

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Dalam penelitian ini penulis mencoba menggali informasi dari buku-buku maupun skripsi sebagai bahan pertimbangan untuk membandingkan masalah-masalah yang diteliti baik dari segi metode maupun obyek yang diteliti.

Pertama, skripsi yang ditulis oleh Wulandari Anisa Rahmi, Mahasiswi Fakultas PMIPA, jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia Bandung 2010, yang berjudul “*Profil Kemampuan Psikomotor Siswa Sekolah Menengah Atas Kelas XII Dalam Praktikum Struktur Tumbuhan*”. Berdasarkan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penguasaan keterampilan siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XII dalam membuat preparat tumbuhan, keterampilan menggunakan mikroskop dan menggambar hasil pengamatan termasuk dalam kategori cukup baik. Namun masih ada beberapa indikator yang masih belum dikuasai oleh siswa. Pertama, dalam membuat preparat yaitu membersihkan kaca objek dan penggunaan kertas hisap dan aquades untuk menyerap aquades yang berlebihan. Indikator tersebut sebenarnya bukan merupakan hal yang begitu penting tetapi jika siswa tidak menguasai indikator tersebut berarti siswa tidak memperhatikan kebersihan dari pelaksanaan kegiatan praktikum dan hal tersebut juga akan berdampak pada hasil pengamatan yang kurang baik.

Kedua, indikator yang belum dikuasai dalam penggunaan mikroskop yaitu membersihkan lensa mikroskop dan mengambil preparat dari mikroskop dengan benar. Indikator tersebut juga perlu dikuasai siswa, karena membersihkan lensa berguna agar tidak ada debu atau kotoran yang dapat mengganggu ketika pengamatan dan mengambil preparat dengan benar akan mengurangi gesekan preparat dengan lensa objektif yang dapat merusak permukaan lensa objektif pada mikroskop.

Ketiga, indikator yang belum dikuasai siswa pada saat menggambar hasil pengamatan yaitu mengenai ukuran gambar hasil pengamatan yang kurang sesuai

dengan ruang yang telah disediakan. Indikator tersebut juga tidak begitu penting dalam penilaian gambar hasil pengamatan, tetapi jika siswa tidak melakukannya dengan baik maka akan berdampak buruk pada siswa, sehingga siswa tidak dapat mengukur skala dengan baik.

Jadi penilaian psikomotor sangat disarankan untuk diterapkan oleh guru dalam menilai pembelajaran Biologi, hal tersebut dapat menjadi salah satu cara untuk memudahkan siswa dalam memahami materi Biologi yang sedang dipelajarinya.¹

Kedua, skripsi yang ditulis oleh, Isnuarti Diyah mahasiswi Fakultas PMIPA jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia yang berjudul “*Analisis Hubungan Keterampilan Psikomotor Dengan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas XI Pada Kegiatan Praktikum Uji Makanan*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan keterampilan psikomotor dengan pengetahuan prosedural siswa dalam praktikum uji makanan. Dalam penelitian ini, untuk memperoleh datanya dengan menggunakan instrumen lembar observasi untuk keterampilan psikomotor dan tes pengetahuan prosedural dalam bentuk uraian.

Keterampilan psikomotor pada praktikum uji makanan yang dinilai meliputi; keterampilan dalam menggunakan pipet, meneteskan zat, mengocok, atau mengaduk larutan, memanaskan tabung reaksi, menggunakan pembakar spiritus, melihat hasil pada kertas (buram), mengukur larutan, menuangkan larutan dari gelas, dan membersihkan alat praktikum. Sedangkan nilai pengetahuan prosedural siswa diperoleh berdasarkan nilai tes pengetahuan prosedural yang dijangar dalam bentuk soal uraian sebanyak 7 butir soal.

Hasil pengolahan data menunjukkan, rata-rata keterampilan psikomotor siswa kelas XI dalam melakukan praktikum uji makanan 62,82% dan rata-rata pengetahuan siswa dalam melakukan praktikum uji makanan 58,12%. Dari hasil penelitiannya tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan psikomotor dengan pengetahuan prosedural siswa kelas XI

¹Wulandari Anisa Rahmi, “Profil Kemampuan Psikomotor Siswa Menengah Atas kelas XII Dalam Praktikum Anatomi Tumbuhan”, *Skripsi* (Bandung: UPI FPMIPA, 2010), hlm. 77.

dalam praktikum uji makanan ($r_{hitung} = 2,6$ dan $r_{tabel} = 0,31$) dengan koefisien $R_{xy} = 0,42$ terdapat pada kategori sedang.²

Ketiga, skripsi yang ditulis oleh Putri, Jenia Krainimulia, mahasiswi Fakultas PMIPA jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia yang berjudul “*Analisis Keterampilan Psikomotor Kelompok Siswa SMA Kelas XI Melalui Metode Praktikum Pada Pembelajaran Sistem Pencernaan Makanan*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keterampilan psikomotor siswa pada pembelajaran sistem pencernaan melalui metode praktikum. Keterampilan psikomotor yang dinilai meliputi keterampilan pada jenjang kognisi atau persepsi, keterampilan psikomotor pada jenjang kesiagaan atau kesiapan, keterampilan psikomotor karena bimbingan, keterampilan psikomotor karena kebiasaan, dan keterampilan berdasarkan penyesuaian. Dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa keterampilan psikomotor yang tertinggi terdapat pada jenjang keterampilan berdasarkan kognisi atau persepsi. Sedangkan yang terendah terdapat pada jenjang keterampilan karena bimbingan. Namun, secara keseluruhan dari keterampilan psikomotor siswa melalui metode praktikum dalam kategori baik yaitu 71,7%.³

Berpijak dari penelitian sebelumnya tentang yang terdapat kesamaan tentang apa yang dikaji peneliti, maka dalam hal ini peneliti akan menindak lanjuti penelitian yang sudah ada dan akan menggali informasi yang lebih dalam, mengenai kemampuan psikomotor siswa dalam kegiatan praktikum yang dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri Pematang.

²Isnuarti Diyah, “Analisis Hubungan Keterampilan Psikomotor Dengan Pengetahuan Prosedural Siswa Pada Kegiatan Praktikum Uji Makanan”, *Skripsi* (Bandung UPI FPMIPA, 2010).

³Putri Jenia Krainimulia, “Analisis Keterampilan Psikomotor Kelompok Siswa SMA Kelas XI Melalui Metode Praktikum Pada Pembelajaran Sistem Pencernaan Makanan”, *Skripsi*, (Bandung: UPI FPMIPA, 2010).

B. Kerangka Teoritik

1. Kemampuan Psikomotor Dalam Pembelajaran

Belajar adalah suatu perubahan proses tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan.⁴ Belajar menurut Sardiman merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, meniru, dan sebagainya. Belajar akan lebih baik, jika subjek belajar mengalami atau melakukannya.⁵ Sedangkan menurut Baharudin, belajar berarti memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat menguasai pengalaman dan mendapatkan informasi atau menemukan. Dengan demikian, belajar diartikan sebagai aktivitas atau kegiatan dan penguasaan tentang sesuatu.⁶

Dari beberapa pendapat para ahli tentang pengertian belajar dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku dan terjadi karena hasil pengalaman, dengan belajar seseorang dapat membuktikan pengetahuan tentang fakta-fakta baru atau dapat melakukan sesuatu yang sebelumnya ia tidak dapat melakukannya. Dapat dikatakan pula, belajar menempatkan seseorang dari status abilitas satu ke tingkat abilitas yang lain.

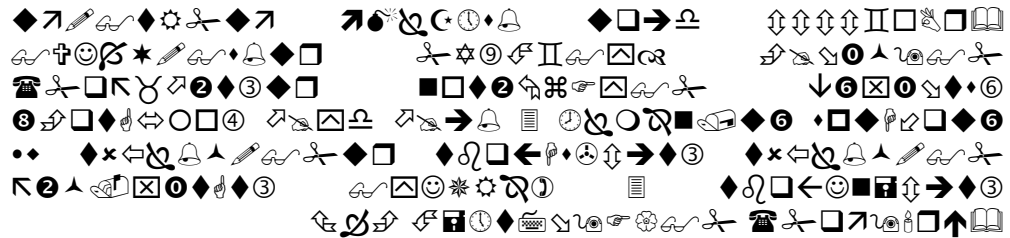
Belajar sebagai aktivitas yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Ajaran agama sebagai pedoman hidup manusia juga menganjurkan manusia untuk selalu melakukan kegiatan belajar. Kendati tidak ada ajaran agama yang secara detail membahas tentang belajar namun setiap ajaran agama, baik secara eksplisit maupun implisit, telah menyinggung bahwa belajar adalah aktivitas yang dapat memberikan kebaikan kepada manusia. Aktivitas belajar sangat terkait dengan proses pencarian ilmu. Islam sangat menekankan terhadap pentingnya ilmu. Al-Qur'an dan Hadis mengajak kaum muslim untuk mencari dan mendapatkan ilmu dan kearifan, serta menempatkan orang berpengetahuan pada tingkat yang tinggi. Dengan demikian, orang yang tidak pernah belajar mungkin

⁴Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 36.

⁵Sardiman, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2010), hlm. 20.

⁶Baharudin dan Esa Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jogjakarta: Ar Ruzz Media, 2010), hlm. 13.

tidak akan memiliki ilmu pengetahuan atau ilmu yang dimilikinya sangat terbatas, sehingga akan menjadi kesulitan dalam menghadapi kehidupannya. Karena itu, kita diajak oleh Allah untuk merenungkan, mengamati, dan membandingkan antara orang yang mengetahui dengan yang tidak. Sebagaimana firman Allah dalam QS. Az-Zumar ayat 9



“Apakah kamu Hai orang musyrik yang lebih beruntung ataukah orang yang beribadat di waktu-waktu malam dengan sujud dan berdiri, sedang ia takut kepada (azab) akhirat dan mengharapkan rahmat Tuhannya? Katakanlah: "Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?" Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran”.⁷

Bila terjadi proses belajar, maka bersama itu pula terjadi proses mengajar. Dari proses belajar mengajar tersebut akan diperoleh suatu hasil, yang pada umumnya disebut dengan hasil belajar. Hasil belajar peserta didik dapat dikelompokkan menjadi tiga ranah yaitu; ranah kognitif, psikomotor dan afektif. Secara eksplisit ketiga ranah tersebut tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Setiap mata ajar selalu mengandung ketiga ranah tersebut, namun penekanannya selalu berbeda. Mata ajar praktek lebih menekankan pada ranah psikomotor, sedangkan mata ajar pemahaman konsep lebih menekankan pada ranah kognitif. Namun kedua ranah tersebut mengandung afektif.⁸

Psikomotor berhubungan dengan kata “*motor, sensory motor atau perceptual motor*”.⁹ Ranah psikomotor merupakan pengetahuan yang lebih

⁷Departemen Agama RI, *Alqur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: Diponegoro, 2006), hlm. 459.

⁸Mimin Haryati, *Model dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, (Jakarta: Gaung Persada, 2007), hlm. 22.

⁹Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hlm. 122.

banyak didasarkan dari pengembangan proses mental melalui aspek-aspek otot dan membentuk keterampilan siswa.¹⁰ Menurut Bloom dalam Mimin Haryati, ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik, misalnya: menulis, memukul, meloncat dan lain sebagainya.¹¹ Singer dalam Akhmad Sudrajat menambahkan bahwa mata pelajaran yang berkaitan dengan psikomotor adalah mata pelajaran yang lebih berorientasi pada gerakan dan menekankan pada reaksi fisik dan keterampilan tangan. Contohnya pada mata pelajaran Biologi, khususnya dalam kegiatan praktikum ini lebih banyak melibatkan keterampilan tangan. Keterampilan tangan ini menunjukkan pada tingkat keahlian seseorang dalam suatu tugas atau sekumpulan tugas tertentu.¹²

Dalam melatih kemampuan psikomotor ada beberapa langkah yang harus dilakukan agar dalam proses pembelajaran tersebut mampu membuahkan hasil yang optimal. Mills dalam Mimin Haryati menjelaskan bahwa langkah-langkah dalam pembelajaran psikomotor adalah:

- a. Menentukan tujuan dalam bentuk perbuatan
- b. Menganalisis keterampilan secara rinci dan berurutan
- c. Mendemonstrasikan keterampilan tersebut disertai penjelasan yang singkat dengan memberikan perhatian pada butir-butir kunci termasuk kompetensi kunci yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dan bagian-bagian yang sukar.
- d. Memberi kesempatan terhadap siswa untuk mencoba praktik dengan pengawasan dan bimbingan
- e. Memberikan penilaian terhadap usaha siswa

Menurut Djohar, teknik pengajaran untuk membentuk kemampuan psikomotor siswa dapat dipertimbangkan melalui beberapa teknik pemberian latihan dengan memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

¹⁰Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm.76.

¹¹Mimin Haryati, *Model Dan teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm. 22.

¹²Akhmad Sudrajat, "Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor", dalam <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/penilaian-psikomotorik/>, diakses 23 Desember 2011.

- a. Latihan akan efisien apabila disediakan lingkungan yang sesuai dimana mereka kelak akan bekerja atau melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi
- b. Latihan akan efektif jika tugas yang diberikan memiliki kesamaan operasional dan peralatan yang akan dipergunakan di dalam kerjanya kelak.
- c. Latihan sudah dibiasakan dengan perilaku yang ditunjukkan dalam pekerjaannya kelak.
- d. Latihan akan efektif apabila pemberian latihan berupa pengalaman khusus yang terwujud dalam kebiasaan yang benar
- e. Latihan diarahkan pada pencapaian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa sehingga dapat melaksanakan pekerjaan.¹³

Dalam proses pembelajaran psikomotor atau keterampilan, keselamatan kerja tidak boleh dikesampingkan baik bagi siswa, alat maupun bahan. Keselamatan kerja ini tidak dapat dipisahkan dari proses pembelajaran psikomotor. Oleh karena itu, guru harus menjelaskan keselamatan kerja kepada siswa dengan sejelas-jelasnya. Kompetensi kunci dan keselamatan kerja merupakan dua hal yang penting dalam pembelajaran psikomotor, maka dalam penilaian kedua hal tersebut harus mendapatkan porsi yang tinggi.

2. Penilaian Hasil Belajar Psikomotor

Evaluasi atau penilaian menurut Ralph dalam Suharsimi Arikunto merupakan sebuah proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana, dalam hal apa dan bagian mana tujuan pendidikan sudah tercapai.¹⁴ Definisi evaluasi menurut Douglas Brown adalah *“assessment is an ongoing process that encompasses a much wider domain. Whenever a student responds a question, offers a comment, or tries out a new word structure, the teacher, subconsciously makes an assessment of the student’s performance”*, yang artinya evaluasi merupakan sebuah proses tiada akhir yang meliputi domain yang lebih besar. Kapanpun seorang siswa merespon sebuah pertanyaan, memberi sebuah

¹³As'ari Djohar, “Pembelajaran Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik”, dalam http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR. PEND. TEKNIK MESIN/195012051979031-AS%27ARI_DJOHAR/MAKALAH/PEMBELAJARAN KOGNITIF.pdf, diakses 1 Januari 2012

¹⁴Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm.3.

komentar, atau mencoba menggunakan stuktur kata baru, guru harus membuat penilaian terhadap kinerja siswa.¹⁵

Selanjutnya, Boyer dan Ewel dalam Eko Putro Widoyoko mendefinisikan penilaian sebagai proses menyediakan informasi tentang individu siswa, tentang kurikulum atau program, tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan institusi.¹⁶ Dari beberapa definisi yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa penilaian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan menafsirkan data hasil pengukuran berdasarkan kriteria ataupun aturan-aturan tertentu. Penilaian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, di mana tingkat keberhasilan tersebut kemudian ditandai dengan skala nilai berupa huruf atau angka atau simbol.¹⁷ Penilaian terhadap hasil belajar merupakan komponen yang penting dalam kegiatan pembelajaran, karena kualitas pembelajaran dapat dilihat dari hasil penilaiannya. Sistem penilaian yang baik akan mendorong pendidik untuk menentukan strategi mengajar yang baik dan memotivasi peserta didik untuk belajar lebih baik. Penilaian hasil belajar diartikan sebagai kegiatan menafsirkan data hasil pengukuran tentang kecakapan yang dimiliki siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.¹⁸

Kegiatan evaluasi dalam proses dan hasil pembelajaran perlu dilakukan. Berikut ini beberapa alasan perlunya diadakan evaluasi dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai sarana untuk mengetahui apa yang siswa telah ketahui.
- b. Memotivasi belajar siswa.
- c. Menyediakan informasi untuk tujuan bimbingan dan konseling.

¹⁵Douglas Brown, *Language Assesment Principles and Classroom Practices*, (USA: Perarson Education, 2004), hlm.4.

¹⁶Eko Putro Widoyoko, *Evaluasi program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hlm. 30.

¹⁷Dimiyati, *Belajar Dan Pembelajaran*, (Jakarta : Rineka Cipta, 2009), hlm. 200.

¹⁸Eko Putro Widoyoko, *Program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*, hlm. 31.

- d. Menjadikan hasil evaluasi sebagai dasar perubahan kurikulum.¹⁹
- e. Untuk mengetahui kemajuan dan perkembangan serta keberhasilan peserta didik.
- f. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan program pengajaran.²⁰
- g. Meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran dalam rangka upaya meningkatkan kualitas keluaran.²¹

Sedangkan menurut Mimin Haryati salah satu alasan diadakannya evaluasi adalah memberikan umpan balik bagi peserta didik agar mengetahui kekuatannya dan kelemahannya dalam proses pencapaian indikator dan memantau kemajuan dan mendiagnosis kesulitan belajar yang dialami peserta didik sehingga dapat dilakukan remedial dan pengayaan.²² Jelaslah bahwa evaluasi sangat penting dilakukan guna memberikan pelayanan sebaik mungkin, bagi pencapaian tujuan pendidikan.

Hasil belajar psikomotor menurut Butler dalam Akhmad Sudrajat terbagi menjadi tiga, yaitu *specific responding*, *motor chaining*, dan *rule using*. Pada tingkat *specific responding*, peserta didik mampu merespon hal-hal yang sifatnya fisik (yang dapat dilihat, didengar, atau diraba), atau melakukan keterampilan yang sifatnya tunggal, misalnya memegang raket, memegang bed untuk tenis meja. Pada *motor chaining*, peserta didik sudah mampu menggabungkan lebih dari dua keterampilan dasar menjadi satu keterampilan gabungan, misalnya memukul bola, menggergaji dengan jangka sorong, dan lain-lain. Pada tingkat *rule using* peserta didik sudah dapat menggunakan pengalamannya untuk melakukan keterampilan yang kompleks, misalnya, bagaimana memukul bola secara tepat agar dengan tenaga yang sama hasilnya lebih baik.²³

¹⁹Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasional*, hlm. 9-10

²⁰M. Ngalim Purwanto, *Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Rosdakarya, 2004), hlm. 5

²¹Tim PEKERTI, *Panduan Evaluasi Pembelajaran*, hlm. 6

²²Mimin Haryati, *Model Dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm. 16.

²³Akhmad Sudrajat, "Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor", dalam <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/penilaian-psikomotorik/>, diakses 23 Desember 2011

Sementara menurut Dave dalam Mimin Haryati, membagi hasil belajar psikomotor menjadi lima peringkat yaitu, imitasi, manipulasi, presisi, artikulasi dan naturalisasi. Imitasi adalah kemampuan melakukan kegiatan-kegiatan sama persis dengan yang dilihat atau yang diperlihatkan sebelumnya. Manipulasi adalah kemampuan melakukan kegiatan sederhana yang belum pernah dilihatnya tetapi berdasarkan pada pedoman dan petunjuk saja. Kemampuan tingkat presisi adalah kemampuan melakukan kegiatan-kegiatan yang akurat sehingga mampu menghasilkan produk kerja yang tepat. Kemampuan tingkat artikulasi yaitu kemampuan melakukan kegiatan kompleks dan tepat sehingga produk kerjanya utuh. Kemampuan naturalisasi adalah kemampuan melakukan kegiatan secara refleks yaitu kegiatan yang melibatkan fisik saja sehingga efektivitasnya tinggi.²⁴

Sedangkan menurut Nana Sudjana, dikatakan bahwa hasil belajar psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*) dan kemampuan bertindak individu. Ada enam keterampilan psikomotor yaitu;

- a. Gerakan refleks (keterampilan pada gerakan yang tidak sadar)
- b. Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar, kemampuan perseptual (termasuk didalamnya membedakan visual, auditif dan motoris)
- c. Kemampuan di bidang fisik (misalnya; kekuatan, keharmonisan, dan ketepatan)
- d. Gerakan *skill* mulai dari keterampilan sederhana sampai pada keterampilan yang kompleks
- e. Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi *non discursive* seperti gerakan ekspresif dan interpretatif.²⁵

Hal ini senada dengan apa yang diungkapkan Antony J. Nitko, dalam bukunya *Educational Tests And Measurement An Introduction*:

*“There are six classifications levels in Psychomotor domain, those are: Reflex movements, basic-fundamental movements, perceptual abilities, physical abilities, skilled movements, and non-discursive communication.”*²⁶

²⁴Mimin Haryati, *Model Dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm.26

²⁵Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar*, (Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2009), hlm.30.

²⁶Anthony J. Nitko, *Educational Tests And Measurement An Introduction*, (New York: HBJ, 1983), hlm. 608.

“Ada enam level klasifikasi dari wilayah psikomotor, yakni: gerak reflek, gerak dasar-fundamental, kemampuan – kemampuan perseptual, kemampuan – kemampuan fisik, gerak skill, komunikasi non-diskursif.”

Hasil belajar di atas sebenarnya tidak berdiri sendiri, tetapi selalu berhubungan satu sama lain. Bahkan ada dalam kebersamaan. Tipe hasil belajar ranah psikomotor berkenaan dengan keterampilan atau kemampuan bertindak setelah menerima pengalaman belajar tertentu. Untuk jenjang pendidikan SMA, mata pelajaran yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah pendidikan jasmani, seni budaya, fisika, kimia, dan biologi. Dengan kata lain, kegiatan belajar yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah praktik di lapangan dan praktik di laboratorium. Dalam kegiatan praktik itu juga ada ranah kognitif dan afektifnya. Namun, hanya sedikit bila dibanding dengan ranah psikomotor.²⁷

Menurut Nuryani Rustaman, ada dua cara untuk mengukur hasil belajar yang sifatnya psikomotor yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Pada metode langsung pengukuran hasil belajar dilakukan secara langsung melalui observasi terhadap siswa yang sedang memperlihatkan keterampilan-keterampilan yang menjadi proses belajar. Pada metode tidak langsung, keterampilan diukur melalui tes tertulis yang dirancang secara khusus.²⁸ Dalam pembelajaran Biologi prosedur yang banyak digunakan adalah prosedur tertulis dan prosedur observasi. Prosedur tertulis digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif, sedangkan observasi digunakan untuk mengukur hasil belajar psikomotor. Cara melakukan pengukuran melalui observasi terhadap siswa yang sedang menampilkan keterampilan disebut tes perbuatan.

Dalam menyusun tes perbuatan, guru harus memperhatikan langkah-langkah sebagai berikut: Pertama, menentukan jenis keterampilan siswa yang akan dinilai. Kedua, mengidentifikasi indikator-indikator yang menunjukkan

²⁷Akhmad Sudrajat, “Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor”, dalam <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/penilaian-psikomotorik/>, diakses 23 Desember 2011.

²⁸Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, (Bandung: Universitas Pendidikan Bandung, 2003), hlm.186.

bahwa seorang siswa telah menguasai keterampilan yang akan dinilai. Ketiga, menentukan jenis laboratorium yang memungkinkan siswa memperlihatkan keterampilannya. Keempat, membuat alat ukur berupa “daftar cek” (*check list*) atau skala penilaian (*rating scale*). Kelima, melaksanakan penilaian. Dan keenam, melakukan penentuan skor keterampilan.

Sementara itu menurut Ryan dalam Mimin Haryati, penilaian hasil belajar psikomotor dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

- a. Pengamatan langsung dan penilaian tingkah laku siswa selama proses belajar mengajar (praktek langsung).
- b. Setelah proses pembelajaran yaitu dengan cara memberikan tes kepada siswa untuk mengukur pengetahuan, keterampilan dan sikap.
- c. Beberapa waktu setelah proses pembelajaran selesai dan kelak dalam lingkungan kerjanya.²⁹

Sedangkan menurut Leighbody yang dalam Akhmad Sudrajat, berpendapat bahwa penilaian hasil psikomotor mencakup:

- a. Kemampuan menggunakan alat dan sikap kerja.
- b. Kemampuan menganalisis suatu pekerjaan dan menyusun urutan-urutan pengerjaan.
- c. Kecepatan mengerjakan tugas.
- d. Kemampuan membaca gambar atau simbol.
- e. Keserasian bentuk dengan yang diharapkan.³⁰

Dengan demikian, penilaian hasil belajar psikomotor atau keterampilan harus mencakup persiapan, proses dan produk. Penilaian dapat dilakukan pada saat proses belajar berlangsung dengan cara mengetes siswa atau bisa juga setelah proses belajar selesai. Tidak jauh berbeda dengan penilaian kognitif, penilaian psikomotor pun dimulai dengan pengukuran hasil belajar. Perbedaannya adalah pengukuran hasil belajar ranah kognitif dilakukan dengan tertulis, sedangkan pengukuran hasil belajar psikomotor dilakukan dengan tes unjuk kerja, lembar tugas atau lembar pengamatan.³¹

²⁹Mimin Haryati, *Model Dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm. 26.

³⁰Akhmad Sudrajat, “Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor”, dalam <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/penilaian-psikomotorik/>, diakses 23 Desember 2011.

³¹Mimin Haryati, *Model Dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm. 27.

Untuk melakukan pengukuran hasil belajar ranah psikomotor, ada dua hal yang perlu diperhatikan oleh guru yaitu membuat soal dan membuat perangkat atau instrumen untuk mengamati unjuk kerja siswa. Soal untuk hasil belajar psikomotor dapat berupa lembar kerja, lembar tugas, perintah kerja dan lembar eksperimen. Dan untuk instrumen dapat berupa lembar observasi. Lembar observasi adalah lembar yang digunakan untuk mengobservasi keberadaan suatu benda atau kemunculan aspek-aspek keterampilan yang diamati berdasarkan kriteria atau rubrik tertentu.³²

Kriteria atau rubrik adalah pedoman yang digunakan dalam melakukan penilaian kinerja atau hasil kerja siswa. Dengan menggunakan kriteria ini, penilaian yang sifatnya subjektif dapat dihindari paling tidak dapat dikurangi, guru lebih mudah menilai prestasi yang telah dicapai oleh siswa dan siswa pun akan terdorong untuk mencapai prestasi sebaik mungkin karena kriteria penilainya jelas.³³

Lembar observasi dapat berupa daftar cek (*check list*) atau skala penilaian (*rating scale*). Daftar cek berupa daftar pertanyaan atau pernyataan yang jawabannya tinggal memberi *check* (centang) pada jawaban yang sesuai dengan aspek yang diamati. Sedangkan skala penilaian adalah lembar yang digunakan untuk menilai unjuk kerja siswa atau menilai kualitas pelaksanaan aspek-aspek keterampilan yang diamati dengan skala tertentu, misalnya 1-3, atau 1-5. Baik daftar cek maupun skala penilaian keduanya harus mengacu pada soal atau lembar kerja yang diberikan kepada siswa. Pada umumnya, baik daftar cek maupun skala penilaian terdiri atas tiga bagian yaitu persiapan, pelaksanaan dan hasil.³⁴

³²Akhmad Sudrajat, "Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor", dalam <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/penilaian-psikomotorik/>, diakses 23 Desember 2011.

³³Mimin Haryati, *Model Dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satua Pendidikan*, hlm. 27

³⁴Akhmad Sudrajat, "Pengembangan Perangkat Penilaian Psikomotor", dalam <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/08/15/penilaian-psikomotorik/>, diakses 23 Desember 2011.



“Maka Apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana Dia diciptakan, Dan langit, bagaimana ia ditinggikan? Dan gunung-gunung bagaimana ia ditegakkan? Dan bumi bagaimana ia dihamparkan?” (QS. Al Ghaasyiyah, 17-20)³⁸

Melalui kegiatan sains merupakan cara yang tepat untuk mengenalkan Allah, karena dengan melakukan pengamatan ilmiah memperkenalkan manusia pada misteri penciptaan dan akhirnya pada pengetahuan, kebijakan, dan kekuasaan tanpa batas yang dimiliki Allah.

Suatu kegiatan sains harus diawali dari melakukan observasi dan eksperimentasi. Kemajuan ilmu dan teknologi saat ini sangat pesat sehingga tidak mungkin terkejar dengan cara mengajarkan konsepnya saja tetapi lebih penting menekankan kepada cara mendapatkan konsepnya yaitu proses sains. Proses sains akan lebih tepat kalau diajarkan melalui kegiatan laboratorium (praktikum).³⁹

Menurut Adimihardja,⁴⁰ kata praktikum berasal dari *practiqu / pratique* (Prancis), *practicus* (Latin), atau *praktikos* (Yunani) yang secara harfiah berarti “aktif” atau *prattein / prassein* (Yunani) yang berarti “mengerjakan”. Dalam bahasa Inggris, bermakna sama dengan *exersice* (Prancis), *exercitum / execere* (Latin) yang secara harfiah berarti “tetap aktif/sibuk” yang bermakna sama dengan “latihan” atau “*responsi*”. Sedangkan dalam arti umum, praktikum merupakan kegiatan terstruktur dan terjadwal yang memberi kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman yang nyata dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa tentang teori atau agar siswa menguasai keterampilan tertentu yang berkaitan dengan suatu pengetahuan.

³⁸Departemen Agama RI, *Alqur'an dan Terjemahnya*, (Bandung: Diponegoro, 2006), hlm. 592.

³⁹Yusuf Hilmi Adisendjaja, “Peranan Praktikum Dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Dan Kerja Laboratorium” dalam http://file.upi.edu/Direktori/FMIPA/JUR.PEND.BIOLOGI/195512191980021-Yusuf_Hilmi_Adisenjaja/Peranan_Praktikum_Dalam_Mengembangkan_Ketrampilan_Kerja_Laboratorium.pdf, diakses 1 Januari 2012.

⁴⁰Mintarsih Adimihardja, “Penyelenggaraan Praktikum Lokakarya Peningkatan Mutu Pembelajaran Higher Education Development Support, dalam <http://www.scribd.com/doc/45822094/Penyelenggaraan-Praktikum-MA> , diakses 4 Januari 2012.

Dengan melakukan praktikum berarti siswa melakukan kegiatan yang mencakup pengendalian variabel, pengamatan, melibatkan pembanding atau kontrol dan penggunaan alat-alat praktikum. Dalam proses belajar mengajar dengan metode praktikum ini, siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri. Dengan melakukan praktikum, siswa akan menjadi lebih yakin atas suatu hal dari pada hanya menerima dari guru dan buku. Selain itu, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah dan belajar akan bertahan lama dalam ingatan siswa.⁴¹ Sebagai suatu metode pembelajaran, praktikum merupakan suatu bentuk proses belajar mengajar untuk mengembangkan dimensi keterampilan kognitif, afektif dan psikomotor bersama-sama yaitu:⁴²

- a. Keterampilan kognitif, diantaranya melatih agar teori dapat dimengerti, mengembangkan keterampilan berpikir, mengintegrasikan berbagai segi teori yang berlainan dan dapat menerapkan teori pada segi yang nyata.
- b. Keterampilan afektif, diantaranya belajar mandiri dan belajar untuk saling menghargai.
- c. Keterampilan psikomotor, belajar merangsang dan belajar menggunakan peralatan.

Dalam pembelajaran Biologi kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan praktikum untuk mencapai tujuan pendidikan IPA.⁴³ Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang terstruktur dan memberi kesempatan terhadap siswa untuk mendapatkan pengalaman yang nyata dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa tentang teori atau agar siswa menguasai keterampilan tertentu yang berkaitan dengan suatu pengetahuan. Pada kegiatan ini, diterapkan proses pada prinsip belajar aktif dengan berpusat pada siswa. Hal ini sesuai dengan prinsip dalam pelaksanaan pendidikan yakni memberi

⁴¹Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar mengajar Biologi*, hlm. 129.

⁴²Djoni Prawira, " Belajar Dari Kegiatan Di Luar Sekolah (Laboratorium)", dalam <http://www.unhas.ac.id/.../SS7%20Strategi%20dan%20Teknik%20BLJR%20dr%20Laboratorium>. ppsdiakses 3 Januari

⁴³Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 160.

kesempatan peserta didik untuk membangun dan menemukan jati diri melalui proses belajar aktif, kreatif, efektif dan menyenangkan.⁴⁴

Menurut Yusuf Hilmi, seorang guru Biologi harus mampu melakukan penelitian di laboratorium dan di lapangan secara cermat, dan teliti. Kecermatan dan ketelitian tidaklah akan didapat tanpa latihan yang tepat dan terarah selama pendidikannya. Kegiatan praktikum merupakan suatu sarana yang dapat digunakan untuk melatih siswa dalam melakukan keterampilan kerja laboratorium.⁴⁵ Dalam kegiatan praktikum siswa dapat melakukan kegiatan mengamati, menafsirkan data, meramalkan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, merencanakan percobaan, mengkomunikasikan hasil praktikum dan mengajukan pertanyaan.

Tujuan praktikum menurut Christofi sebagaimana dikutip oleh Amalia Sapriati adalah untuk mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, mengembangkan keterampilan percobaan dan penyelidikan ilmiah. Menganalisis dan mengkomunikasikan data, melatih kemampuan bekerjasama, menumbuhkan sikap positif dan minat, serta meningkatkan pemahaman dan kepedulian terhadap lingkungan.⁴⁶

Krischner dalam Gebi Dwiyaniti mengemukakan beberapa alasan dasar pentingnya kegiatan praktikum yaitu:

- a. Praktikum dapat berfungsi untuk mengembangkan keterampilan tertentu.
- b. Praktikum merupakan sarana yang tepat untuk pembelajaran yang menggunakan pendekatan akademis.
- c. Praktikum dapat memberikan pengalaman langsung bagi siswa dalam mengamati suatu fenomena dan penerapannya.⁴⁷

⁴⁴BSNP, “Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah”, <http://aanhendrayana.files.wordpress.com/2009/03/ktsp.pdf>, diakses 13 Oktober 2012.

⁴⁵Yusuf Hilmi Adisendjaja, “Peranan Praktikum Dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Dan Kerja Laboratorium”, dalam http://file.upi.edu/Direktori/FMIPA/JUR.PEND.BIOLOGI/195512191980021-YUSUF_HILMI_ADISENJAJA/PERANAN_PRAKTIKUM_DALAM_MENGEMBANGKAN_KETERAMPILAN_KERJA_LABORATORIUM.pdf, diakses 1 Januari 2012.

⁴⁶Amalia Sapriati, “Pengembangan Instrumen Penilaian Praktikum Fotosintesis” dalam <http://lppm.ut.ac.id/htmpublikasi/01-amalia.pdf>, diakses 5 Januari 2012

⁴⁷Gebi Dwiyaniti, “Keterampilan Proses Siswa SMU Kelas II Pada Pembelajaran Kesetimbangan Kimia Melalui Metode Praktikum” dalam <http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/>

Woolnough dan Allsop dalam Nuryani Rustaman, mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA adalah sebagai berikut:

- a. Praktikum membangkitkan motivasi belajar IPA.
- b. Mengembangkan keterampilan dasar eksperimen.
- c. Menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah.
- d. Menunjang materi pelajaran.⁴⁸

Dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa kegiatan praktikum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Selain itu, keterampilan, sikap, pengetahuan, dan pola berfikir akan tercakup dalam kegiatan praktikum. Disamping memiliki beberapa kelebihan, praktikum juga memiliki kekurangan. Beberapa kekurangan dari kegiatan praktikum diantara adalah sebagai berikut:

- a. Menuntut banyak peralatan yang kadang tidak mudah diperoleh serta mahalnya alat dan bahan praktikum
- b. Kurangnya peralatan praktikum, sehingga tidak setiap siswa mendapatkan kesempatan untuk melakukan eksperimen.
- c. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola kegiatan praktikum
- d. Kurangnya asisten yang membantu guru
- e. Terlalu banyaknya siswa sehingga menyulitkan pengaturan proses kegiatan
- f. Terbatasnya waktu yang tersedia dibandingkan dengan materi yang diberikan kepada siswa sesuai kurikulum⁴⁹
- g. Kurangnya persiapan dan pengalaman pada diri siswa yang akan menimbulkan kesulitan dalam melakukan praktikum.⁵⁰
- h. Praktikum sebagai kegiatan kelompok, sering tidak mencerminkan kerjasama kelompok yang baik, saling mengandalkan diantara anggota.⁵¹

jur.Pend.Kimia/19561206198032Gebi Dwiyanti/makalah HISPIPAI.pdf , diakses 3 Februari 2012.

⁴⁸Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 162

⁴⁹Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 129.

⁵⁰Musahir, *Panduan Pengajaran Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) Mata Pelajaran Biologi*, (Jakarta: CV. Irfandi Putra, 2003), hlm. 28.

Menurut Woolnough dalam Nuryani Rustaman bentuk praktikum berdasarkan tujuannya dapat dibedakan menjadi:

- a. Bentuk praktikum latihan, digunakan untuk mendukung aspek tujuan mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan dikembangkan melalui latihan seperti menggunakan alat, mengobservasi, mengukur dan kegiatan lainnya.
- b. Bentuk praktikum bersifat investigasi (penyelidikan), digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah.
- c. Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman, digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Kontribusi praktikum dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran dapat terwujud apabila siswa diberi pengalaman langsung. Pengalaman langsung siswa terhadap fenomena alam menjadi prasarat penting untuk mendalami dan memahami materi pelajaran.⁵²

Bekerja di laboratorium tidaklah sama dengan bekerja di tempat lain. Bekerja di laboratorium memerlukan keterampilan-keterampilan, kecermatan, dan kehati-hatian yang cukup tinggi. Tanpa kehati-hatian dan kecermatan akan mendatangkan suatu kegagalan dalam kegiatan praktikum bahkan, akan dapat mendatangkan kecelakaan. Kecelakaan dapat terjadi karena kecerobohan maupun ketidaktahuan. Untuk itu kita perlu memiliki pengetahuan tentang bahan kimia yang digunakan, mengoperasikan alat dan memiliki keterampilan-keterampilan.⁵³

4. Penilaian Praktikum Dalam Praktikum Biologi

Sebagaimana hakekat sains ada sebagai produk dan sebagai proses, maka dalam penilaian belajar Biologi pun terdapat penilaian produk atau hasil belajar dan penilaian proses belajar. Untuk mengetahui kemampuan siswa, tes bukanlah cara satu-satunya namun ada cara lain untuk mengetahui kemampuan, keterampilan atau kinerja siswa yaitu dengan penilaian psikomotor.⁵⁴ Misalnya dalam menilai kinerja siswa dalam kegiatan praktikum. Untuk menilai kinerja

⁵¹Djoni Prawira, "Belajar Dari Kegiatan Di Luar Sekolah (Laboratorium)", dalam <http://www.unhas.ac.id/.../SS7%20Strategi%20dan%20Teknik%20BLJR%20dr%20Laboratorium.pps>, diakses 3 Januari

⁵²Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm.162.

⁵³Koesmadji Wirjosoemarto, et. al., *Teknik Laboratorium*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, t.t), hlm. 67

⁵⁴Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm.178.

siswa saat praktikum dapat dilakukan dengan menggunakan metode observasi. Observasi adalah metode atau cara-cara menganalisis dan mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku dengan melihat atau mengamati individu atau kelompok secara langsung. Observasi ditandai oleh pengamatan tentang apa yang benar-benar dilakukan individu atau kelompok dan membuat pencatatan-pencatatan secara objektif mengamati apa yang diamati.⁵⁵ Sedangkan cara melakukan pengukuran melalui observasi terhadap siswa yang sedang menampilkan keterampilan-keterampilan disebut tes perbuatan. Dalam menyusun tes perbuatan, ada beberapa langkah- langkah yang harus dilakukan, yaitu sebagai berikut:⁵⁶

1) Menentukan jenis keterampilan siswa

Banyak keterampilan dalam yang diajarkan dalam kegiatan praktikum, namun tidak semua keterampilan dapat dinilai, karena dalam penilaian melalui observasi banyak membutuhkan waktu. Beberapa keterampilan yang dapat dinilai misalnya dalam praktikum uji makanan, seperti keterampilan menggunakan pipet, keterampilan dalam memanaskan dengan tabung reaksi dan keterampilan menggunakan pembakar spiritus

2) Menyusun indikator penguasaan keterampilan

Indikator merupakan ukuran, karakteristik, ciri-ciri dan pembuatan atau proses yang berkontribusi atau menunjukkan ketercapaian suatu kompetensi dasar. Indikator pencapaian kompetensi dirumuskan dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur.⁵⁷ Dalam menyusun tes perbuatan merupakan hal yang cukup sulit, karena menentukan indikator yang menunjukkan bahwa siswa menguasai suatu keterampilan yang akan dinilai tidaklah mudah. Langkah tersebut penting untuk menyusun instrumen penilaian.

⁵⁵M. Ngalim Purwanto. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002), hlm 149.

⁵⁶Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 186.

⁵⁷Mimin Haryati, *Model dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm. 69.

Berikut ini contoh keterampilan yang dapat dinilai beserta indikator penguasaan keterampilannya, misalnya pada praktikum uji makanan yang meliputi:

- a. Keterampilan menggunakan pipet
 1. Membersihkan pipet sebelum dipakai
 2. Mencuci pipet setiap akan mengambil cairan yang berbeda⁵⁸
 3. Menggunakan pipet dengan benar
 4. Meneteskan cairan sesuai dengan jumlah yang diperlukan
 - b. Keterampilan memanaskan dengan tabung reaksi
 1. Membersihkan tabung reaksi sebelum dipakai
 2. Menggunakan penjepit dengan benar
 3. Mengarahkan mulut tabung ke tempat yang aman dan posisi tabung dalam keadaan dimiringkan, dengan kemiringan sekitar 45°.⁵⁹
 - c. Keterampilan menggunakan pembakar spiritus (pembakar Bunsen)
 1. Mengecek keadaan pembakar spiritus yang akan dipakai, dengan memastikan dalam keadaan baik.
 2. Memadamkan pembakar spiritus dengan ditutup dengan penutup pada Bunsen.⁶⁰
- 3) Menyusun instrumen

Langkah yang selanjutnya dalam menyusun pedoman observasi adalah menyusun instrumen. Dengan menyusun instrumen, seorang guru dapat membuat keputusan yang tepat dan cermat tentang kemampuan siswanya dalam melakukan suatu kegiatan, misalnya dalam kegiatan praktikum. Data yang telah peroleh harus berasal dari observasi yang sistematis, yakni observasi yang berlandaskan pedoman terperinci yang direncanakan, serta menggunakan format khusus untuk merekam data hasil observasi. Observasi sistematis memerlukan alat ukur berupa daftar cek (*check list*) atau skala

⁵⁸Slamet Sudarmadji, et. al., *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*, (Yogyakarta: Liberty Jogjakarta, 2007), hlm. 20.

⁵⁹Khamdinal, *Teknik Laboratorium Kimia*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hlm. 102.

⁶⁰Khamdinal, *Teknik Laboratorium Kimia*, hlm. 129.

penilaian (*rating scale*). Instrumen tersebut merupakan pedoman observasi, sekaligus menjadi format perekam data hasil observasi. Contoh penilaian keterampilan dengan menggunakan daftar cek (*check list*) dan skala penilaian (*rating scale*) dalam menilai keterampilan siswa pada praktikum uji makanan (lihat lampiran 5).

4) Menentukan skor penilaian

Dalam menyusun daftar periksa atau *check list* dan skala penilaian (*rating scale*), langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

a. Penyusunan daftar *check list*

- 1) Mengidentifikasi indikator-indikator penguasaan keterampilan yang akan dinilai yaitu tindakan-tindakan yang diharapkan dilakukan siswa pada waktu melakukan tugas dalam tes perbuatan.
- 2) Menyusun indikator-indikator sesuai dengan urutan terjadinya tindakan
- 3) Menyediakan tempat untuk membubuhkan tanda cek (V) bila tindakan tersebut dilakukan oleh siswa. Beri tanda cek (V) pada lembar kolom “ya” jika unjuk kerja yang dinyatakan sesuai dan benar atau lembar kolom “tidak” jika unjuk kerja yang dinyatakan tidak sesuai dengan yang ditentukan atau tidak muncul sama sekali. Untuk jawaban “ya” diberi skor 1 dan untuk jawaban “tidak” diberi skor 0.⁶¹

b. Penyusunan skala penilaian

Dalam menyusun skala penilaian tidak jauh berbeda dengan penyusunan daftar cek, hanya indikator keterampilan tidak perlu dirumuskan secara terperinci karena pada skala penilaian masih dimungkinkan bagi guru melakukan pertimbangan terhadap nilai tindakan siswa. Setiap tindakan yang dinilai memiliki titik tengahnya, misalnya 1-2-3, atau 1-2-3-4-5. Penilaian akan lebih teliti apabila skala terdiri dari tiga titik. Skor yang diberikan pada setiap tindakan diberikan dengan melingkari atau memberi tanda silang pada satu titik pada skala.⁶²

5. Praktikum Uji Makanan

Makanan merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Tubuh manusia memperoleh tenaga dan energi dari makanan. Makanan yang kita makan

⁶¹Mimin Haryati, *Model dan Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*, hlm. 29.

⁶²Nuryani Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, hlm. 188-189.

selanjutnya akan dipecah pecah menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh. Proses pemecahan makanan menjadi molekul yang lebih sederhana dikenal dengan proses pencernaan makanan. Proses pencernaan. Proses pencernaan terjadi di dalam organ pencernaan. Organ pencernaan makanan pada manusia dimulai dari mulut dan berakhir pada anus. Zat makanan terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Zat makanan tersebut sangat dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber energi, pertumbuhan dan menjaga kesehatan. Kita memerlukan makanan dalam jumlah yang tepat dan mengandung zat nutrisi lengkap, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan air.

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa karbon yang banyak dijumpai di alam, terutama sebagai penyusun utama jaringan tumbuh-tumbuhan. Nama lain karbohidrat adalah sakarida (berasal dari bahan latin *saccharum* = gula). Karbohidrat tersusun dari unsur-unsur karbon (C), Hidrogen (H), dan oksigen (O), dengan rumus empiris total $(CH_2O)_n$. Karbohidrat paling sederhana adalah monosakarida, di antaranya glukosa yang mempunyai rumus molekul $C_6H_{12}O_6$.⁶³ Karbohidrat merupakan zat yang banyak menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh tubuh. Karbohidrat memegang peranan yang penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi tubuh manusia dan hewan yang harganya relatif murah. Pada tumbuhan, karbohidrat disintesis dari CO_2 dan H_2O dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis dalam sel yang berklorofil dengan bantuan sinar matahari. Karbohidrat yang dihasilkan merupakan cadangan makanan yang disimpan dalam akar, batang, dan biji dalam bentuk pati (amilum).⁶⁴ Karbohidrat dalam tubuh manusia dibentuk dari beberapa asam amino, gliserol lemak dan sebagian besar berasal dari tumbuh-tumbuhan. 1 gram karbohidrat menghasilkan $\pm 4,1$ Kalori. Berdasarkan

⁶³Estien Yazid dan Lisda Nursanti, *Penuntun Buku Petunjuk Praktikum Biokimia untuk Mahasiswa Analis*, (Yogyakarta: ANDI, 2006), hlm. 1

⁶⁴Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2009), hlm. 28-29.

penyusunnya karbohidrat terbagi menjadi 3 macam.⁶⁵

1) Monosakarida

Merupakan karbohidrat paling sederhana yang tidak dapat dihidrolisis menjadi karbohidrat lain. Contohnya: glukosa, fruktosa, galaktosa.

2) Oligosakarida

Merupakan karbohidrat yang tersusun dari dua sampai sepuluh satuan monosakarida. Oligosakarida yang tersusun atas dua buah monosakarida disebut disakarida. Contohnya sukrosa (disusun oleh glukosa dan fruktosa), laktosa (disusun oleh glukosa dan galaktosa).

3) Polisakarida

Merupakan karbohidrat yang tersusun oleh banyak unit monosakarida. Polisakarida dapat dihidrolisis oleh asam atau enzim tertentu yang kerjanya spesifik Contohnya amilum, glikogen dan selulosa.

Untuk menguji kandungan karbohidrat dalam suatu makanan dapat dilakukan dengan menggunakan larutan Lugol/Iodium, Benedic, Fehling A dan Fehling B, serta Molish. Bahan makanan yang mengandung amilum, jika ditetesi dengan reagen Lugol berubah menjadi biru. Dan jika suatu bahan makanan yang ditetesi dengan reagen Fehling A dan Fehling B, kemudian dipanaskan terdapat endapan merah bata, berarti bahan makanan tersebut mengandung glukosa.⁶⁶

b. Lemak

Lemak merupakan senyawa majemuk yang mengandung unsur C, H, dan O. Lemak berfungsi sebagai sumber energi kedua setelah karbohidrat juga berfungsi sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K, pelindung tubuh dan menjaga suhu. Lemak merupakan sumber energi yang menyediakan kalori terbanyak bagi tubuh dibanding karbohidrat dan protein. Setiap 1 gram lemak dapat menghasilkan energi $\pm 9,3$ Kalori.

Lemak dapat digolongkan atas tiga kelompok yaitu:⁶⁷

⁶⁵Estien Yazid dan Lisda Nursanti, *Penuntun Buku Petunjuk Praktikum Biokimia untuk Mahasiswa Analisis*, hlm. 2.

⁶⁶Estien Yazid dan Lisda Nursanti, *Penuntun Buku Petunjuk Praktikum Biokimia untuk Mahasiswa Analisis*, hlm. 7-9

⁶⁷Estien Yazid dan Lisda Nursanti, *Penuntun Buku Petunjuk Praktikum Biokimia untuk Mahasiswa Analisis*, hlm. 42.

- a. Lemak sederhana merupakan senyawa ester asam lemak dan berbagai alkohol. Contoh: lemak atau minyak dan lilin
- b. Lemak gabungan merupakan senyawa ester asam lemak yang mempunyai gugus lain di samping alkohol dan asam lemak. Contoh: fosfolipid, glikolipid, dan glikoprotein.
- c. Derivat lemak merupakan senyawa yang dihasilkan oleh proses hidrolisis lipid. Contoh: asam lemak, gliserol, sterol, vitamin larut lemak dan beberapa hormon.

Sedangkan berdasarkan tingkat kejenuhan lemak dibedakan menjadi dua yaitu;⁶⁸

- a. asam lemak jenuh merupakan asam lemak jenuh tidak mempunyai ikatan rangkap. Asam lemak jenuh dapat disintesis sendiri oleh tubuh. Asam lemak jenuh ini dalam suhu ruangan berbentuk padat. Sebagian besar asam lemak jenuh berasal dari lemak hewani. Contoh, asam palmitat, asam stearat, dan asam kaprat.
- b. Asam lemak tak jenuh merupakan asam lemak yang memiliki satu atau lebih ikatan rangkap. Asam lemak tak jenuh tidak dapat disintesis oleh tubuh. Asam lemak tak jenuh biasanya berwujud cair. Sebagian besar asam lemak tak jenuh berasal dari lemak nabati. Contoh, asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat.

Untuk menguji lemak dalam suatu makanan dapat digunakan dengan meneteskan larutan pada kertas. Jika kertas menjadi transparan atau buram, berarti bahan yang diuji mengandung lemak.⁶⁹ Pengujian lemak dapat juga menggunakan etanol dan air, dengan cara memasukkan etanol kedalam air, apabila dalam larutan tersebut terjadi emulsi putih keruh, yang berarti bahan makanan tersebut mengandung lemak.⁷⁰

c. Protein

Protein merupakan senyawa kompleks yang tersusun oleh C, H, O dan N dan kadang-kadang mengandung S dan P. Unsur nitrogen merupakan unsur utama protein, karena terdapat di semua protein, unsur tersebut tidak terdapat

⁶⁸Estien Yazid dan Lisda Nursanti, *Penuntun Buku Petunjuk Praktikum Biokimia untuk Mahasiswa Analisis*, hlm. 43.

⁶⁹Dina Islamiya, *Buku Petunjuk Praktikum Biokimia*, (Semarang: Tadris Biologi IAIN Walisongo Semarang, 2010), hlm.

⁷⁰Pratiwi, et. al, *Biologi SMA Jilid 2 untuk Kelas XI*, (Jakarta: Erlangga, 2006), hlm. 121

dalam karbohidrat dan lemak. Protein berfungsi sebagai sumber energi, memelihara sel-sel tubuh dan mengganti sel sel tubuh yang rusak. 1 gram protein menghasilkan energi \pm 4,1 Kalori. Komponen dasar dari senyawa protein adalah asam amino. Asam amino digolongkan menjadi tiga yaitu; asam amino esensial (asam amino yang tidak dapat disintesis oleh tubuh), asam amino esensial bersyarat (asam amino yang dapat disintesis dari asam amino lain atau metabolit yang mengandung nitrogen kompleks lain), dan asam amino non-esensial (asam amino yang dapat disintesis oleh tubuh).⁷¹

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Asam Amino

Esensial	Esensial Bersyarat	Non-Esensial
Isoleusin	Prolin	Alanin
Leusin	Serin	Asam glutamat
Lisin	Arginin	Glutamin
Metionin	Tirosin	Asam aspartat
Treonin	Sistein	asparagin
Triptofan	Glisin	
Valin		
Histidin		
Arginin		

(Sumber: Sunita Almatsier)

Untuk menguji kandungan protein dalam makanan dapat dilakukan dengan menggunakan Biuret dan Millon Nase.⁷² Jika suatu bahan makanan ditetesi dengan reagen Biuret, berubah menjadi ungu, berarti zat makanan tersebut mengandung protein. Dan jika suatu zat makanan ditetesi dengan reagen Milon Nase, zat tersebut menjadi menggumpal dan berwarna putih, kemudian bahan yang telah menggumpal dipanaskan berubah warna menjadi merah, berarti bahan makanan tersebut mengandung protein.

d. Vitamin

⁷¹Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, hlm. 82

⁷²Dina Islamiya, *Buku Petunjuk Praktikum Biokimia*, hlm. 11

Vitamin merupakan senyawa organik yang diperlukan oleh makhluk hidup. Vitamin diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang sedikit namun keberadaannya dalam tubuh sangat penting yaitu diperlukan dalam proses metabolisme. Vitamin merupakan komponen yang penting dalam menentukan keaktifan enzim. Vitamin dikelompokkan menjadi dua yaitu vitamin yang larut dalam air (vitamin B dan C) dan yang larut dalam lemak (vitamin A, D, E dan K).⁷³ Kebanyakan vitamin-vitamin ini tidak dapat disintesis oleh tubuh. Beberapa diantaranya masih dapat dibentuk oleh tubuh, namun kecepatan pembentukannya sangat kecil sehingga jumlah yang dibentuk tidak dapat memenuhi kebutuhan tubuh. Oleh karenanya tubuh harus memperoleh vitamin dari makanan sehari-hari. Vitamin berfungsi untuk mengatur metabolisme, mengubah lemak dan karbohidrat menjadi energi dan ikut mengatur pembentukan tulang dan jaringan.⁷⁴

Untuk identifikasi vitamin dalam suatu bahan makanan dapat menggunakan tes metilen blue, tes Fehling dan tes Benedict. Tes tersebut untuk digunakan mengidentifikasi kandungan vitamin C dalam bahan makanan. Dan untuk mengidentifikasi kandungan vitamin A, menggunakan kloroform, asam asetat anhidrat dan $SbCl_3$.⁷⁵

e. Air

Air merupakan komponen terpenting kedua setelah oksigen untuk melangsungkan kehidupan. Air merupakan komponen utama protoplasma dan berperan penting dalam metabolisme sel.⁷⁶ Untuk orang dewasa 70% tubuh terdiri dari air (setelah dikurangi lemak tubuh). Kandungan air pada waktu bayi lahir jauh lebih besar yakni 75%, sedangkan pada usia tua menjadi 50%. Kehilangan ini sebagian besar berupa kehilangan cairan ekstraseluler.⁷⁷ Air memiliki berbagai fungsi dalam proses vital dalam tubuh diantaranya adalah:

⁷³Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, hlm, 151.

⁷⁴Anna Poedjiadi, *Dasar-Dasar Biokimia*, (Jakarta: UI-Press, 1994), hlm. 398.

⁷⁵Dina Islamiya, *Buku Petunjuk Praktikum Biokomia*, hlm. 17.

⁷⁶Anna Poedjiadi, *Dasar-Dasar Biokimia*, (Jakarta: UI-Press, 1994), hlm. 427.

⁷⁷Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, hlm. 220.

- a. Sebagai pelarut dan alat angkut
Air di dalam tubuh berfungsi sebagai pelarut zat-zat gizi berupa monosakrida, asam amino, lemak, vitamin dan mineral serta bahan-bahan lain yang diperlukan oleh tubuh seperti oksigen dan hormon-hormon.
- b. Katalisator
Air sebagai katalisator dalam berbagai reaksi biologik dalam sel termasuk di dalam saluran cerna, yakni memecah atau menghidrolisis zat gizi kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana.
- c. Pelumas
Air berperan sebagai pelumas dalam cairan sendi-sendi tubuh.
- d. Fasilitator pertumbuhan
Air sebagai bagian jaringan tubuh diperlukan untuk pertumbuhan, dalam hal ini sebagai zat pembangun tubuh.
- e. Pengatur suhu tubuh.
Karena kemampuan air untuk menyalurkan panas, air memegang peranan dalam mendistribusikan panas di dalam tubuh.
- f. Peredam benturan
Air dalam mata, jaringan saraf tulang belakang. Dan dalam kantung ketuban melindungi organ-organ tubuh dari benturan.⁷⁸

⁷⁸Sunita Almatsier, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, hlm. 221-222.