikirimkan) kepada seluruh siswa.
4. *Facebook apps*, dengan fitur ini guru dapat membuat sebuah *game edutainment* yang menunjang siswanya untuk bermain sambil belajar.
5. *Facebook hiperlink weblog*, dengan fitur ini guru dapat memberitahu *link* suatu *web* atau *blog* tentang materi-materi pelajaran kepada siswa-siswanya.

Perambahan (2009) menyatakan bahwa *facebook* ini menyediakan berbagai versi bahasa yaitu Afrika, Arab, Bengali, Bulgaria, Catalan, China, China (Hong Kong), China (Taiwan), Kroasia, Ceko, Denmark, Belanda, Inggris (American), Inggris (British), Filipino, Finlandia, Perancis, Jerman, Yunani, Ibrani, Hungaria, Indonesia, Irlandia, Italia, Jepang, Korea, Lithuania, Melayu, Norwegia (bokmål), Polandia, Portugal (Brazil), Portugal, Rumania, Russia, Serbia, Slovenia, Spanyol (Castilian), Swedia, Thai, Turki, Vietnam, dan Wales.

## **B. Peer Assessment dalam Pembelajaran**

Kegiatan penilaian, baik evaluasi ataupun *assessment* merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran ini merupakan suatu

proses yang mengandung tiga unsur yang berkesinambungan salah satunya adalah kegiatan penilaian (Sudjana, 1990: 2). *Peer assessment* merupakan salah satu jenis penilaian yang dapat digunakan untuk penilaian formatif (Zulharman, 2007; Rustaman, N.Y., 2008: 41).

### **1. Pengertian dan Pelaksanaan *Peer Assessment***

*Peer assessment* merupakan salah satu bentuk inovasi dari asesmen, di mana penilaian siswa dilakukan oleh siswa lain yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas belajar dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat melakukan penilaian, walaupun tidak terlepas dari pengawasan (*monitoring*) yang dilakukan oleh guru (Bostock dalam Susianna, 2008: 16). Sedangkan menurut Zulharman (2007) *peer assessment* merupakan cara penilaian hasil belajar yang berpusat pada siswa (*student centre*). Penilaian dilakukan oleh siswa terhadap teman belajarnya atau siswa lain yang sebaya. Maksud dari sebaya adalah jika dua orang atau lebih berada pada *level* kelas yang sama atau subjek pelajaran yang sama (Boud dalam Zulharman, 2007). Siswa menilai kinerja siswa lainnya tidak secara subyektif, tetapi berdasarkan kriteria yang telah dibuat sebelumnya dan bukti kinerja yang muncul sebagai hasil kerja selama kegiatan berlangsung (Bostock dalam Susianna, 2008: 16). “Siswa harus memiliki pemahaman yang jelas mengenai apa yang harus mereka cari dalam hasil kerja temannya” (Rustaman, N.Y.,2008: 42).

Zulharman (2007) menyatakan bahwa proses *peer assessment* dimulai dengan mendiskusikan kriteria penilaian oleh guru dan para siswa. Kemudian masing-masing siswa menilai teman mereka yang telah ditunjuk dan juga

memberikan *feedback*. Hasil penilaian ini biasanya dicocokkan dengan hasil penilaian guru. Apabila selisih penilaian *peer* kurang dari 10%, maka penilaian ini dapat diterima. Oleh karena itu, terdapat empat langkah dalam perencanaan dan penerapan *peer assessment* agar efektif yaitu :

- a. Penyampaian maksud dan tujuan *peer assessment* kepada semua partisipan yang terlibat, baik siswa yang akan dinilai maupun siswa yang menjadi penilai. Oleh karena bentuk penilaian ini masih baru bagi siswa, maka *peer assessment* ini diterapkan secara bertahap, sistem penilaian sebaiknya dibuat semudah dan sesederhana mungkin.
- b. Kriteria penilaian harus dikembangkan dan disampaikan kepada siswa. Kriteria ini meliputi berapa banyak siswa yang terlibat, komponen kompetensi apakah yang akan dinilai, kapan penilaian akan dilaksanakan, dan juga metode pengambilan data (*checklist, rating form, scoring key*). Kriteria penilaian harus jelas dan mudah dipahami.
- c. Pelatihan perlu dilakukan untuk semua siswa. Pelatihan yang intensif perlu dilakukan untuk para siswa yang pertama kali menghadapi sistem penilaian ini dan apabila para siswa telah melewati beberapa kali sistem penilaian ini, maka pelatihan tidak perlu intensif. Pelatihan ini mencakup pelatihan mengenai penentuan kriteria penilaian (*criterion reference test*) dan pelatihan cara memberikan *feedback* yang efektif.
- d. Hasil penilaian perlu diawasi (*dimonitor*), apakah hasil penilaian dari *peer* (teman sebaya) dan *instruktur* (guru) sudah memiliki kesamaan. Hal ini perlu untuk mengidentifikasi hal-hal yang dapat menyebabkan perbedaan

hasil penilaian oleh *peer* dan *instruktur* sehingga nantinya dapat diperbaiki atau dihindari. Metode diskusi dapat dilakukan untuk mencari penyebab perbedaan hasil penilaian oleh *peer* dan *instruktur*.

Menurut Rustaman, N.Y. (2008: 43) lingkungan pembelajaran perlu diperhatikan ketika pelaksanaan *peer assessment* sebagaimana dikemukakannya bahwa:

... lingkungan pembelajaran di kelas harus mendukung untuk pelaksanaan proses penilaian antar teman yang efektif. Siswa harus merasa nyaman dan saling mempercayai satu sama lain agar dapat memberikan umpan balik yang jujur dan bersifat membangun. Pembagian kelompok sejak awal semester dapat membantu siswa mengembangkan sikap saling percaya. Hal ini membuat mereka bertambah nyaman satu sama lain dan mampu memberikan umpan balik yang lebih baik.

## **2. Kelebihan dan Kekurangan *Peer Assessment***

Menurut Susianna (2008: 15) penggunaan *peer assessment* ini dapat membantu meyakinkan para siswa bahwa mereka merupakan bagian dari proses pembelajaran. Penilaian ini mengundang siswa untuk ikut ambil bagian dalam dunia pendidikan, mereka dilatih untuk menilai pekerjaan rekannya yang lain secara langsung berdasarkan apa yang mereka lihat. Penilaian ini memberikan kontribusi yang positif bagi guru, karena guru dapat mengetahui aktivitas siswanya selama kegiatan pembelajaran berdasarkan penilaian rekannya.

Setiap individu dalam kelompok memiliki kontribusi masing-masing yang tidak bisa disamakan dalam penilaian dan pemberian *feedback*-nya. Ini akan menjadi permasalahan yang fundamental jika setiap individu diberikan nilai dan *feedback* yang sama (Thompson, 2009). Oleh karena itu, dengan



*peer assessment* penilaian dan pemberian *feedback* dapat beragam. Guru tidak lagi memberikan nilai yang sama pada seluruh siswa dalam satu kelompok.

Bostock (2004 dalam Susianna, 2008: 15) menyebutkan ada beberapa keuntungan dari penggunaan *peer assessment*, diantaranya: 1) membantu siswa untuk bertanggung jawab dengan dilibatkan dalam penilaian; 2) mendorong siswa untuk kritis meneliti pekerjaan yang dilaksanakan rekannya; 3) memberikan umpan balik bagi siswa; 4) sebagai latihan bagi siswa untuk terjun di dunia kerja; 5) mengurangi beban guru; dan 6) meningkatkan motivasi siswa.

Menurut Zulharman (2007) *peer assessment* dapat digunakan untuk membantu pelajar dalam mengembangkan kemampuan bekerjasama, mengkritisi proses dan hasil belajar orang lain (penilaian formatif), serta menerima *feedback* atau kritik dari orang lain. Sedangkan Brown *et al.* (1994), Zariski (1996), dan Race (1998) (Zulharman, 2007) menjelaskan keuntungan dari *peer assessment* yaitu, mendorong pelajar untuk memiliki rasa tanggung jawab terhadap proses belajarnya sehingga pelajar dapat mandiri, melatih *evaluation skill* yang berguna untuk *life long learning* dan mendorong *deep learning*.

Raadt *et al.* (2008: 1) berpendapat bahwa dalam *peer assessment* siswa didorong untuk menilai pekerjaan temannya yang lain dan merefleksikannya kepada pekerjaan mereka. Kegiatan seperti ini dapat meningkatkan retensi siswa (Raadt *et al.*, 2006, 2008: 1).

Kerugian dari penggunaan *peer assessment* (Bostock, 2004, dalam Susianna, 2008: 15), diantaranya: 1) siswa kurang mampu menilai rekannya; 2) hubungan persahabatan, perasaan tidak suka dan lain-lain mungkin akan mempengaruhi penilaian; 3) siswa mungkin tidak suka dinilai rekannya, karena kemungkinan diskriminasi, kesalahpahaman, dan lain-lain; dan 4) tanpa ada keterangan dari guru, kemungkinan siswa akan memberi keterangan yang salah terhadap rekannya.

### **C. *Peer Assessment Online***

Pelaksanaan *peer assessment* ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya melalui media elektronik, misalnya dengan memanfaatkan keberadaan *web* (Raadt *et al.*, 2008: 1). Para siswa dapat mengirim (*upload*) dokumen-dokumen mereka dalam berbagai format. Kemudian mereka diberikan kuantitatif dan kualitatif *feedback*. Kuantitatif *feedback* ditentukan oleh penilaian berdasarkan rubrik. Sedangkan penilaian kualitatif diberikan berdasarkan komentar-komentar yang dikirim oleh para siswa. Komentar-komentar terhadap beberapa dokumen yang telah dikirim oleh siswa diperlihatkan dalam *web* tersebut dan dilihat oleh seluruh siswa yang mengaksesnya. Setiap komentar bisa mengandung penilaian positif atau pun negatif.

Menurut Al-Smadi dan Gutl (2008: 1) bahwa kemajuan teknologi menuntut adanya perubahan dalam sistem pendidikan, termasuk di dalamnya sistem penilaian. Oleh karena itu, *e-assessment* dapat menjadi solusi bagi



sistem penilaian yang mengikuti perkembangan teknologi. Jumlah siswa semakin bertambah setiap tahunnya menyebabkan bertambah pula beban kerja guru termasuk dalam proses penilaian (Charman dan Elms dalam Al-Smadi dan Gult, 2008: 3). Al-Smadi dan Gult (2008: 3) menyatakan bahwa *e-assessment* dapat menyingkat waktu dan usaha dalam melakukan penilaian dibandingkan dengan penilaian tradisional yang menggunakan *paper and pencil*.

Siswa-siswa zaman sekarang telah tumbuh bersama teknologi, mereka selalu menggunakan teknologi kapan pun dan di mana pun (Prensky dalam Al-Smadi dan Gult, 2008: 4). Siswa membutuhkan mekanisme baru dalam sistem pendidikan, termasuk sistem penilaian yang didasarkan oleh teknologi. “Kemampuan menggunakan *web* akan mempengaruhi langkah-langkah pemodernan pada sistem penilaian dalam pendidikan” (Elliot dalam Al-Smadi dan Gult, 2008: 4).

#### **D. Penilaian Sikap pada Pembelajaran Biologi**

Kegiatan penilaian tidak bisa terpisahkan dari kegiatan pembelajaran. Sebagaimana kita ketahui bahwa kegiatan pembelajaran adalah suatu proses yang mengandung tiga unsur yang berkesinambungan, yaitu tujuan pembelajaran, pengalaman (proses belajar), dan penilaian (evaluasi). Menurut Sudjana (1990: 2) bahwa hasil penilaian tidak hanya bermanfaat untuk

mengetahui tercapai tidaknya tujuan pembelajaran, dalam hal ini perubahan tingkah laku siswa, tetapi juga sebagai umpan balik bagi upaya memperbaiki proses pembelajaran.

Penilaian belajar biologi terdiri dari penilaian produk atau hasil belajar dan juga penilaian proses (Rustaman, N.Y., 2003: 178). Proses pemberian nilai berlangsung dalam bentuk interpretasi yang diakhiri dengan *judgment*. Selama proses penilaian tersebut, sekurang-kurangnya harus ada objek atau program yang dinilai dan adanya kriteria sebagai dasar untuk membandingkan antara kenyataan atau keadaan apa adanya dengan kriteria atau keadaan seharusnya (Sudjana, 1990: 3).

Menurut Kingsley (Sudjana, 1990: 22) hasil belajar dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu 1) keterampilan dan kebiasaan; 2) pengetahuan dan pengertian; dan 3) sikap dan cita-cita. Sedangkan menurut Gagne (dalam Dahar, 1996: 134) hasil belajar dapat dibagi menjadi lima kategori, yaitu 1) keterampilan intelektual; 2) strategi kognitif; 3) informasi verbal; 4) sikap; dan 5) keterampilan motorik. Satu lagi ahli, yaitu Benyamin Bloom, yang membagi hasil belajar menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif (berkenaan dengan intelektual), ranah afektif (berkenaan dengan sikap), dan ranah psikomotoris (berkenaan dengan keterampilan) (Sudjana, 1990: 22).

Penilaian yang diorientasikan kepada hasil belajar atau produk adalah penilaian sumatif. Biasanya dilaksanakan pada akhir unit program. Tujuannya untuk melihat hasil yang dicapai siswa. Sedangkan penilaian yang berorientasi kepada proses pembelajaran adalah penilaian formatif yang biasanya pada akhir

program pembelajaran untuk melihat tingkat keberhasilan proses pembelajaran itu sendiri (Sudjana, 1990; Rustaman, N.Y., 2003; dan Daryanto, 2008).

Pelaksanaan penilaian dapat dilakukan dengan tes atau non tes. Tes ini dapat dilakukan secara lisan atau pun tulisan dalam bentuk pilihan ganda atau objektif dan uraian atau esai (Sudjana, 1990: 5). Menurut Rustaman, N.Y. (2003: 178) bahwa penilaian dengan cara tes ini bukanlah satu-satunya cara untuk mengetahui kemampuan siswa. Penilaian lainnya yaitu penilaian non tes dapat dilakukan melalui observasi, kuesioner, wawancara, skala penilaian atau skala sikap, daftar cocok (*check list*) dan sebagainya (Sudjana, 1990: 5). Menurut Sudjana (1990: 67) penilaian non tes memiliki kelebihan, yaitu sifatnya lebih komprehensif, artinya dapat digunakan untuk menilai berbagai aspek dari individu, seperti aspek kognitif, aspek afektif dan psikomotoris.

Menurut Daryanto (2008: 30) untuk menilai sikap dapat menggunakan kuesioner, yaitu sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur (responden)”. Kuesioner ini juga sering dikenal sebagai angket. Menurut Sudjana (1990: 70 dan 72) kelebihan dari kuesioner ini adalah praktis, hemat waktu, tenaga, dan biaya, mudah diolah, dan ditafsirkan.

Jawaban dalam kuesioner dapat juga ditransformasikan ke dalam bentuk simbol kuantitatif dengan cara memberi skor terhadap setiap jawaban berdasarkan kriteria tertentu. Penyusunan pertanyaan dalam kuesioner dapat dimulai dengan analisis variabel, membuat kisi-kisi, baru kemudian menyusun pertanyaan (Sudjana, 1990: 71).

## E. Sikap Siswa dalam Pembelajaran Biologi

Aspek afektif (sikap) merupakan salah satu komponen yang perlu dipertimbangkan dalam kegiatan pembelajaran (Emirianti, 2005; Iswari, 2008), termasuk kegiatan pembelajaran biologi. Oleh karena itu, perlu penjelasan lebih mendalam mengenai sikap tersebut.

### 1. Pengertian dan Komponen-Komponen Sikap

“Sikap adalah suatu kondisi internal yang mempengaruhi pilihan untuk bertindak, di mana tindakan yang akan dipilih tergantung pada sikapnya terhadap penilaian akan untung atau rugi, baik atau buruk, memuaskan atau tidak, dari suatu tindakan yang dilakukannya” (Gagne dalam Dahar, 1996: 140). Thurstone, Likert, dan Osgood (Azwar, 2009: 4-5) menyatakan bahwa “sikap adalah suatu bentuk evaluasi atau reaksi perasaan”. Perasaan yang dimaksud adalah mendukung atau memihak (*favorable*) maupun perasaan tidak mendukung atau tidak memihak (*unfavorable*) pada objek tersebut. Bogardus, LaPierre, Mead, dan Gordon Allport (Azwar, 2009: 5) menyatakan bahwa “sikap merupakan semacam kesiapan untuk bereaksi terhadap suatu objek dengan cara-cara tertentu”. Kesiapan yang dimaksud adalah kecenderungan potensial untuk bereaksi dengan cara tertentu apabila individu dihadapkan pada suatu stimulus yang menghendaki adanya respon.

Menurut Azwar (2009: 23-24) struktur sikap terdiri atas tiga komponen yang saling menunjang, yaitu:

- a. Komponen kognitif berisi persepsi, kepercayaan, dan stereotipe yang dimiliki individu mengenai sesuatu. Seringkali komponen kognitif ini disamakan dengan pandangan (opini) (Mann, 1969 dalam Azwar, 2009: 24).
- b. Komponen afektif merupakan perasaan individu terhadap objek sikap dan menyangkut aspek emosi. Aspek emosi inilah yang biasanya berakar paling dalam sebagai komponen sikap dan paling bertahan terhadap pengaruh-pengaruh yang mungkin dapat mengubah sikap seseorang.
- c. Komponen konatif merupakan aspek kecenderungan berperilaku tertentu sesuai dengan sikap yang dimiliki oleh seseorang.

Selama proses pembelajaran, sikap siswa memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap proses belajar dan hasil belajar siswa. Hal ini sesuai dengan beberapa penelitian mengenai sikap yang telah dilakukan oleh Emirianti (2005) dan Iswari (2008) bahwa proses dan hasil belajar dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah sikap.

## **2. Pembentukan Sikap pada Manusia**

Beberapa faktor memiliki andil cukup besar dalam pembentukan sikap. Menurut Azwar (2009: 30-36) beberapa faktor yang sangat berpengaruh dalam pembentukan sikap yaitu:

- a. Pengalaman Pribadi

Untuk dapat menjadi pembentuk sikap, pengalaman pribadi haruslah meninggalkan kesan yang kuat yang melibatkan faktor emosional sehingga penghayatan akan pengalaman akan lebih mendalam dan berbekas.

b. Kebudayaan

Kebudayaan dimana kita hidup dan dibesarkan mempunyai pengaruh besar terhadap pembentukan sikap. Menurut Hergenhahn (1982, dalam Azwar: 2009: 34) bahwa kita memiliki pola sikap dan perilaku tertentu karena mendapat penguatan dari masyarakat yang telah diwarnai oleh kebudayaan.

c. Orang Lain yang Dianggap Penting

Individu cenderung memiliki sikap yang searah dengan sikap orang yang dianggapnya penting, seperti orang tua, orang yang status sosialnya lebih tinggi, teman sebaya, teman dekat, guru, teman kerja, istri atau suami, dan lain-lain. Kecenderungan tersebut dimotivasi oleh keinginan untuk berafiliasi dan keinginan untuk menghindari konflik dengan orang yang dianggap penting tersebut.

d. Media Massa

Media massa seperti televisi, radio, surat kabar, majalah, dan sebagainya mempunyai pengaruh besar dalam pembentukan opini atau kepercayaan orang. Media tersebut membawa pesan yang berisi sugestif yang dapat mengarahkan opini seseorang.



e. Institusi atau Lembaga Pendidikan dan Lembaga Agama

Kedua lembaga ini mempunyai pengaruh dalam pembentukan sikap dikarenakan keduanya meletakkan dasar pengertian dan konsep moral dalam diri individu.

f. Faktor Emosi dalam Diri Individu

Sikap merupakan pernyataan yang didasari oleh emosi yang berfungsi sebagai semacam penyaluran frustrasi atau pengalihan bentuk mekanisme pertahanan ego.

### **F. Sikap Ilmiah pada Pembelajaran Biologi**

Diantara berbagai jenis sikap ada yang disebut sebagai “sikap ilmiah yaitu suatu kecenderungan, kesiapan atau kesediaan seseorang untuk memberikan respons, tanggapan, atau berperilaku secara ilmiah” (Emirianti, 2005: 24). Sikap ilmiah menurut Kertiyasa (1994: 5 dalam Emirianti, 2005: 25) adalah ‘suatu respons yang berkaitan dengan sifat objektif, jujur, skeptis, tidak tergesa-gesa dalam mengambil kesimpulan’. Johansyah (1995: 17) menyatakan bahwa “sikap ilmiah adalah kebiasaan berpikir kritis dalam menanggapi fenomena alam dengan menggunakan metode ilmiah”.

Sikap ilmiah merupakan salah satu komponen dalam IPA. Menurut Nur (1996 dalam Yunita, 1999: 14 dalam Apriana, 2002: 10) secara garis besar IPA terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk IPA. Sikap ilmiah yang dimaksud contohnya rasa tanggung jawab, keingintahuan, jujur, terbuka, objektif, kerja keras, kecermatan, disiplin,

percaya diri sendiri, konsep diri positif, dan menafsirkan gejala alam dari prinsip-prinsip ilmiah.

Menurut Depdiknas (2003: 13) belajar sains dapat membantu siswa memahami alam dan gejalanya melalui penelitian dan penyelidikan sehingga dapat menumbuhkan sikap ilmiah siswa. Guru dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menunjukkan perilaku terpuji sebagai pengejawantahan sikap ilmiah. Kegiatan praktis seperti penelitian atau percobaan, diskusi ilmiah, dan pengajuan tugas dapat mendorong siswa untuk belajar bersikap ilmiah.

Sikap ilmiah yang akan dinilai dalam *peer assessment online* dalam penelitian ini adalah beberapa sikap ilmiah menurut Nur (1996 dalam Yunita, 1999:14 dalam Apriana, 2002: 10) dengan indikator-indikator menurut Harlen (1992) dan Chang (1994 dalam Akbariani, 2009) serta menurut kamus bahasa Indonesia (Balai Pustaka, 1989), yaitu:

1. Kedisiplinan

Indikatornya adalah bila siswa mengikuti peraturan yang telah ditetapkan, termasuk masalah alokasi waktu pengerjaan tugas.

2. Kejujuran

Indikatornya adalah bila siswa melaporkan yang sebenarnya terjadi meskipun hal tersebut tidak sesuai harapan.

3. Kecermatan

Indikatornya adalah bila siswa menuliskan hasil pengamatannya dan mengolah data dengan teliti.

#### 4. Kerja Keras

Indikatornya adalah bila siswa mengerjakan tugasnya dengan mengusahakan hasil yang terbaik (Balai Pustaka, 1989: 428).

### G. Hasil Kerja Praktikum

Hasil kerja praktikum atau produk dari kegiatan praktikum salah satunya adalah laporan praktikum (Hidayat, 2007: 15). Hal senada disampaikan oleh Firman (2004) bahwa:

... laporan praktikum adalah wahana penyampaian pesan dari siswa sebagai komunikator kepada pembaca laporan itu (guru atau siswa lain) tentang masalah yang diselidiki, pengetahuan teoritis, metode penelitian, data apa yang terkumpul, pembahasan (diskusi) tentang hasil yang diperoleh, dan kesimpulan yang dapat ditarik.

Menurut Dolphin (2003) komunikasi verbal bersifat sementara dan sangat mudah terlupakan, sedangkan menulis laporan dapat bertahan untuk waktu yang cukup lama dan memberikan keuntungan bagi penyusunnya juga bagi pembaca lain. “Menulis laporan praktikum adalah salah satu cara yang dapat digunakan oleh guru untuk mengevaluasi kegiatan praktikum” (Yunita, 1999, dalam Komalaningsih dan Akbar, 2007, dalam Cartonono, 2007: 105). Susunan laporan praktikum terdiri dari pendahuluan, bahan dan metode, hasil, diskusi, dan referensi (Brook, 2004, dalam Hidayat, 2007: 16). Lebih terperinci lagi, Firman (2004: 2) memaparkan mengenai komponen-komponen suatu laporan praktikum, yaitu:

1. Tujuan, memaparkan permasalahan apa yang akan diselidiki.
2. Teori, memaparkan konsep dan prinsip yang melandasi penyelidikan yang dilakukan.
3. Alat dan bahan merupakan paparan mengenai jenis alat dan bahan yang dipakai, baik nama maupun ukuran. Apabila alat ukur elektronik tertentu dipergunakan hendaknya disertakan merk dan nomor serinya. Bahan kimia perlu dilaporkan dengan konsentrasinya (bila larutan) dan kemurniannya (bila zat murni).
4. Prosedur percobaan, memaparkan tahap demi tahap yang dilakukan.
5. Hasil percobaan, mengungkapkan data yang telah ditabulasi, hasil analisis data, baik secara statistik maupun tidak, serta temuan-temuan penting percobaan sebagai hasil analisis data.
6. Pembahasan, mengungkapkan rasionalisasi (penjelasan yang masuk akal) terhadap berbagai temuan yang menarik, misalnya perbedaan antara prediksi teoritis dengan realita yang diamati.
7. Kesimpulan, pernyataan singkat yang mengungkapkan hasil penyelidikan secara menyeluruh.

Senada dengan pemaparan Firman, Dolphin (2003) menjelaskan lebih lengkap mengenai aspek-aspek dalam sebuah laporan praktikum, yaitu dengan menambahkan judul sebelum tujuan. Judul merupakan tema proyek/masalah yang diteliti.

Berikut adalah karakteristik laporan praktikum yang baik menurut Komalaningsih dan Akbar (Cartono, 2007: 105-106):

1. Pembaca dengan cepat mengetahui apa yang dikerjakan siswa.
2. Pembaca dapat melihat dengan jelas prosedur yang digunakan siswa untuk sampai pada jawaban permasalahan. Deskripsinya jelas, konstan, dan lengkap.
3. Data yang dikumpulkan diorganisasikan dalam bentuk yang bagus untuk memudahkan pemahaman.
4. Semua pengukuran mempunyai satuan yang benar.
5. Diagram, dapat digunakan untuk mengklasifikasi dan diberi label secara hati-hati.
6. Grafik, diberi judul dan dapat menggambarkan kesimpulan.
7. Kesimpulan, memberikan jawaban pada permasalahan.
8. Dapat digunakan untuk membantu siswa pada tahun berikutnya.
9. Kriteria utama untuk menilai laporan adalah: apakah laporan ditulis cukup jelas dalam arti setiap siswa bisa membaca, diketahui dengan jelas apa yang telah dicoba, bagaimana dilakukannya, dan kesimpulan apa yang diperoleh, jika perlu dapatkah dia mengulang eksperimennya sendiri dengan menggunakan laporan ini saja sebagai penuntunnya.

## **H. Tinjauan Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan**

Standar kompetensi yang harus dicapai siswa berkaitan dengan pencemaran lingkungan adalah siswa dapat menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia

dalam keseimbangan ekosistem. Berdasarkan standar isi KTSP kompetensi dasar yang harus dicapai adalah siswa dapat menjelaskan keterkaitan antara kegiatan manusia dengan masalah kerusakan/pencemaran lingkungan dan pelestarian lingkungan (Puskur, 2006: 454).

Konsep ajar yang digunakan selama penelitian ini dibatasi pada konsep pencemaran air. Konsep pencemaran air ini dapat dipelajari dengan melakukan kegiatan praktikum yang diakhiri dengan pembuatan laporan praktikum secara individu.

Sebagaimana kita ketahui bahwa air adalah komponen utama dalam kehidupan seluruh makhluk hidup. Perkembangan ilmu dan teknologi yang semakin pesat, menyebabkan aktivitas manusia juga meningkat. Peningkatan aktivitas manusia ini menyebabkan penurunan mutu (kualitas) air. Jika penurunan mutu (kualitas) air ini tidak diminimalkan maka akan terjadi pencemaran air (Mulia, 2005: 46). Anshori dan Martono (2009: 237-238) pun menyebutkan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran yaitu:

1. Pertambahan penduduk yang tidak terkendali (*over population*);
2. Pesatnya perkembangan dan penyebaran teknologi;
3. Adanya polutan dalam jumlah besar dan alam tidak bisa lagi menetralsir.

Pemerintah telah menjelaskan pengertian tentang pencemaran air. Penjelasan tersebut terdapat pada Peraturan pemerintah RI No. 82 tahun 2001 (Mulia, 2005: 46), yaitu:

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia,



sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya.

Air tercemar disebabkan oleh beberapa pencemar air. Menurut Mulia (2005: 47) pencemar air dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. *Infectious agent*, maksudnya adalah mikroorganisme patogen yang berasal dari kotoran manusia dan hewan yang tidak dikelola dengan baik sehingga mengganggu kesehatan manusia.
2. Zat-zat pengikat oksigen, seperti mikroorganisme pengurai yang muncul melimpah di perairan karena masuknya bahan-bahan organik seperti sisa makanan dalam jumlah yang banyak. Mikroorganisme pengurai ini mengkonsumsi oksigen terlarut dalam air untuk proses respirasinya sehingga terjadi penurunan kadar oksigen terlarut dalam air yang dapat menyebabkan kematian makhluk hidup air lainnya.
3. Sedimen, meliputi tanah dan pasir yang umumnya masuk ke badan air akibat erosi atau banjir. Hal ini menyebabkan peningkatan kekeruhan air sehingga menghambat penetrasi sinar matahari. Oleh karena itu, proses fotosintesis dalam air terganggu, sehingga memperlambat laju penambahan oksigen terlarut dalam air.
4. Nutrisi/unsur hara, khususnya Nitrat dan Posfat dapat memperkaya kandungan nutrisi atau unsur hara dalam air, sehingga pertumbuhan tumbuhan air, seperti alga dan bakteri melimpah. Hal ini menyebabkan air menjadi keruh dan bau juga menghambat proses aerasi yang mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air.

5. Pencemar anorganik, seperti logam masuk ke air melalui proses alam atau sebagai akibat aktivitas manusia. Logam merupakan zat yang sangat persisten sehingga dapat berakumulasi pada rantai makanan dan menyebabkan dampak buruk pada manusia.
6. Zat kimia organik, seperti pestisida, plastik, detergen, dan minyak bensin. Sumber utama zat kimia organik berbahaya adalah limbah industri dan rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik.
7. Energi panas, berasal dari limbah yang mengandung panas, menyebabkan kenaikan temperatur air, sehingga memperburuk kualitas air dan kehidupan di dalamnya.

Pencemaran air terutama berasal dari limbah industri, pertanian, dan rumah tangga yang masuk ke sungai, danau, dan laut (Pribadi, 2009: 280). Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 tahun 2001 (Mulia, 2005: 45) bahwa pencemaran air dapat ditentukan dengan pengukuran secara kimia, fisik, dan biologis. Pengukuran pencemaran air secara kimia, misalnya pengukuran DO (*dissolved oxygen*), BOD (*biological oxygen demand*), dan pH air. Pengukuran pencemaran air secara biologis menggunakan hewan-hewan air sebagai petunjuknya/indikatornya, misalnya dengan menggunakan *E. coli* (Syamsuri, 2003: 160-164). Pengukuran pencemaran air secara fisik dapat diketahui dengan memperhatikan kekeruhan dan suhu (Mulia, 2005: 45).

