

## BAB II

### KAJIAN TEORITIS

#### A. Kajian Terori

##### 1. *Authentic Assesment*

###### a. *Pengertian Authentic Assesment*

Penilaian terhadap proses dan hasil pembelajaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan maupun pelaksanaan proses pembelajaran guru (Supardi, 2015:24). Penilaian pembelajaran pada kurikulum 2013 diarahkan pada penilaian autentik (Supardi, 2015:24). Secara sederhana penilaian autentik sering disebut dengan *authentic assesment* (Supardi, 2015:24). *Authentic assesment* adalah satu asesmen hasil belajar yang menuntut peserta didik menunjukkan prestasi dan hasil belajar berupa kemampuan dalam kehidupan nyata dalam bentuk kinerja atau hasil belajar (Supardi, 2013: 165). Dalam asesmen konvensional anak dinyatakan bagaimana sikap dan perilaku mereka terhadap orang yang lebih tua, berbeda pada *authentic assesment* (Supardi, 2015: 24). Maka sikap dan perilaku peserta didik terhadap orang yang lebih tua dapat dinilai melalui observasi ketika peserta didik berbicara dengan penjaga sekolah, penjaga kantin, tenaga pendidik, guru, dan kepala sekolah (Supardi, 2015: 24).

Secara lebih luas penilaian autentik didefinisikan sebagai penilaian yang dilakukan secara komperhensif untuk menilai mulai dari masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*output*) pembelajaran (Permendiknas Nomor 66 Tahun 2014). Penilaian autentik dilakukan untuk mengukur kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan maupun kompetensi keterampilan (Supardi, 2015:24).

Permendiknas Nomor 66 Tahun 2013 menggariskan penilaian kompetensi sikap dilakukan observasi, penilaian diri, penilaian “teman sejawat” (*pree evauation*) oleh peserta didik dan jurnal. Instrumen yang digunakan untuk observasi, penilaian diri, dan penlaian antarpeserta didik adalah daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang disertai rubrik, sedangkan pada jurnal berupa catatan pendidik (Supardi, 2015: 24). Lebih lanjut dinyatakan pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan (Supardi, 2015:24). Sedangkan kompetensi keterampilan melalui penilaian kerja, yaitu penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio (Supardi, 2015: 24).

Abdul Majid (2009: 178) dalam Supardi (2015: 24) mendefinisikan penilaian autentik merupakan penilaian yang sebenarnya terhadap hasil belajar siswa. Penilaian yang sebenarnya tidak hanya melihat hasil akhir, tetapi kemajuan hasil

belajar siswa yang dinilai dari proses sehingga dalam penilaian sebenarnya tidak bisa dilakukan hanya dengan satu cara tetapi menggunakan berbagai ragam cara penilaian (Supardi, 2015: 25). Penilaian nyata adalah proses yang dilakukan oleh guru untuk mengumpulkan sebuah informasi tentang perkembangan belajar yang dilakukan oleh siswa (Supardi, 2015: 25).

Elin Rosalin (2008: 94) dalam Supardi (2015: 25) menyebutkan bahwa: “Penilaian autentik ini merupakan penilaian yang sebenarnya terhadap perkembangan belajar peserta didik sehingga tidak dilakukan dengan satu cara, tetapi bisa menggunakan berbagai cara”. Dengan demikian, penilaian autentik merupakan penilaian yang sebenarnya, yaitu proses yang dilakukan oleh guru dalam mengumpulkan informasi tentang perkembangan belajar dan perubahan tingkah laku yang telah dimiliki siswa setelah suatu kegiatan belajar mengajar berakhir (Supardi, 2015: 25).

Menurut Kunandar (2013: 98) dalam Supardi (2015: 25) pergeseran dari penilaian kelas kepada penilaian autentik karena adanya pergeseran-pergeseran sebagai berikut:

1. Pergeseran dari penilaian tes (mengukur kompetensi pengetahuan melalui hasil saja), menuju penilaian autentik (mengukur semua kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan berdasarkan proses dan hasil).

2. Memperkuat PAP (Penilaian Acuan Patokan) yaitu pencapaian hasil belajar berdasarkan pada posisi skor yang diperolehnya terhadap skor ideal (maksimal).
3. Penilaian tidak hanya pada level KD, tetapi juga kompetensi inti dan SKL.
4. Mendorong pemanfaatan portofolio yang dibuat siswa sebagai instrumen utama penilaian.

Berdasarkan pergeseran paradigma di atas menurut Kunandar penilaian autentik “adalah kegiatan menilai peserta didik yang menekankan kepada apa yang seharusnya dinilai, baik proses maupun hasil dengan berbagai instrumen penilaian yang disesuaikan dengan tuntutan kompetensi yang ada di Standar Kompetensi (SK) atau Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) (Kunandar, 2013: 35) dalam Supardi (2015: 26).

#### **b. Karakteristik Penilaian Autentik**

Penilaian autentik khususnya dalam sistem penilaian pada kurikulum 2013 memiliki ciri-ciri diantaranya belajar tuntas, autentik, berkesinambungan, menggunakan teknik yang bervariasi, dan berdasarkan acuan kriteria (Direktorat Pendidikan Madrasah Dirjen Pendis, 2013) dalam Supardi (2015: 26).

Belajar tuntas dimaksudkan bahwa dalam sebelum peserta didik menguasai kompetensi pada kategory pengetahuan dan keterampilan (KI-3 dan KI-4), tidak diperkenankan mengerjakan

pekerjaan selanjutnya (Supardi, 2015: 26). Asumsi dalam belajar tuntas adalah peserta didik yang belajar lambat perlu waktu lebih lama untuk materi yang sama, dibandingkan peserta didik dengan tingkat kemampuan sedang dan tinggi (Supardi, 2015: 26).

Autentik dalam arti penilaian dilakukan dengan berbagai cara dan kriteria holistik (kompetensi utuh merefleksikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap) (Supardi, 2015: 26). Serta penekanan pada pengukuran apa yang dapat dilakukan peserta didik (Supardi, 2015: 26). Menurut Kunandar bahwa karakteristik penilaian autentik dari aspek kondisi peserta didik. Artinya, dalam melakukan penilaian autentik guru perlu menilai *input* (kondisi awal) peserta didik, proses (kinerja dan aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar), dan *output* (hasil pencapaian kompetensi, baik sikap pengetahuan maupun keterampilan yang dikuasai atau ditampilkan peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar) (Kunandar, 2013:42) dalam Supardi (2015: 26).

Berkesinambungan bahwa, penilaian bertujuan mendapatkan gambaran yang utuh mengenai perkembangan hasil belajar peserta didik, memantau proses, kemajuan, dan perbaikan hasil terus-menerus dalam bentuk penilaian proses, dan berbagai jenis ulangan secara berkelanjutan (Supardi, 2015: 26).

Berdasarkan acuan kriteria bahwa penilaian, bahwa peserta didik tidak dibandingkan terhadap kelompoknya, tetapi

dibandingkan terhadap kriteria yang ditetapkan, seperti ketuntasan minimal, yang ditetapkan oleh satuan pendidikan masing-masing pada awal tahun pelajaran (Supardi, 2015: 27). Pemilihan teknik penilaian pada penilaian autentik dipilih secara bervariasi disesuaikan dengan karakteristik masing-masing pencapaian kompetensi yang hendak dicapai (Supardi, 2015: 27). Penilaian autentik menggunakan berbagai teknik penilaian meliputi, tertulis, lisan, produk, portofolio, unjuk kerja, proyek, pengamatan, dan penilaian diri (Kunandar, 2013: 42) dalam Supardi (2015: 27).

Lebih terperinci karakteristik penilaian autentik menurut Kunandar meliputi (Kunandar, 2013: 42) dalam Supardi (2015:27).

1. Bisa digunakan untuk formatif dan sumatif. Artinya, penilaian autentik dapat dilakukan untuk mengukur pencapaian kompetensi terhadap satu atau beberapa kompetensi dasar (formatif) maupun pencapaian kompetensi terhadap standar kompetensi atau kompetensi inti dalam satu semester (sumatif).
2. Mengukur keterampilan dan performansi, bukan mengingat fakta. Artinya, penilaian autentik itu ditujukan untuk mengukur pencapaian kompetensi yang menekankan aspek keterampilan (*skill*) dan kinerja (*performance*), bukan hanya mengukur kompetensi yang sifatnya mengikat fakta (hafalan dan ingatan).
3. Berkesinambungan dan terintegrasi. Artinya, dalam melakukan penilaian autentik harus secara berkesinambungan (terus-

menerus) dan merupakan satu kesatuan secara utuh sebagai alat untuk mengumpulkan informasi terhadap pencapaian kompetensi peserta didik.

4. Dapat digunakan sebagai *feedback*. Artinya, penilaian autentik yang dilakukan oleh guru-guru dapat digunakan sebagai umpan balik terhadap pencapaian kompetensi peserta didik secara komprehensif.

Berdasarkan karakteristik di atas penting untuk menjadi perhatian ketika melaksanakan penilaian autentik dalam kegiatan pembelajaran, pertama, instrumen penilaian yang digunakan bervariasi sesuai dengan karakteristik kompetensi yang akan dicapai (Supardi, 2015: 27). Kedua, aspek kemampuan belajar dinilai secara komprehensif meliputi berbagai aspek penilaian (ranah kognitif, afektif, dan psikomotor) (Supardi, 2015: 28). Ketiga, penilaian dilakukan terhadap kondisi awal, proses maupun akhir, baik sikap, pengetahuan maupun keterampilan sebagai *input*, proses maupun *output* belajar siswa (Supardi, 2015: 28).

### **c. Teknik Penilaian Autentik**

Permendikbud RI No. 81 menyebutkan, teknik penilaian autentik dapat dipilih secara bervariasi disesuaikan dengan karakteristik masing-masing pencapaian kompetensi yang hendak dicapai, di mana teknik penilaian yang dipilih dapat berupa tertulis,

lisan, produk, portofolio, unjuk kerja, proyek, pengamatan, dan penilaian diri seperti pembahasan berikut:

#### 1. Penilaian Tertulis

Penilaian tertulis menurut Abdul Majid (2009: 195) dalam Supardi (2015: 28) sejalan dengan Kunandar bahwa penilaian tertulis adalah: “merupakan tes dalam bentuk penilaian bahan tulisan (baik soal maupun jawabannya). Dalam menjawab soal siswa tidak selalu harus merespons dalam bentuk menulis kalimat jawaban tetapi juga dalam bentuk mewarnai, memberi tanda, menggambar grafik, diagram dan sebagainya” (Supardi, 2015: 28).

#### 2. Penilaian Lisan

Tes bentuk lisan adalah tes yang dipergunakan untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi, terutama pengetahuan (kognitif) dimana guru memberikan pertanyaan langsung kepada peserta didik secara verbal (bahasa lisan) juga tes lisan menuntut peserta didik memberikan jawaban secara lisan (Supardi, 2015: 28). Tes lisan biasanya dilaksanakan dengan cara mengadakan percakapan antara siswa dengan *tester* tentang masalah yang diujikan (Kunandar, 2013: 219) dalam Supardi (2015: 28).

### 3. Penilaian Produk

Penilaian produk merupakan salah satu bentuk penilaian yang direkomendasikan Balitbang Diknas untuk digunakan guru sebagai salah satu bentuk variasi dalam mengadakan penilaian terhadap siswa, di mana Suharsimi menyatakan “sesuai dengan pengertian yang dikemukakan oleh Balitbang Diknas, yang dimaksud dengan penilaian produk adalah penilaian terhadap proses pembuatan dan kualitas suatu produk (Suharsimi Arikunto, 2012: 247) dalam (Supardi, 2015: 29).

### 4. Penilaian Portofolio

Portofolio berasal dari bahasa Inggris “*portofolio*” yang artinya kumpulan berkas atau arsip yang disimpan dalam bentuk jilid dan dokumen atau surat-surat, atau sebagai kumpulan kertas berharga suatu pekerjaan tertentu (Sagala, 2007: 191) dalam Supardi (2015: 29). Setiap portofolio harus memuat bahan yang menggambarkan usaha terbaik masing-masing personal sekolah dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya (Sagala, 2007: 191) dalam Supardi (2015: 29).

Menurut (Majid dan Andayani, 2005: 194) dalam Supardi (2015: 30) secara lebih terperinci portofolio berisi berbagai jenis tulisan dan dokumen sebagai berikut:

- a. Deskripsi tertulis tentang hasil penyelidikan atau praktik peserta didik yang bersangkutan.

- b. Gambar atau laporan hasil pengamatan peserta didik dalam rangka melaksanakan proyek mata pelajaran.
- c. Analisis situasi yang berkaitan dengan mata pelajaran yang bersangkutan.
- d. Deskripsi dan diagram pemecahan masalah, dalam mata pelajaran yang bersangkutan.
- e. Laporan hasil penyelidikan secara kuantitatif.
- f. Laporan penyelidikan tentang hubungan antara konsep-konsep dalam mata pelajaran atau antarmata pelajaran.
- g. Penyelesaian soal-soal terbuka.
- h. Hasil tugas pekerjaan rumah yang khas, misalnya dengan cara yang berbeda dengan yang diajarkan di sekolah.
- i. Laporan kerja kelompok.
- j. Hasil kerja peserta didik yang dihasilkan melalui alat rekaman video, alat rekaman audio, dan komputer.
- k. Fotokopi surat piagam penghargaan.
- l. Hasil karya dalam matapelajaran yang bersangkutan, yang tidak ditugaskan oleh guru.
- m. Cerita tentang kesenangan atau ketidaksenangan terhadap mata pelajaran yang bersangkutan.
- n. Cerita tentang usaha peserta didik sendiri dalam mengatasi hambatan, atau usaha peningkatan diri, dalam mempelajari mata pelajaran yang bersangkutan.

o. Laporan tentang sikap peserta didik terhadap pembelajaran.

#### 5. Penilaian Unjuk Kerja

Dalam salinan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2013 penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktik di laboratorium, praktik shalat, praktik olahraga, bermain peran, memainkan alat musik, bernyanyi, membaca puisi/deklamasi dan lain-lain (Supardi, 2015:31).

Menurut Supardi (2015: 31) adapun langkah-langkah dalam evaluasi unjuk kerja sebagai berikut:

- a. Identifikasi semua langkah penting atau aspek yang diperlukan atau yang akan mempengaruhi hasil akhir.
- b. Tuliskan kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- c. Usahakan kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga semua dapat diamati.
- d. Urutkan kemampuan yang akan dinilai berdasarkan urutan yang akan diamati.

- e. Bila menggunakan skala rentang, perlu disediakan kriteria untuk setiap pilihan (kompeten bila siswa....., agak kompeten bila...).

## 6. Penilaian Proyek

Penilaian proyek sering disebut dengan *project work* (Supardi, 2015: 32). *Project work* adalah: (1) Akumulasi tugas yang mencakup beberapa kompetensi dan harus diselesaikan peserta diklat (pada semester akhir); (2) Suatu model pembelajaran yang diadopsi untuk mengukur dan menilai ketercapaian kompetensi secara akumulatif; (3) Merupakan suatu model penilaian diharapkan untuk menuju profesionalisme; (4) Lingkup kegiatan: dilakukan dari membuat proposal, persiapan pelaksanaan (proses) sampai dengan kegiatan kulminasi (penyajian, pengujian dan pameran) (KemenDiknas No: 53/4/2002) dalam (Supardi, 2015: 32).

Menurut Mimin Haryanti (2007: 50-51) dalam Supardi (2015: 32) terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan penilaian terhadap *project work* sebagai berikut:

- a. Kemampuan pengolahan, kemampuan peserta didik dalam mencari informasi, mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan.

- b. Relevansi, kesesuaian mata pelajaran dengan mempertimbangkan tahapan pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.
  - c. Keaslian, proyek yang dilakukan peserta didik adalah hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk, arahan serta dukungan proyek kepada peserta didik.
7. Penilaian Pengamatan

Pengamatan dan pengindraan atau sering disebut juga observasi adalah “merupakan teknik penilaian yang dilakukan secara berkesinambungan dengan menggunakan indera, baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan lembar observasi yang berisi sejumlah indikator perilaku atau aspek yang diamati (Kunandar, 2013: 117) dalam Supardi (2015: 33).

Dalam pelaksanaannya “pengamatan mesti dilakukan secara sistematis, berfokus pada tiap-tiap anak dan perilaku tertentu agar bisa diperoleh gambaran yang lebih jelas dan lebih akurat (Supardi, 2015:33). Tidaklah praktis bila ini dilakukan untuk semua siswa secara terus-menerus, namun perencanaan yang cermat dapat menciptakan peluang pengamatan yang digunakan untuk mengecek simpulan dan penilaian oleh guru

(Harun Rasyid dan Mansur, 2009: 104) dalam Supardi (2015: 33).

#### 8. Penilaian Diri

Penilaian diri merupakan teknik penilaian dengan cara meminta peserta didik untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi sikap, baik sikap spiritual maupun sikap sosial (Supardi, 2015: 34). Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian diri (Supardi, 2015: 34). Penilaian diri (*self assesment*) adalah suatu teknik penilaian di mana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri berkaitan dengan status, proses dan tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya (Kunandar, 2013: 129-130) dalam Supardi (2015: 34).

Penilaian autentik bukan hanya difokuskan pada penilaian pengetahuan namun juga menilai keterampilan/performansi (Supardi, 2015: 34). Penilaian tidak hanya diperoleh dari hanya guru, tetapi bisa juga teman lain atau orang lain dengan berbagai instrumen penilaian secara terintegrasi dan berkesinambungan (Supardi, 2015: 34). Penilaian autentik berlangsung selama dan sesudah proses pembelajaran yang dapat pula digunakan sebagai penilaian formatif maupun sumatif (Supardi, 2015: 34).

## 2. Kegiatan Praktikum

Praktikum adalah istilah yang biasa digunakan di Indonesia untuk menunjukkan kegiatan yang dikerjakan di laboratorium. Praktikum juga disebut kerja laboratorium (*laboratory work*, (Nurdini, 2012:6). Dengan kegiatan kerja laboratorium siswa akan dapat mempelajari biologi melalui pengamatan langsung terhadap gejala-gejala maupun proses biologi, dapat melatih kemampuan berfikir ilmiah, dapat menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, dapat menemukan dan memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah (Nurdini, 2012:6).

Definisi kerja laboratorium, menurut Hegarty-Hazel (1986), dalam Musyiatun (2012) adalah suatu bentuk kerja praktik yang bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan dimana siswa terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana, berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi dan memahami fenomena. Pengalaman adalah kegiatan laboratorium yang sifatnya memberikan interaksi langsung yang nyata pada siswa melalui panca inderanya (Nurdini, 2012:6). Karena pelajaran sains salah satunya bertujuan untuk memberi arti tentang dunia biologi dimana kita hidup, maka sudah sewajarnya siswa dapat merasakan dan mengalami petualangan belajar sains melalui kegiatan eksperimentasi (Nurdini, 2012:7). Kegiatan eksperimentasi pengalaman bermaksud mengajarkan konsep sains dengan kegiatan

praktik/percobaan secara integrasi dan juga bisa mengubah pada ilustrasi dimana guru dan siswa sudah sedikit tahu tentang konsep sains dan kesimpulan yang kemungkinan ditujunya (Nurdini, 2012:7).

Kerja laboratorium menuntut siswa untuk belajar bagaimana mendapat pengalaman langsung dengan melibatkan siswa dalam penemuan ilmiah yang terdiri dari menjawab pertanyaan, memberikan solusi, menerangkan contoh, dan lain-lain (Nurdini, 2012:7). Hal ini memungkinkan siswa untuk merencanakan dan berpartisipasi dalam kegiatan laboratorium yang akan membantu keterampilan teknik laboratorium mereka. Beberapa kerja laboratorium meminta siswa dalam beraktifitas dengan menggunakan peralatan khusus (Nurdini, 2012:7). Menurut Collete dan Chiappetta (1994: 198) dalam Musyiatun (2012), kerja laboratorium menarik bagi siswa karena dapat mengidentifikasi masalah, melakukan percobaan, dan menarik kesimpulan. Kerja laboratorium dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep, prinsip-prinsip dan meningkatkan sikap ilmiah (Nurdini, 2012:7).

Kegiatan dilaboratorium meliputi *prelaboratory discussions*, melakukan percobaan, dan *postlaboratory discussions*. Diskusi sebelum percobaan biasanya ada verifikasi atau *deductive laboratory work* (Nurdini, 2012:7). Pertanyaan yang diberikan

guru adalah mengapa, bagaimana, dan apa yang akan dilakukan siswa (Nurdini, 2012:7). Dalam diskusi ini juga dikenalkan alat yang akan digunakan dalam percobaan (Nurdini, 2012:7). Guru menerangkan hubungan percobaan dengan topik yang akan dilaksanakan siswa dalam laboratorium (Nurdini, 2012:8). Kegiatan laboratorium berdasarkan petunjuk yang diberikan guru (Nurdini, 2012:8). Petunjuk percobaan bisa secara lisan, tertulis, saat diskusi sebelum percobaan atau kombinasi lisan dan tertulis (Nurdini, 2012:8). Petunjuk kegiatan disusun dalam beberapa langkah (Nurdini, 2012:8). Berdasarkan percobaan yang dilakukan diperoleh data hasil pengamatan (Nurdini, 2012:8).

### **3. Hasil Belajar**

#### **a. Pengertian Hasil Belajar**

Hasil belajar pada dasarnya terjadinya proses perubahan tingkah laku dari tidak tahu menjadi tahu, dari sikap kurang baik menjadi lebih baik, dari tidak terampil menjadi terampil pada peserta didik (Supardi, 2015: 2). Menurut Nasution (1982: 25) dalam Supardi (2015: 2), keberhasilan belajar adalah suatu perubahan yang terjadi pada individu yang belajar, bukan saja perubahan mengenai pengetahuan, tetapi juga pengetahuan untuk membentuk kecakapan, kebiasaan, sikap, pengertian, penguasaan, dan penghargaan dalam diri individu yang belajar.

Slameto (1989: 25) dalam Supardi (2015: 2) mengemukakan prinsip-prinsip keberhasilan belajar yaitu: a) perubahan dalam belajar terjadi secara sadar, b) perubahan dalam belajar mempunyai tujuan, c) perubahan belajar secara positif, d) perubahan dalam belajar bersifat *continue*, e) perubahan dalam belajar bersifat permanen (langgeng). Dengan demikian, yang dimaksud dengan keberhasilan belajar adalah tahap pencapaian aktual yang ditampilkan dalam bentuk perilaku yang meliputi aspek kognitif, afektif maupun psikomotor dan dapat dilihat dalam bentuk kebiasaan, sikap, penghargaan (Supardi, 2015: 2).

#### **b. Tipe-tipe Hasil Belajar**

Mengacu pada pendapat Bloom terdapat tipe keberhasilan belajar dikaitkan dengan tujuan belajar meliputi: kognitif, afektif, dan psikomotor (Supardi, 2015:2).

##### **1) Tipe Keberhasilan Belajar Kognitif**

Tipe keberhasilan kognitif meliputi:

- a) Hasil belajar pengetahuan terlihat dari kemampuan: (mengetahui tentang hal-hal khusus, peristilahan, fakta-fakta khusus, prinsip-prinsip, kaidah-kaidah) (Supardi, 2015: 2-3).

- b) Hasil belajar pemahaman terlihat dari kemampuan: (mampu menerjemahkan, menafsirkan, menentukan, memperkirakan, mengartikan) (Supardi, 2015: 2-3).
- c) Hasil belajar penerapan terlihat dari kemampuan: (mampu memecahkan masalah, membuat bagan/grafik, menggunakan istilah atau konsep-konsep) (Supardi, 2015: 2-3).
- d) Hasil belajar analisis terlihat pada siswa dalam bentuk kemampuan: (mampu mengenali kesalahan, membedakan, menganalisis unsur-unsur, hubungan-hubungan, dan prinsip-prinsip organisasi) (Supardi, 2015: 2-3).
- e) Hasil belajar sintesis terlihat pada diri siswa berupa kemampuan-kemampuan: (mampu menghasilkan, menyusun kembali, merumuskan) (Supardi, 2015: 2-3).
- f) Hasil belajar evaluasi dapat dilihat pada diri siswa sejumlah kemampuan: (mampu menilai berdasarkan norma tertentu, mempertimbangkan, memilih alternatif) (Supardi, 2015: 2-3).

## 2) Tipe Keberhasilan Belajar Psikomotor

Menurut Supardi (2015: 3) tipe keberhasilan belajar psikomotor meliputi:

- a) Hasil belajar kesiapan terlihat dalam bentuk perbuatan: (mampu berkonsentrasi, menyiapkan diri (fisik dan mental)).
  - b) Hasil belajar persepsi terlihat dari perbuatan: (mampu menafsirkan rangsangan, peka terhadap rangsangan, mendiskriminasikan).
  - c) Hasil belajar gerakan terbimbing akan terlihat dari kemampuan: (mampu meniru contoh).
  - d) Hasil belajar gerakan terbiasa terlihat dari penguasaan: (mampu berketerampilan, berpegang pada pola).
  - e) Hasil belajar gerakan kompleks terlihat dari kemampuan siswa yang meliputi: (berketerampilan secara lancar, luwes, supel, gesit, lincah).
  - f) Hasil belajar penyesuaian pola gerakan terlihat dalam bentuk perbuatan: (mampu menyesuaikan diri, bervariasi).
  - g) Hasil belajar kreativitas terlihat dari aktivitas-aktivitas: (mampu menciptakan yang baru, berinisiatif).
- 3) Tipe Keberhasilan Belajar Afektif

Menurut Supardi (2015: 3-4) tipe keberhasilan afektif meliputi:

- a) Hasil belajar penerimaan terlihat dari sikap dan perilaku: (mampu menunjukkan, mengakui, mendengarkan, dengan sungguh-sungguh).
  - b) Hasil belajar dalam bentuk partisipasi akan terlihat dalam sikap dan perilaku: (mematuhi, ikut secara aktif).
  - c) Hasil belajar penilaian/penentuan sikap terlihat dari sikap: (mampu menerima suatu nilai, menyukai, menyepakati, menghargai, bersikap (positif dan negatif, mengakui).
  - d) Hasil belajar mengorganisasikan terlihat dalam bentuk: (mampu membentuk sistem nilai, menangkap relasi antarnilai, bertanggung jawab, menyatukan nilai).
  - e) Hasil belajar pembentukan pola hidup terlihat dalam bentuk sikap dan perilaku: (mampu menunjukkan, mempertimbangkan, melibatkan diri).
- 4) Indikator Keberhasilan Belajar

Menurut Djamarah (1994: 120) dalam Supardi (2015: 5-6), untuk mengetahui indikator keberhasilan belajar dapat dilihat dari daya serap siswa dan perilaku yang tampak pada siswa.

- a) Daya serap yaitu tingkat penguasaan bahan pelajaran yang disampaikan oleh guru dan dikuasai oleh siswa baik secara individual atau kelompok

b) Perubahan dan pencapaian tingkah laku sesuai yang digariskan dalam kompetensi dasar atau indikator belajar mengajar dari tidak tahu menjadi tahu, dan tidak bisa menjadi bisa dari tidak kompeten menjadi kompeten (Djamarah, 1994: 120) dalam Supardi (2015: 5-6).

Menurut Supardi (2015: 5-6) indikator lain yang dapat digunakan mengukur keberhasilan belajar:

a) Hasil belajar yang dicapai siswa

Hasil belajar yang dimaksudkan disini adalah pencapaian prestasi belajar yang dicapai siswa dengan kriteria atau nilai yang telah ditetapkan baik menggunakan penilaian acuan patokan maupun penilaian acuan norma.

Contoh: capaian hasil belajar berdasarkan acuan patokan ditetapkan kriteria ketuntasan minimum 75.

Nilai yang dicapai siswa Ahmad 65, berarti siswa Ahmad belum berhasil belajar (Supardi, 2015: 5-6).

Contoh: capaian hasil belajar berdasarkan penilaian acuan norma misalkan berdasarkan acuan patokan ditetapkan kriteria ketuntasan minimum 75. Nilai yang dicapai siswa Buchori 70. Rata-rata nilai kelas 68. Meskipun berdasarkan penilaian acuan patokan

Buchori belum berhasil belajar. Tetapi berdasarkan penilaian acuan norma Buchori telah mencapai keberhasilan belajar (Supardi, 2015: 5-6).

b) Proses belajar mengajar

Hasil belajar yang dimaksudkan di sini adalah prestasi belajar yang dicapai siswa dibandingkan antara sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan belajar mengajar atau diberikan pengalaman belajar.

Contoh: misalkan berdasarkan acuan patokan ditetapkan standar ketuntasan belajar minimum mata pelajaran biologi ditetapkan 75 untuk siswa kelas VII. Nilai yang dicapai Ahmad 65 di kelas VII, sedangkan nilai yang dicapai Ahmad di kelas VI Sekolah Menengah Atas adalah 60. Dilihat dari standar ketuntasan belajar berarti Ahmad belum berhasil belajar, tetapi bila dilihat dari proses angka 60-65 sebetulnya sudah ada keberhasilan belajar yang dicapai oleh Ahmad (Supardi, 2015: 6).

**c. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar**

Menurut Slameto (2003: 54) faktor yang mempengaruhi belajar digolongkan menjadi 2 jenis yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri

individu yang sedang belajar, sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang ada di luar individu (Slameto, 2003: 54).

1) Faktor-faktor intern meliputi:

- a) Faktor jasmaniah, sangat berpengaruh terhadap kemampuan belajar seseorang. Karena proses belajar seseorang akan terganggu jika kesehatan seseorang terganggu, selain itu juga ia akan cepat lelah, kurang bersemangat, mudah pusing, mengantuk jika badannya lemah, kurang darah ataupun ada gangguan-gangguan atau kelainan-kelainan fungsi alat inderanya serta tubuhnya. Begitu pula anak yang cacat tubuh, keadaan cacat tubuh juga mempengaruhi belajar (Slameto, 2003: 54).
- b) Faktor psikologis, sekurang-kurangnya ada tujuh faktor yang tergolong ke dalam faktor psikologis yang mempengaruhi belajar. Faktor itu adalah intelegensi, minat, kecerdasan, bakat, motif, kematangan (Slameto, 2003: 54).
- c) Faktor kelelahan, kelelahan pada seseorang walaupun sulit untuk dipisahkan tetapi dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Agar siswa dapat belajar dengan baik haruslah menghindari jangan sampai terjadi kelelahan dalam belajarnya (Slameto, 2003: 54).

2) Faktor-faktor ekstern, meliputi:

- a) Faktor keluarga, siswa yang belajar akan menerima pengaruh dari keluarga berupa cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga dan keadaan ekonomi keluarga (Slameto, 2003:54).
- b) Faktor sekolah, faktor yang mempengaruhi belajar ini mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar dan tugas rumah (Slameto, 2003: 54).
- c) Faktor masyarakat, merupakan faktor ekstern yang juga berpengaruh terhadap belajar siswa. Pengaruh ini terjadi karena keberadaanya siswa dalam masyarakat (Slameto, 2003: 54).

## **B. Analisis dan Pengembangan Materi**

### **1. Keluasan dan Kedalaman Materi**

#### **1) Keluasan Materi**

Materi dalam penelitian ini mencakup kerja ilmiah dan keselamatan kerja (*Biosafety*). Materi *Biosafety* yang merupakan sub bab dari Ruang Lingkup Biologi di dalam Kurikulum 2013 termasuk ke dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.1 yaitu memahami tentang ruang lingkup biologi

(permasalahan pada berbagai objek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja berdasarkan pengamatan dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator dalam KD 3.1 yaitu: 3.1.1 menyebutkan pengertian *Biosafety* (keselamatan kerja di laboratorium), 3.1.2 menyebutkan alat dan bahan laboratorium, 3.1.3 menjelaskan karakteristik bahan kimia yang berbahaya, 3.1.4 menjelaskan tata tertib penggunaan laboratorium, 3.1.5 menjelaskan langkah-langkah keselamatan kerja di laboratorium, 3.1.6 menyebutkan usaha pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium, 3.1.7 menerjemahkan arti dari simbol-simbol keselamatan kerja di laboratorium.

Kompetensi Dasar (KD) 4.1 menyajikan data tentang objek dan permasalahan biologi pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan sesuai dengan metode ilmiah dan memperhatikan aspek keselamatan kerja serta menyajikan dalam bentuk laporan tertulis. Adapun indikator dalam KD 4.1 yaitu: 4.1.1 mempresentasikan tentang metode ilmiah, 4.1.2 mempresentasikan tentang prinsip keselamatan kerja, 4.1.3 menyusun laporan hasil praktikum, 4.1.4 menyajikan data tentang objek dan permasalahan biologi pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan sesuai dengan metode ilmiah dan memperhatikan aspek keselamatan kerja serta menyajikan

dalam bentuk laporan tertulis hasil praktikum, 4.1.5 membuat video dokumentasi unjuk kerja mengenai penggunaan alat dan bahan laboratorium, langkah keselamatan kerja, dan pertolongan pertama pada kecelakaan, 4.1.6 menyajikan dokumentasi mengenai hasil kegiatan unjuk kerja penggunaan alat dan bahan laboratorium, langkah keselamatan kerja dan pertolongan pertama pada kecelakaan.

Kompetensi Dasar (KD) 4.2 menerapkan prosedur keselamatan kerja di laboratorium dan *Biosafety* sederhana dalam melakukan praktek biologi di laboratorium secara disiplin, cermatm dan bertanggung jawab. Adapun indikator pada KD 4.2 yaitu: 4.2.1 mendemonstrasikan cara menggunakan alat laboratorium yang benar, 4.2.2 mendemonstrasikan penanggulangan keselamatan terhadap bahan kimia yang berbahaya, 4.2.3 mengaplikasikan pertolongan pertama pada kecelakaan di laboratorium.

## 2) Kedalaman Materi

### a) Konsep *Biosafety*

Menurut (Antany, 2014) *Biosafety* adalah suatu konsep yang mengamankan orang yang bekerja dengan suatu bahan biologis. Misalnya orang yang bekerja dengan suatu virus yang dapat menimbulkan penyakit berbahaya meka orang tersebut harus menggunakan sarung tangan (Antany,

2014). Jadi *biosafety* adalah suatu konsep yang mengatur orang yang bekerja atau bersentuhan dengan objek biologis berbahaya supaya terhindar dari bahaya objek biologis tersebut (Antany, 2014).

Menurut (Antany, 2014) *biosafety level* ialah kombinasi penerapan antara praktek dan prosedur oleh pekerja pada fasilitas laboratorium dan peralatan keamanan ketika bekerja dengan menggunakan agen patogen menular yang berbahaya. Istilah *biosafety level* ini juga digunakan untuk menjelaskan metode yang aman dalam menangani dan mengelola bahan-bahan yang bisa menginfeksi di laboratorium (Antany, 2014).

Menurut (Antany, 2014) tujuan diterapkannya konsep *biosafety level* ini mencakup 3 aspek yaitu:

1. Keamanan personal yang bekerja di dalam laboratorium
2. Lingkungan sekitar laboratorium
3. Kualitas produk

Tujuan utamanya ialah melindungi personal yang bekerja di dalam laboratorium, baik dengan penerapan penanganan mikroba yang baik maupun pemakaian peralatan pengamanan secara tepat (Antany, 2014). Pemberian vaksin pada personal yang bekerja atau berdekatan dengan laboratorium juga bisa meningkatkan

level perlindungan terhadap infeksi (Antany, 2014). Tujuan yang kedua adalah melindungi lingkungan di luar laboratorium dari kontaminasi baha-bahan infeksius dengan mengkombinasikan antara desain fasilitas dan pengalaman operasional (Antany, 2014).

Decaprio (2013: 75) dalam Antany (2014) menjelaskan salah satu penyebab terjadinya kecelakaan di laboratorium yaitu para pengguna laboratorium tidak mengikuti petunjuk dan aturan yang semestinya ditaati. Hal ini disebabkan karena faktor pengawasan yang sangat longgar sehingga para pengguna laboratorium tidak mematuhi petunjuk dan penjelasan yang telah diberikan sebelum praktikum. Menurut Hamdani (2008: 11) dalam Antany (2014) peraturan kerja yang berlaku di laboratorium dengan *biosafety* level 1 dan 2 mencakup:

1. Ketika penelitian atau bekerja dengan kultur dan spesimen sedang berjalan, akses ke laboratorium dibatasi atau memerlukan izin.
2. Mencuci tangan setelah bekerja dengan materi hidup, setelah melepas sarung tangan dan sebelum meninggalkan laboratorium.
3. Dilarang makan, minum, merokok, memegang kontak lensa, menggunakan kosmetik, dan menyimpan makanan

atau kosmetik untuk manusia di area kerja. Orang yang mengenakan kontak lensa harus menggunakan *goggle* atau pelindung muka. Makanan disimpan di luar area kerja dalam lemari atau refrigerator yang memang ditunjukkan untuk itu.

4. Dilarang memipet dengan mulut.
5. Prosedur untuk penanganan yang aman dan pembuangan alat-alat yang tersedia.
6. Semua prosedur yang berpotensi menghasilkan cipratan atau aerosol dilaksanakan dengan hati-hati untuk meminimalkan resiko bahaya.
7. Semua area meja kerja didekontaminasi setelah bekerja dengan mikroorganisme atau organisme yang bersifat patogen, setiap hari, dan setelah terjadi tumpahan meteri hidup.
8. Untuk penanganan limbah, tempat pembuangan limbah harus dipisahkan berdasarkan jenisnya, yaitu limbah bahan kimia, zat organik, limbah padat dan limbah cair. Limbah cair yang tidak berbahaya dapat langsung dibuang ke bak cuci/sink, tetapi harus diencerkan terlebih dahulu dengan air secukupnya.
9. Semua kultur, stok, dan sampah sejenis didekontaminasi sebelum dibuang dengan menggunakan metode

dekontaminasi yang distandarkan seperti autoklaf. Materi yang akan didekontaminasi di luar laboratorium ditempatkan dalam wadah tahan lama, anti bocor dan tertutup untuk proses transportasi yang aman. Untuk pengangkutan, wadah tersebut ditaruh dalam wadah kedua yang tertutup.

10. Semua sampah dari hewan dibuang dalam wadah anti bocor, dianjurkan ditutup dengan wadah lain untuk pengangkutan. Limbah dari hewan, dianjurkan ditangani dengan insinerasi (pembakaran pada suhu tinggi).
11. Tanda bahan biologis berbahaya (*biohazard*) harus ditempel di pintu masuk ketika ada agen yang dapat menginfeksi. Peringatan bahaya juga mencakup level *biosafety*, daftar nama dan nomor telepon orang yang bertanggung jawab, serta persyaratan khusus untuk masuk ke dalam ruang kerja.

Menurut (Hamdani, 2008: 11) dalam Antany (2014) contoh tata tertib di laboratorium IPA sekolah:

1. Setiap peserta kegiatan penelitian di laboratorium tidak diperkenankan masuk atau keluar ruangan laboratorium tanpa izin guru atau pembimbing praktikum.
2. Memasuki dan keluar dari ruangan laboratorium sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Bagi peserta yang

terlambat datang lebih dari 15 menit tidak diperbolehkan masuk ke ruangan laboratorium.

3. Menaati petunjuk guru pembimbing dalam melakukan percobaan, memakai alat, meneliti, serta menyimpulkan kegiatan penelitian di laboratorium.
4. Para peserta kegiatan di laboratorium dilarang membawa benda-benda yang tidak berkaitan dengan kegiatan di laboratorium ke dalam ruangan. Benda-benda yang tidak berkaitan dengan kegiatan laboratorium ditaruh di loker yang telah disediakan.
5. Para peserta kegiatan di laboratorium harus mematuhi tata cara berpakaian di laboratorium yaitu dengan memakai jas laboratorium, memakai sepatu tertutup, memakai pelindung seperti masker dan sarung tangan (jika diperlukan), dan tidak memakai celana ketat.
6. Para peserta hanya diperbolehkan menggunakan alat dan bahan yang berkaitan dalam percobaan atau penelitian yang dilakukan.
7. Para peserta kegiatan di laboratorium dilarang makan dan minum, mengoperasikan HP, dan dilarang membuat gaduh di ruang laboratorium.

8. Para peserta kegiatan di laboratorium ikut bertanggung jawab dalam hal kerusakan alat-alat di laboratorium yang disebabkan oleh peserta.
9. Para peserta kegiatan di laboratorium wajib melaporkan kepada guru pembimbing atau petugas laboratorium jika terjadi kerusakan alat yang digunakan.
10. Para peserta kegiatan laboratorium harus menjaga kebersihan laboratorium.
11. Para peserta kegiatan laboratorium wajib membersihkan dan menyimpan alat setelah digunakan ke tempat semula.
12. Setelah melakukan kegiatan laboratorium, peserta harus mencuci tangan dengan sabun.
13. Bagi peserta yang melanggar tata tertib laboratorium akan dikenakan sanksi.

#### **b) Peralatan Keamanan di Laboratorium**

Menurut Hamdani (2008:13) dalam Antany (2014) menyebutkan peralatan keamanan di laboratorium adalah *biological safety cabinet, fume hood, laminar air show, safety shower, eyewash fountain*, alat pemadam kebakaran, dan *personal protective equipment*. Menurut Khamidinal (2009:15) dalam Antany (2014) juga memberikan

penjelasan tentang lemari asam (*fume hood*) yaitu sebagai berikut.

### **1. *Biological Safety Cabinets (BSC)***

BSC didesain untuk melindungi pengguna, lingkungan laboratorium, bahan-bahan yang dikerjakan dari aerosol atau cipratan yang menginfeksi atau mengkontaminasi bahan yang sedang dikerjakan seperti kultur primer, stok dan spesimen yang sedang didiagnosa. Dengan BSC, udara dari ruangan masuk ke dalam BSC untuk kemudian diisap oleh *cabinet* ke dalam saluran pembuangan. Arah aliran udara memungkinkan partikel aerosol yang mungkin dihasilkan saat bekerja tidak terisap oleh pekerja dan dibuang. Bagian depan *cabinet* dibuka sedikit hingga tangan pengguna dapat masuk dan bekerja menangani bahan-bahan di dalam *cabinet* sementara orang tersebut mengamati dari balik penutup yang transparan (Khamidinal, 2009 :15) dalam Antany (2014).

### **2. Lemari Asam (*Fume Hood*) dan *Laminar Air Flow***

Alat lainnya yang sejenis dengan BSC adalah *fume hood* dan *laminar air flow* (LAF). *Fume hood* digunakan terutama untuk melakukan reaksi kimia yang berpotensi menghasilkan aerosol atau uap yang berbahaya jika tertiuap sedangkan LAF didesain untuk menyediakan lingkungan

ideal yang bebas partikel dan bakteri, yang dibutuhkan dalam kerja laboratorium, uji, rekayasa, dan pemeriksaan (Khamidinal, 2009: 15) dalam Antany (2014).

Menurut Khamidinal (2009:15) dalam Antany (2014) menjelaskan bahwa almari asam merupakan bagian dari peralatan keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium kimia. Peralatan ini menyerupai almari yang pintunya dapat dibuka dengan cara digeser naik turun. Bagian pintu depan terbuat dari kaca sehingga pengguna dapat melihat langsung ke dalam almari asam ini. Almari asam digunakan ketika pengguna laboratorium ingin menambahkan zat-zat yang bersifat asam kuat dan mudah menguap seperti asam sulfat. Uap asam sulfat pekat sangat berbahaya apabila sampai terhirup melalui hidung (Khamidinal, 2009: 16) dalam Antany (2014).

### **3. *Safety Shower dan Eyewash Fountain***

*Safety shower* dan *eyewash fountain* terutama disiapkan untuk mengantisipasi resiko bahaya saat bekerja dengan zat kimia korosif. *Safety shower* digunakan ketika tubuh terkena bahan kimia dalam jumlah cukup banyak sehingga tubuh dibilas seluruhnya sedangkan *eyewash fountain* berfungsi untuk membersihkan mata yang terkena percikan bahan kimia. Pembilasan dilakukan sekurang-

kurangnya selama 15 menit. Kedua alat ini terletak kurang lebih dari 15 meter dari sumber bahaya. Alat keselamatan kerja ini harus diperiksa secara berkala tentang kelayakan fungsinya (Khamidinal, 2009: 16) dalam Antany (2014).

#### **4. Alat Pemadam Kebakaran**

Kebakaran merupakan salah satu bahaya di laboratorium. Menurut Khamidinal (2009: 16) dalam Antany (2014) berdasarkan klasifikasi oleh NFPA (*National Fire Protection Agency*), api dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Kelas A, yaitu jenis api biasa yang berasal dari kertas, kayu, atau plastik yang terbakar.
2. Kelas B, yaitu jenis api yang ditimbulkan oleh zat mudah terbakar dan mudah menyala seperti bensin, kerosin, pelarut organik umum yang digunakan di laboratorium.
3. Kelas C, yaitu jenis api yang timbul dari peralatan listrik.
4. Kelas D, yaitu jenis api yang timbul dari logam mudah menyala seperti magnesium, titanium, kalium, dan natrium.

## **2. Karakteristik Materi**

Materi *Biosafety* memiliki karakteristik sebagai materi yang penting dalam mata pelajaran Biologi karena pada materi ini menjadi pengetahuan dasar bagi siswa untuk memahami keselamatan kerja laboratorium, tata tertib laboratorium, dan

penggunaan alat dan bahan laboratorium yang baik dan benar. Dimana untuk mempelajari dan memahami materi biologi selanjutnya siswa banyak melakukan pembelajaran praktikum di laboratorium.

### **3. Bahan dan Media**

Pada penelitian ini bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) yang di dalam LKS tersebut terdapat beberapa penjelasan dari materi *Biosafety* serta langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran.

Media ajar yang dipakai pada penelitian ini yaitu proyektor dan powerpoint sebagai bahan yang digunakan untuk mempermudah guru dalam menjelaskan materi kepada peserta didik serta alat-alat laboratorium sebagai bahan praktikum siswa selama proses pembelajaran.

### **4. Strategi Pembelajaran**

Penentuan sintak dalam strategi pembelajaran pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Discovery Learning*. Selama proses pembelajaran yang berupa kegiatan praktikum siswa dituntut untuk bisa menunjukkan kemampuan menggunakan alat laboratorium dan penanganan kecelakaan kerja laboratorium serta kemampuan kerja sama dalam kelompoknya masing-masing.

## 5. Sistem Evaluasi

Pada awal pembelajaran siswa langsung diberikan *treatment* dalam proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan sintak pendekatan *Discovery Learning* sampai akhir materi siswa melakukan kegiatan praktikum dengan diberikan LKS. Dalam kegiatan praktikum yang dilakukan guru dapat menilai siswa dari tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Ranah afektif dinilai dari sikap siswa selama pembelajaran berlangsung, sementara ranah psikomotor dinilai dari kegiatan praktikum siswa yang mengharuskan siswa menunjukkan kemampuannya dalam menggunakan alat laboratorium dan simulasi penganan kecelakaan kerja laboratorium. Untuk melihat ketercapaian pembelajaran yang sudah diterapkan, siswa diberikan posttest sebagai ukuran apakah hasil kegiatan belajar.