

# MODEL PANDUAN PEMBELAJARAN PSIKOMOTORIK BIOLOGI

Triana Asih, S. Pd., M. Pd.

Penerbit CV. LADUNY ALIFATAMA  
Anggota IKAPI  
Jl. Ki Hajar Dewantara No.49 , 15 A Kampus Iringmulyo  
Metro – Lampung.  
Telp. (0725) 7855 820 - 0811361113



ISBN 978-602-5825-04-0



9 786025 825040





# MODEL PANDUAN PEMBELAJARAN PSIKOMOTORIK BIOLOGI

Triana Asih, S. Pd., M. Pd.



Hak Cipta pada penulis  
Hak Penerbitan pada penerbit  
dilarang memperbanyak/memproduksi sebagian  
atau seluruhnya dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis  
dari pengarang dan/atau penerbit.

**Kutipan pasal 72:**

Sanksi pelanggaran Undang-undang Hak Cipta  
(UU No. 10 Tahun 2012)

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal (49) ayat (1) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/(atau) denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana paling lama 5 (lima) tahun dan/ atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,- (lima ratus juta rupiah).

**Triana Asih, S. Pd., M. Pd.**

***Model panduan pembelajaran  
Psikomotorik Biologi”***



# ***Model panduan pembelajaran Psikomotorik Biologi”***

## **Penulis**

Triana Asih, S. Pd., M. Pd.

## **Desain Cover**

Team Laduny Creative

## **Editor**

1. Dr. Muhfahroyin S.Pd., M.T.A.
2. Dr. Achyani M.Si.

## **Lay Out**

Team Laduny Creative

**ISBN. 978-602-5825-04-0**

x + 70 hal.; 16 cm X 24 cm

**Cetakan Pertama, April 2018**

Dicetak dan diterbitkan oleh:

**CV. LADUNY ALIFATAMA (Penerbit Laduny)**

**Anggota IKAPI**

- Jl. Ki Hajar Dewantara No. 49 Iringmulyo, Metro - Lampung.  
Telp. : 085269012121- 085769001000

Email : [penerbitladuny@gmail.com](mailto:penerbitladuny@gmail.com)

## Kata Pengantar

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan buku hasil penelitian pengembangan yang berjudul “*Model panduan pembelajaran Psikomotorik Biologi*”. Model panduan pembelajaran Psikomotorik ini dirancang dan disesuaikan untuk keperluan pengembangan kegiatan Pendidik dalam membelajarkan siswa untuk memenuhi tuntutan Kurikulum yaitu pada kompetensi psikomotorik (Kompetensi Inti ke-4), yang mengacu pada pendekatan Sains (*Scientific Approach*).

Tersusunnya model panduan pembelajaran KPS ini merupakan salah satu upaya meningkatkan kemampuan pendidik untuk menguasai berbagai keterampilan proses dan menyajikan pembelajaran yang berorientasi KPS, merancang penilaian KPS, serta merancang skenario pembelajaran yang berbasis KPS. Semoga dengan tersusunnya model panduan pembelajaran Psikomotorik ini, dapat membantu guru dalam melaksanakan dan mengembangkan proses pembelajaran sesuai dengan tuntutan Kurikulum.

**Metro, 17 November 2017**

**Penulis,**



**Triana Asih**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB II. KAJIAN ANALISIS DAN SINTESIS .....</b>	<b>5</b>
A. Lima Langkah Pembelajaran <i>Scientific Approach</i> .....	5
B. Pengembangan Indikator Psikomotorik	9
C. Kegiatan Belajar tentang Paparan KPS Biologi dan Contoh KPS Biologi .....	12
D. Instrumen Penilaian Psikomotorik KPS	22
<b>BAB III KEGIATAN DISKUSI .....</b>	<b>34</b>
A. Contoh rancangan 11 kegiatan KPS yang yang sudah tervalidasi ahli, tervaliditas, dan teruji keefektifannya.	34
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>GLOSARI.....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kata Kerja Ranah Psikomotorik .....	11
2. Pengamatan Jenis-jenis Gula.....	13
3. Hasil Pengamatan dan Inferensinya .....	14
4. Pengujian Larutan Asam dan Larutan Basa .....	15
5. Kisi-kisi Instrumen Psikomotorik .....	24
6. Lembar Penilaian Observasi KPS.....	26
7. Keterangan Nomor Nama Siswa .....	27
8. Deskripso Kriteria Penilaian KPS .....	28
9. Pengamatan Difusi Sel pada Membran.....	35
10. Pengukuran Massa dan Volume.....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Macam-macam Tumbuhan .....	16
2. Bagan Klasifikasi Macam-macam Tumbuhan.....	17
3. Contoh Interpretasi Data Pertumbuhan Kecambah .....	20
4. Hasil Analisis Validitas melalui Korelasi <i>r-Product moment</i> .....	51
5. Hasil Analisis Reliabilitas melalui Teknik <i>Alfa Cronbach</i> .....	32
6. Macam-macam Peristiwa Difusi dan Osmosis.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Dokumentasi Kegiatan KPS .....	39
2. Lembar Observasi KPS.....	52
3. Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen KPS .....	55



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. PENGANTAR**

Keberhasilan suatu pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran, salah satu kuncinya adalah keberhasilan guru dalam menyajikan materi pelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didiknya untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Pendekatan Keterampilan Proses Sains (KPS) dan sikap ilmiah sudah diatur dalam kurikulum 1975, 1984, 1994, 2006, dan kurikulum 2013 pada Kompetensi Inti ke-4 (Kompetensi Psikomotorik) yang diberlakukan untuk mendorong pembelajaran yang berorientasi pada Keterampilan proses. Sampai saat ini implementasi KPS di sekolah belum sesuai dengan harapan. Asih (2012), dalam studi awal mengungkapkan bahwa guru-guru sekolah menengah belum memahami hakikat pengembangan KPS dan belum melakukannya. Salah satu penyebab masalah ini karena tidak adanya keyakinan dan pemahaman pada guru bahwa hasil yang baik hanya bisa diperoleh dari proses yang baik juga. Penyebab yang lain, penilaian hasil belajar nasional tidak berorientasi pada pengembangan KPS, walaupun sistem pengujian nasional telah mengalami beberapa kali revisi, KPS belum tersentuh dengan baik. Ujian nasional tetap di dominasi oleh sains sebagai produk, dan mengabaikan sains sebagai proses. Pemberlakuan Kurikulum 2013 diharapkan agar Kompetensi Psikomotorik pada proses pembelajaran semakin baik.

Stephanie Pace Marshall (1993), presiden *Association for Supervision an Curriculum Development* (ASCD), mengatakan bahwa penilaian harus kongruen

dengan tujuan pembelajarannya, serta mengakses proses dan produk sains secara berimbang. Atas dasar itu, untuk menyukseskan pelaksanaan kurikulum 2013, guru harus dibekali dengan kemampuan untuk melakukan dan membelajarkan KPS, serta dapat mempersiapkan perangkat penilaiannya. Akan tetapi, sampai saat ini Pusat Pengujian Balitbang Depdiknas yang bertugas mengembangkan alat ukur belum menyiapkan butir-butir soal standar untuk menjangkau KPS secara terstruktur, melainkan pendidik lah yang mengembangkan sendiri instrumen penilaian KPS tersebut.

Kemendikbud. (2016d) Permendikbud 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian mengharuskan pendidik menilai empat kompetensi pembelajaran yakni Afektif Religi, Afektif Sikap, Kognitif dan Psikomotorik, untuk mata pelajaran Agama dan Pendidikan Kewarganegaraan, selain kedua mata pelajaran tersebut pendidik hanya diwajibkan menilai kompetensi kognitif dan psikomotorik, termasuk mata pelajaran Biologi. Maka, sebagai guru biologi harus bisa menyusun instrumen penilaian kedua kompetensi tersebut. Selain guru biologi, prioritas utama ada pada tenaga pendidik Perguruan Tinggi yang memfasilitasi calon pendidik agar dapat mengembangkan perangkat penilaian kedua kompetensi tersebut. Ketidakserasian antara tuntutan kurikulum dan penilaian diduga menjadi penyebab utama kekurangbergariahan guru dalam mengembangkan instrumen KPS di Indonesia (Rustaman, 2005). Jika tidak diantisipasi, kondisi ini bisa menjadi kendala pada implementasi kurikulum 2013 yang mengarah dengan pendekatan KPS.

Berdasarkan analisis kebutuhan pada penelitian lanjut mengenai KPS yang dilakukan Asih (2015), bahwa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan sederajat yang ada di

kecamatan Purbolinggo kabupaten Lampung Timur hanya 14,89% yang menerapkan pembelajaran KPS pada pembelajaran Biologi. Model pembelajaran yang dibutuhkan untuk mengembangkan KPS adalah Model pembelajaran yang menekankan pada proses pembelajaran yang dapat melatih Keterampilan peserta didik. Pendidik berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengkoordinasikan kegiatan belajar peserta didik. Dalam model ini, peserta didik diajak untuk melakukan KPS sebagaimana dilakukan oleh para ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah, dengan demikian peserta didik diarahkan untuk menemukan sendiri berbagai fakta, membangun konsep, dan nilai-nilai baru yang diperlukan untuk kehidupannya. Fokus proses pembelajaran diarahkan pada pengembangan keterampilan peserta didik dalam memproses pengetahuan, menemukan dan mengembangkan sendiri fakta, konsep, dan nilai-nilai yang diperlukan. Peserta didik diberi kesempatan untuk langsung terlibat dalam aktivitas dan pengalaman ilmiah seperti apa yang dilakukan ilmuwan. Di dalam model ini juga tercakup penemuan makna (*meanings*), organisasi, dan struktur dari idea tau gagasan, sehingga secara bertahap peserta didik belajar bagaimana mengorganisasikan dan melakukan penelitian. Dengan demikian, peserta didik lebih diberdayakan sebagai subjek belajar yang harus berperan aktif dalam mencari informasi dari berbagai sumber belajar, dan guru lebih berperan sebagai organisator dan fasilitator pembelajaran. Model pembelajaran berbasis KPS berpotensi membangun kompetensi dasar hidup peserta didik melalui pengembangan keterampilan proses sains, sikap ilmiah, dan proses konstruksi pengetahuan secara bertahap.

Pada model ini anda dapat mempelajari macam-macam Keterampilan Proses Sains (KPS), baik itu KPS dasar maupun KPS terpadu yang dapat dilatihkan kepada peserta didik dan skenario pembelajaran yang menggunakan pendekatan KPS

Model panduan pembelajaran psikomotorik ini terdiri atas tiga komponen. Pada Bab I, Pendahuluan berisi pengantar tentang KPS dan pendekatan KPS, dan sistematika penulisan. Pada Bab II, berisi tentang kajian analisis dan sintesis pembelajaran KPS, meliputi, Lima langkah pembelajaran *Scientific Approach*, pengembangan indikator psikomotorik, kegiatan belajar tentang paparan KPS Biologi dan contoh KPS Biologi, dan instrumen penilaian psikomotorik KPS. Bab III, diskusi, meliputi contoh rancangan 11 kegiatan KPS yang sudah tervalidasi ahli, tervaliditas, dan teruji keefektifannya.

## **BAB II**

### **KAJIAN ANALISIS DAN SINTESIS**

#### **A. Lima Langkah Pembelajaran *Scientific Approach***

**Pendekatan saintifik** adalah pendekatan yang wajib digunakan pada pembelajaran di Sekolah, baik Sekolah Dasar maupun Sekolah Menengah. Langkah-langkah pada pendekatan saintifik merupakan bentuk adaptasi dari langkah-langkah ilmiah pada sains. Proses pembelajaran dapat disetarakan dengan suatu proses ilmiah (*scientific process*), Pendekatan saintifik mengacu kepada perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Dalam pendekatan atau proses kerja yang memenuhi kriteria ilmiah, para ilmuwan lebih mengedepankan pelararan induktif (*inductive reasoning*) dibandingkan dengan penalaran deduktif (*deductiv reasoning*).

Penalaran deduktif melihat fenomena umum untuk kemudian menarik simpulan yang spesifik. Sebaliknya, penalaran induktif memandang fenomena atau situasi spesifik untuk kemudian menarik simpulan secara keseluruhan. Untuk dapat disebut ilmiah, metode pencarian (*method of inquiry*) harus berbasis pada bukti-bukti dari objek yang dapat diobservasi, empiris, dan terukur dengan prinsip-prinsip penalaran yang spesifik.

Menurut Permendikbud Nomor 81 A Tahun 2013 lampiran IV, proses pembelajaran terdiri atas lima pengalaman belajar pokok yang sering di singkat 5 M yaitu:

1. Mengamati;
2. Menanya;
3. Mengumpulkan informasi/eksperimen;
4. Mengasosiasikan/mengolah informasi; dan
5. Mengkomunikasikan.

**Mengamati** merupakan metode yang mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (meaningfull learning). Kegiatan belajar yang dilakukan dalam proses mengamati adalah membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat). Kompetensi yang dikembangkan adalah melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi

**Menanya** merupakan kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik). Kompetensi yang dikembangkan adalah mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

**Mengumpulkan informasi/eksperimen** merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengamati objek/kejadian/aktivitas, dan wawancara dengan narasumber. Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengumpulkan informasi/ eksperimen adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

**Mengasosiasikan/mengolah informasi** merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa pengolahan informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen

maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengasosiasi/mengolah informasi adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.

**Mengkomunikasikan** merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Kompetensi yang dikembangkan dalam tahapan mengkomunikasikan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Kelima pengalaman belajar tersebut, diwajibkan diterapkan dalam setiap proses pembelajaran yang harus dirangkai terlebih dahulu dalam langkah-langkah pembelajaran yang ada di Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP). Kelima pengalaman belajar tersebut juga, sangat berhubungan dengan kegiatan Psikomotorik dan Kognitif. Kegiatan psikomotorik atau KPS sangat sesuai digunakan untuk mengimplementasikan kelima pengalaman belajar *scientific approach* tersebut.

**Kegiatan mengamati** merupakan metode yang mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*) yang juga terdapat dalam pembelajaran KPS **mengamati**. Pendidik harus dapat membuat pembelajaran bermakna dengan mendesain kegiatan belajar mengamati dari yang sederhana seperti mendengarkan penjelasan, apresiasi atau motivasi guru berkenaan materi, melihat gambar atau video, menyimak penjelasan guru, membaca artikel atau referensi. Pendidik juga dapat merealisasikan kegiatan mengamati

dengan cara yang kreatif misalnya dengan melibatkan alat atau bahan, sebagai contoh guru membawa macam-macam warna bunga mawar untuk memperlihatkan keanekaragaman tingkat gen, maka kegiatan mengamati ini akan menjadi langkah pembelajaran *scientific approach* yang selanjutnya yaitu menanya, siswa akan timbul pertanyaan kenapa bunga mawar yang masih dalam satu spesies tetapi berbeda-beda warnanya?

**Kegiatan menanya**, dapat diterapkan dalam kegiatan KPS **memprediksi** dan **berhipotesis**, sebelum melaksanakan kedua kegiatan KPS tersebut, peserta didik terlebih dahulu harus mengajukan pertanyaan atau merumuskan masalah tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang akan diamati. Pertanyaan dapat bersifat faktual seperti “mengapa jamur tidak dapat berfotosintesis?” atau bersifat hipotetik seperti “bagaimanakah jamur mendapatkan makanannya?”

**Kegiatan mengasosiasikan/mengolah informasi** dapat diterapkan dalam kegiatan KPS **interpretasi data** merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa pengolahan informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi dari studi litelatur, wawancara dll. Peserta didik harus dapat menyusun kumpulan data/informasi tersebut dalam bentuk deskripsi kalimat, tabel, bagan atau grafik dan membahasnya serta dapat **menyimpulkan** hasil pengamatan atau pengumpulan informasi tersebut.

**Kegiatan mengkomunikasikan** dapat diterapkan dalam kegiatan KPS **mengkomunikasikan** merupakan kegiatan pembelajaran yang berupa menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan seperti presentasi, tertulis, atau media lainnya.

Hasil rancangan penelitian Mschin (2014) mendesain pembelajaran 5M sebagai berikut:

1. Mengamati (Mengamati pertumbuhan pada tanaman, membaca teks pertumbuhan.)
2. Menanya (Siswa distimulir untuk membuat pertanyaan yang menuntut berpikir kritis tentang faktor yang mempengaruhi pertumbuhan.)
3. Mengumpulkan data (Menggali informasi tentang pertumbuhan, diskusi tentang konsep pertumbuhan, diskusi tentang faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan.)
4. Mengasosiasikan (Menganalisis grafik pertumbuhan, menarik simpulan tentang konsep pertumbuhan)
5. Mengkomunikasikan (Mempresentasikan hasil kajian tentang pertumbuhan dan faktor yang mempengaruhi.)

Dari hasil penelitian Mucshin (2014) Penelitian ini telah mengembangkan rencana pelaksanaan pembelajaran materi pertumbuhan yang menerapkan pendekatan saintifik. Penerapan pendekatan ini berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik serta telah mencapai ketuntasan klasikal yang ditetapkan, yakni lebih dari 85% dari seluruh siswa yang mengikuti pembelajaran. Berdasarkan penelitian tersebut, membuktikan bahwa penerapan pendekatan scientific approach mengembangkan kompetensi afektif, kognitif dan psikomotorik peserta didik.

## **B. Pengembangan Indikator Psikomotorik**

Psikomotor berhubungan dengan kata "motor", "sensory motor" atau "perceptual-motor". Dengan kata lain dapat diartikan ranah psikomotor ini berhubungan erat dengan kerja otot sehingga menyebabkan gerakan tubuh atau bagian-bagiannya. Gerak yang dimaksud disini mulai dari gerak yang sederhana sampai yang lebih komplit. (Arikunto:2010). Selanjutnya Hamid (2009)

menambahkan bahwa psikomotor merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu.

Pengembangan indikator Psikomotorik adalah langkah awal pendidik mendesain kegiatan pembelajaran untuk membuat tujuan pembelajaran dan menentukan kegiatan psikomotorik apa yang tepat di terapkan dalam pembelajaran. Awal penerapan kurikulum 2013, Kompetensi Dasar (KD) Untuk Ranah Psikomotorik belum dibuat sejajar dengan ranah kognitif, jadi guru mencocokkan sendiri KD psikomotorik yang disimbolkan dengan awalan angka 4. ..., setelah mengalami revisi, saat ini silabus sudah dibuat sejajar antara KD kognitif dengan psikomotorik. Perhatikan contoh KD berikut:

- 3.2 Menganalisis berbagai bioproses dalam sel yang meliputi mekanisme transpor membran, reproduksi, dan sintesis protein.
- 4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literature dan percobaan.

Kesejajaran kedua KD tersebut mempermudah guru dalam mengembangkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Setelah menuliskan KD selanjutnya pendidik harus merumuskan IPK sesuai dengan cakupan materi yang ada dalam KD. Pembuatan IPK juga harus terstruktur sesuai dengan ranah tingkatan psikomotorik, dan lebih terstruktur lagi Kata Kerja Operasional (KKO) yang digunakan diawal kalimat indikator harus sesuai dengan Tingkatan Ranah Psikomotorik tersebut. Tingkatan ranah psikomotorik tersebut di simbolkan dengan P1, P2, P3, dan P4.

Untuk lebih lanjut memahami tingkatan psikomotorik tersebut, perhatikan Tabel 1. Berikut:

**Tabel 1. Kata Kerja Ranah Psikomotorik**

Menirukan	Memanipulasi	Pengalamiahan	Artikulasi
P 1	P 2	P 3	P 4
Mengaktifkan	Mengoreksi	Mengalihkan	Mengalihkan
Menyesuaikan	Mendemonstrasikan	Menggantikan	Mempertajam
Menggabungkan	Merancang	Memutar	Membentuk
Melamar	Memilah	Mengirim	Memadankan
Mengatur	Melatih	Memindahkan	Menggunakan
Mengumpulkan	Memperbaiki	Mendorong	Memulai
Menimbang	Mengidentifikasi	Menarik	Menyetir
Memperkecil	Mengisi	Memproduksi	Menjeniskan
Membangun	Menempatkan	Mencampur	Menempel
Mengubah	Membuat	Mengoperasikan	Menseketsa
Membersihkan	Memanipulasi	Mengemas	Melonggarkan
Memposisikan	Mereparasi	Membungkus	Menimbang
Mengonstruksi	Mencampur		

Sumber: KKO terbaru Taksonomi Bloom kurikulum 2013 revisi

KKO yang digunakan dalam revisi kurikulum 2013 tahun revisi 2016 tersebut adalah KKO versi terbaru yang menjadi pedoman pendidik dalam mengembangkan indikator psikomotorik, semakin tinggi tingkatannya maka semakin kompleks pula kegiatan yang akan dilakukan. Yang *pertama*, **Imitasi (meniru)** adalah kemampuan melakukan kegiatan-kegiatan sederhana dan sama persis dengan yang dilihat atau yang diperlihatkan sebelumnya. *Ke-dua*, **manipulasi** adalah kemampuan melakukan kegiatan sederhana yang belum pernah dilihat sebelumnya tetapi berdasarkan pedoman atau petunjuk saja. *Ke-tiga*, **pengalamiahan (naturalisasi)** adalah kemampuan melakukan kegiatan secara refleks, yakni kegiatan yang melibatkan fisik saja sehingga efektivitas kerja tinggi. *Ke-empat* **artikulasi** adalah kemampuan melakukan kegiatan yang kompleks dan tepat, sehingga hasil kerjanya merupakan sesuatu yang utuh. Berikut contoh pengembangan IPK pembelajaran biologi SMA Kelas XI Semester Ganjil:

**Kompetensi Dasar (KD)**

KD: 4.2 Membuat model tentang bioproses yang terjadi dalam sel berdasarkan studi literature dan percobaan.

Identitas IPK harus ditulis berdasarkan turunan KD, misal KD 4.2 IPK 4.2.1, 4.2.2 dst.

### **Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)**

- 4.2.1 Mengumpulkan bahan-bahan praktikum transpot membran difusi dan osmosis berdasarkan petunjuk praktikum (P1, meniru)
- 4.2.2 Memilah bahan-bahan praktikum yang digunakan untuk uji Difusi dan Osmosis (P2, manipulasi)
- 4.2.3 Mengoperasikan alat-alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum seperti *stopwatch* dan *Neraca ohaus*. (P3, Pengalamiahan)
- 4.2.4 Menjeniskan berbagai peristiwa difusi osmosis pada gambar dan membuatkan bagan dikotomi klasifikasi. (P4, Artikulasi)
- 4.2.5 Mendemonstrasikan / Mempresentasikan hasil kegiatan praktikum di depan kelas. (P2, Memanipulasi)

Lima indikator di atas adalah contoh IPK masing-masing tingkatan ranah psikomotorik, yang kemudian akan menjadi tujuan pembelajaran KD 4.2 tersebut.

## **C. Kegiatan Belajar tentang Paparan KPS Biologi dan Contoh KPS Biologi**

### **1. Pengamatan**

Keterampilan mengamati merupakan salah satu keterampilan dasar. Keterampilan mengamati menggunakan lima indera yaitu penglihatan, pembau, peraba, pengecap dan pendengar. Pengamatan yang dilakukan hanya menggunakan indra disebut *pengamatan kualitatif*, sedangkan pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur disebut *pengamatan kuantitatif*. Pengamatan dengan menggunakan neraca atau thermometer akan mempermudah data supaya dapat diulang dan dicek kembali sehingga hasilnya akan lebih akurat. Jadi, keterampilan mengamati dan

menggunakan alat tidak dapat dipisahkan dari kegiatan seorang ilmuwan. Melatih keterampilan pengamatan termasuk melatih siswa mengidentifikasi indera mana yang tepat digunakan untuk melakukan pengamatan suatu objek. Pengamatan dapat dilakukan pada objek yang sudah tersedia dan pengamatan pada suatu gejala atau perubahan.

Contoh: sekelompok siswa diminta mengamati beberapa gula yang berbeda baik jenisnya, rasa, warna, ukuran, dan baunya. Gunakan panca inderamu untuk mengetahui jenis-jenis gula yang tersedia pada piring ini. Bagaimana warnanya, rasanya, ukurannya, bentuknya dan baunya.

**Tabel 2. Pengamatan Jenis-Jenis Gula**

Gula	Warna	Rasa	Ukuran	Bentuk	Bau
A					
B					
C					
D					

## 2. Pengukuran

Keterampilan mengukur dapat dikembangkan melalui kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan pengembangan satuan-satuan yang cocok dari ukuran panjang, luas, isi, waktu, berat, dan sebagainya. Seperti penjelasan di atas sebelumnya, bahwa mengukur adalah membuat pengamatan kuantitatif.

Contoh: Siswa melakukan pengukuran suhu menggunakan thermometer, menimbang dengan berbagai neraca, mengukur volume menggunakan gelas ukur, mengukur panjang dengan menggunakan penggaris.

### 3. Menyimpulkan

Menyimpulkan di dalam keterampilan proses dikenal dengan istilah inferensi. Infrensi merupakan pernyataan yang didasarkan atas berbagai informasi atau fakta. Para ilmuwan melakukan infrensi berdasarkan hasil pengamatan. Infrensi adalah sebuah pernyataan yang dibuat berdasarkan fakta hasil observasi. Seseorang dikatakan mampu melakukan infrensi bila ia dapat:

- Membedakan antara pengamatan dengan infrensi.
- Melakukan infrensi bedasarkan hasil pengamatan.

Beberapa prilaku yang dapat dikerjakan pada saat penginferensian, yaitu:

- Mengkaitkan pengamatan dengan pengalaman atau pengetahuan terdahulu.
- Mengajukan penjelasan-penjelasan untuk pengamatan-pengamatan.

**Tabel 3. Hasil Pengamatan dan Inferensinya**

Pengamatan	Infrensi
Sebuah tanaman tumbuh pada sebuah pot yang berisi tanah yag kering.	Tanaman tersebut jarang disiram
Daun tumbuhan robek	Daun tumbuhan tersebut dimakan ulat
Tumbuhan tesebut kerdil	Tanaman tersebut tidak dirawat dengan baik

Contoh: Siswa diminta membuat inferensi pada percobaan pengujian beberapa larutan asam dan larutan basa dengan lakmus biru dan merah.

**Tabel 4. Pengujian Larutan Asam dan Larutan Basa**

Nama larutan	Perubahan warna pada	
	Lakmus merah	Lakmus biru
Asam Klorida		
Natrium Hidroksida		
Asam Acetat		
Kalium Hidroksida		
Magnesium		
Hidroksida		
Asam Sulfat		

Berdasarkan data percobaan, apa yang dimaksud dengan asam dan basa?

Asam adalah.....

Basa adalah .....

#### **4. Klasifikasi**

Klasifikasi adalah proses yang digunakan ilmuwan untuk mengadakan penyusunan atau pengelompokan atas objek-objek atau kejadian-kejadian.

Keterampilan klasifikasi dapat dikuasai bila siswa telah dapat melakukan dua keterampilan berikut ini:

- 1) Mengidentifikasi dan memberi nama sifat-sifat yang dapat diamati dari sekelompok objek yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengklasifikasi.
- 2) Menyusun klasifikasi satu tingkat, dua tingkat, dan multi tingkat dari suatu himpunan objek, dan menuliskan nama sifat yang dapat diamati dari objek tersebut yang digunakan sebagai dasar untuk mengklasifikasikan objek-objek tersebut.

Klasifikasi berguna untuk melatih siswa menunjukkan persamaan, perbedaan dan hubungan timbal baliknya.

Contoh melatih klasifikasi menggunakan bagan:

Amatilah gambar-gambar tanaman di bawah ini!  
Amati bagian akar, daun, batang (bila memungkinkan)!



Mangga  
(*Mangifera indica*)



Lumut Daun  
(*Bryophyta*)



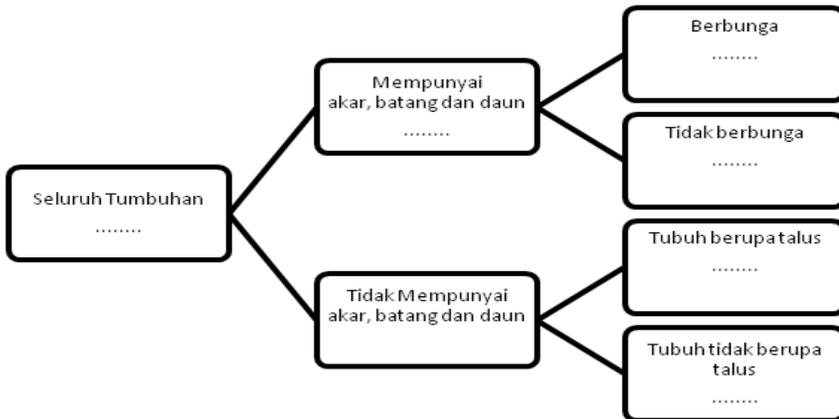
Tumbuhan Paku  
(*Pteridium aquillinum*)



Ganggang  
(*Sargassum vulgare*)

**Gambar 1. Macam-macam Tumbuhan**

Lengkapilah diagram klasifikasi dikotom di bawah ini dengan jenis-jenis tumbuhan tersebut!



**Gambar 2. Bagan Klasifikasi Macam-macam Tumbuhan**

## 5. Komunikasi

Komunikasi dalam keterampilan proses berarti menyampaikan pendapat hasil keterampilan proses lainnya baik secara lisan maupun tulisan. Komunikasi lisan seperti berdiskusi, mengungkapkan pendapat, presentasi. Dalam tulisan bisa berbentuk rangkuman, grafik, tabel, gambar, poster, dan sebagainya. Keterampilan berkomunikasi ini sebaiknya selalu dicoba di kelas, agar siswa terbiasa mengemukakan pendapat dan berani tampil di depan umum. Adapun karakteristik keterampilan mengkomunikasikan ini di antaranya adalah sebagai berikut.

- 1) Mengutarakan suatu pendapat
- 2) Menjelaskan penggunaan data hasil penginderaan/memeriksa secara akurat suatu objek atau kejadian
- 3) Mengubah data dalam bentuk tabel ke bentuk lainnya misalnya grafik, peta secara akurat.

## 6. Prediksi

Prediksi adalah ramalan tentang kejadian yang dapat diamati diwaktu yang akan datang. Prediksi didasarkan pada observasi yang cermat dan inferensi tentang hubungan antara beberapa kejadian yang telah diobservasi. Perbedaan inferensi dengan prediksi yaitu:

Inferensi harus didukung oleh fakta hasil observasi. Sedangkan prediksi dilakukan dengan meramalkan apa yang akan terjadi kemudian berdasarkan data saat pengamatan dilakukan.

Contoh: siswa diminta membuat suatu prediksi, apa yang terjadi pada lampu senter jika pemasangan batu batrenya terbalik?

## 7. Mengidentifikasi Variabel

Variabel adalah satuan besaran kualitatif atau kuantitatif yang dapat bervariasi atau berubah pada suatu situasi tertentu. Besaran kualitatif adalah besaran yang tidak dinyatakan dalam satuan pengukuran baku tertentu. Besaran kuantitatif adalah besaran yang dinyatakan dalam satuan pengukuran baku tertentu, misalnya volume diukur dalam liter dan suhu dalam °C.

Keterampilan identifikasi variabel dapat diukur berdasarkan tiga tujuan pembelajaran berikut:

- 1) Mengidentifikasi variabel dari suatu pernyataan tertulis atau dari deskripsi suatu eksperimen.
- 2) Mengidentifikasi variabel manipulasi dan variabel respon dari deskripsi suatu eksperimen.

- 3) Mengidentifikasi variabel kontrol dari suatu pernyataan tertulis atau deskripsi suatu eksperimen.

Dalam suatu eksperimen terdapat tiga macam variabel yang sama pentingnya, yaitu variabel manipulasi, variabel respon dan variabel kontrol.

- 1) Variabel manipulasi adalah suatu variabel yang secara sengaja diubah atau dimanipulasi dalam suatu situasi.
- 2) Variabel respon adalah variabel yang berubah sebagai hasil akibat dari kegiatan manipulasi.
- 3) Variabel kontrol adalah variabel yang sengaja dipertahankan konstan agar tidak berpengaruh terhadap variabel respon.

Contoh: penelitian yang berjudul “Pengaruh Cahaya Matahari terhadap Tinggi Batang Kecambah” maka, diketahui:

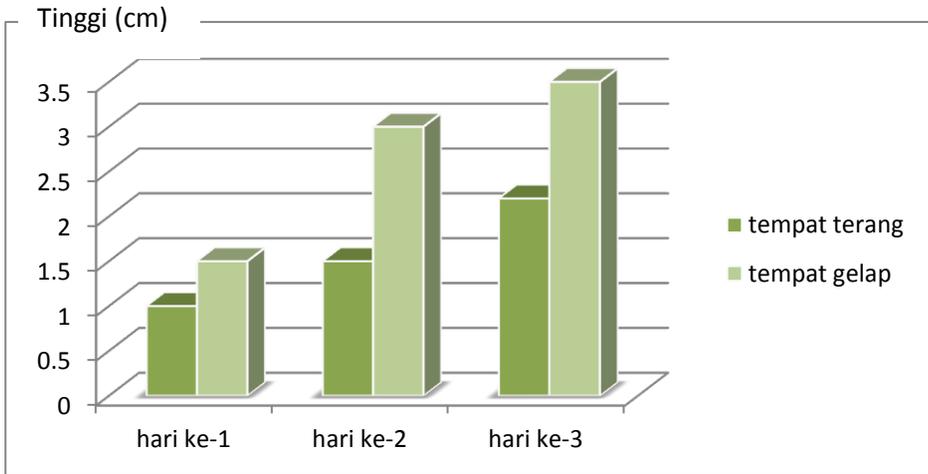
- 1) Variabel manipulasi : Cahaya matahari
- 2) Variabel respon : Tinggi batang kecambah
- 3) Variabel kontrol : Penggaris

## **8. Interpretasi Data**

Keterampilan interpretasi data biasanya diawali dengan pengumpulan data, analisis data, dan mendeskripsikan data. Mendeskripsikan data artinya menyajikan data dalam bentuk yang mudah dipahami misalnya bentuk tabel, grafik, dengan angka-angka yang sudah dirata-ratakan. Data yang sudah dianalisis kemudian diinterpretasikan menjadi suatu kesimpulan. Data yang diinterpretasikan harus dalam bentuk pernyataan.

Contoh: pertumbuhan biji kecambah kacang hijau di tempat terang hari pertama 1cm, hari kedua 1,5 cm, dan hari ketiga 2,2 cm. pertumbuhan kecambah di tempat gelap hari pertama 1,5 cm hari

kedua 3 cm, dan hari ketiga 3,5cm. berdasarkan data tersebut, buatlah diagram pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kecambah!



**Gambar 3. Contoh Interpretasi Data Pertumbuhan Kecambah**

## 9. Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan tentang pengaruh apa yang akan diberikan oleh variabel manipulasi terhadap variabel respon. Dengan demikian hipotesis juga merupakan rumusan dugaan jawaban terhadap masalah. Oleh sebab itu, didalam rumusan hipotesis harus terdapat variabel manipulasi dan variabel respon. Hipotesis dirumuskan dalam bentuk pernyataan, bukan pertanyaan. Pertanyaan biasanya digunakan dalam merumuskan masalah yang akan diteliti. Hipotesis dinyatakan sebagai pengaruh yang diramalkan akan diperoleh variabel tertentu akibat perubahan variabel lain, misalnya:

- Makin banyak jumlah makanan yang diberikan pada ayam, makin banyak jumlah telur yang dihasilkan.
- Perendaman stek vanili di dalam air kelapa muda, mempercepat munculnya mata tunas.

Tidak semua pernyataan dapat dikategorikan sebagai hipotesis, tetapi mungkin hanya mendeskripsikan fakta, misalnya:

- Semakin banyak cahaya, semakin lambat pertumbuhan tanaman
- Daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis.

Hipotesis dapat dirumuskan secara *induktif* dan *deduktif*. Perumusan secara induktif berdasarkan data pengamatan, secara deduktif berdasarkan teori.

## **10. Definisi Variabel Secara Operasional**

Mendeskripsikan variabel secara operasional, berarti menetapkan bagaimana kalian mengukur variabel itu. Definisi operasional variabel adalah definisi yang menguraikan bagaimana mengukur suatu variabel. Definisi ini harus menyatakan tindakan apa yang akan dilakukan dan pengamatan apa yang akan dicatat dari suatu eksperimen.

Peneliti yang berbeda dapat menggunakan definisi operasional yang berbeda untuk variabel yang sama, misalnya: suatu penelitian dengan judul “Pengaruh vitamin C terhadap daya tahan seseorang”. Daya tahan dapat didefinisikan antara lain:

- Jumlah jam seseorang tahan tidak tidur
- Jarak yang ditempuh seseorang dengan berlari tanpa henti
- Jumlah loncatan yang dilakukan seseorang sampai berhenti karena kecapaian.

## **11. Eksperimen**

Eksperimen dapat didefinisikan sebagai kegiatan terinci yang direncanakan untuk menghasilkan data untuk menjawab suatu masalah atau menguji suatu hipotesis. Suatu eksperimen akan berhasil jika variabel yang dimanipulasi dan jenis respon yang diharapkan dinyatakan secara jelas dalam suatu hipotesis, juga penentuan kondisi-kondisi yang akan dikontrol sudah tepat.

Melatihkan merencanakan eksperimen tidak harus selalu dalam bentuk penelitian yang rumit, tetapi cukup dilatihkan dengan menguji hipotesis-hipotesis yang berhubungan dengan konsep-konsep dalam kurikulum, kecuali untuk melatih khusus siswa-siswa dalam kelompok tertentu. Contohnya Kelompok Ilmiah Remaja.

### **D. Instrumen Penilaian Psikomotorik KPS**

Secara umum, yang dimaksud dengan instrument adalah suatu alat yang memenuhi persyaratan akademis, sehingga dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu obyek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel. Dalam bidang penelitian, instrument atau alat pengumpul data adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai variabel-variabel penelitian. Data yang terkumpul dengan menggunakan instrument tertentu akan dideskripsikan dan dilampirkan atau digunakan untuk menguji hipotesis dalam suatu penelitian. Dalam bidang pendidikan, instrument instrument digunakan untuk mengukur prestasi belajar siswa, faktor-faktor yang diduga mempunyai hubungan atau berpengaruh terhadap hasil belajar, perkembangan hasil belajar siswa, keberhasilan proses belajar mengajar guru, dan keberhasilan pencapaian suatu program tertentu.

Pada dasarnya instrument dapat dibagi menjadi dua yaitu tes dan non-tes. Yang termasuk kelompok tes adalah tes prestasi belajar, tes intelegensi, tes bakat, dan tes kemampuan akademik. Sedangkan yang termasuk non-tes adalah skala sikap, skala penilaian, pedoman obsevasi, rubrik penilaian, pedoman wawancara, angket, pemeriksaan dokumen dan sebagainya. Observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang dijadikan obyek pengamatan. (Djaali:2011)

Penilaian psikomotorik adalah penilaian untuk menggali potensi keterampilan atau penampilan seseorang dalam mengaplikasikan bidang keilmuannya. Penilaian aspek psikomotor lebih mengutamakan aspek proses bukan hasil, dimana akan banyak sekali aspek-aspek yang nantinya dapat dinilai dari psikomotor siswa setelah mereka menerima informasi-informasi teoritik. Pada dasarnya penilaian psikomotor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat keterampilan (skill) yang dimiliki siswa setelah mereka memahami proses pembelajaran kognitif. Jadi penilaian psikomotor tidak berdiri sendiri tetapi mesti didahului dengan penilaian dari ranah kognitif bahkan afektif terlebih dahulu. (Sutoyo:2009)

Prosedur pengembangan instrumen psikomotorik menurut Djaali (2011) antara lain:

1. Menetapkan tujuan pembelajaran berdasarkan indikator
2. Membuat dan mengembangkan kisi-kisi
3. Mengembangkan instrumen psikomotorik
4. Validasi ahli
5. Uji coba instrumen psikomotorik
6. Analisis hasil uji coba

7. Revisi soal jika soal belum mencapai batas minimum validitas dan reliabilitas.

Berikut hasil pengembangan instrumen psikomotorik KPS Yang dikembangkan oleh Asih pada tahun 2014:

**a. Tujuan pembelajaran**

Tujuan pembelajaran berdasarkan rumusan indikator dari KD 4.2 Biologi SMA kelas XI adalah siswa dapat:

- 1) Mengumpulkan bahan-bahan praktikum transpot membran difusi dan osmosis berdasarkan petunjuk praktikum (P1, meniru)
- 2) Memilah bahan-bahan praktikum yang digunakan untuk uji Difusi dan Osmosis (P2, manipulasi)
- 3) Mengoperasikan alat-alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum seperti *stopwatch* dan *Neraca ohaus*. (P3, Pengalamiahan)
- 4) Menjeniskan berbagai peristiwa difusi osmosis pada gambar dan membuatkan bagan dikotomi klasifikasi. (P4, Artikulasi)
- 5) Mendemonstrasikan / Mempresentasikan hasil kegiatan praktikum di depan kelas. (P2, Memanipulasi)

**b. Pengembangan kisi-kisi**

Pengembangan kisi-kisi psikomotorik dapat dituliskan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Psikomotorik**

No	Indikator	Instrumen Psikomotorik (unjuk kerja)	Ranah
1.	Mengumpulkan bahan-bahan praktikum transpot membran difusi dan osmosis berdasarkan petunjuk praktikum	Terlampir simbol Indikator 1	P1
2.	Memilah bahan-bahan praktikum yang digunakan untuk uji Difusi dan Osmosis	Terlampir simbol Indikator 2	P2
3.	Mengoperasikan alat-alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum seperti <i>stopwatch</i> dan <i>Neraca ohaus</i> .	Terlampir simbol Indikator 3	P3

<b>No</b>	<b>Indikator</b>	<b>Instrumen Psikomotorik (unjuk kerja)</b>	<b>Ranah</b>
4.	Menjeniskan berbagai peristiwa difusi osmosis pada gambar dan membuat bagan dikotomi klasifikasi.	Terlampir simbol Indikator 4	P4
5.	Mendemonstrasikan / Mempresentasikan hasil kegiatan praktikum di depan kelas.	Terlampir simbol Indikator 5	P2

Kegiatan unjuk kerja praktikum transpor membran, yang didalamnya terdapat kegiatan psikomotorik KPS, akan dinilai dengan lembar observasi KPS dalam bentuk rubrik penilaian berikut:

**Lembar Penilaian Obsevasi KPS**

**Satuan Pendidikan** :  
**Mata Pelajaran** :  
**Kelas/Semester** :  
**Hari/Tgl/Waktu** :

**Tabel 6. Lembar Penilaian Observasi KPS**

KPS No. Siswa	Mengamati	Mengklasifikasikan	Mengukur	Memprediksi	Hipotesis	Interpretasi Data	Mengidentifikasi Variabel	Mendefinisikan Vaiabel Secara Operasional	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	Eksperimen
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Dst											
Jumlah											
Rata-rata (%)											

Observer

\_\_\_\_\_

**Tabel 7. Keterangan Nomor Nama Siswa**

No.	Nama Siswa	Kelompok
1		1
2		
3		
4		
5		
6		2
7		
8		
9		
10		
11		3
12		
13		
14		
15		
dst		

**Tabel 9 Deskripsi Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains**

No.	Kriteria	Skor			
		(4) Sangat Baik	(3) Baik	(2) Cukup Baik	(1) Tidak Baik
1.	Mengamati	Menggunakan alat indera dan dapat mengumpulkan data melalui fakta yang relevan, serta menuliskan hasil pengamatan.	Menggunakan alat indera dan dapat mengumpulkan data melalui fakta.	Menggunakan alat indera	Tidak ikut mengamati
2.	Mengklasifikasi	Dapat mengidentifikasi sifat-sifat yang diamati, mencari perbedaan dan persamaan, dan menyusun klasifikasi.	Dapat mengidentifikasi sifat-sifat yang diamati, dan mencari perbedaan dan persamaan	Dapat mengidentifikasi sifat-sifat yang diamati	Tidak dapat mengidentifikasi sifat-sifat yang diamati.
3.	Mengukur	Dapat menggunakan alat ukur, mengukur dengan tepat, dan membuat pengamatan kuantitatif.	Dapat menggunakan alat ukur, dan mengukur dengan tepat	Dapat menggunakan alat ukur	Tidak dapat menggunakan alat ukur
4.	Memprediksi	Dapat menggunakan pola-pola hasil pengamatan, memprediksi apa yang mungkin terjadi, membuktikan prediksi melalui percobaan.	Dapat menggunakan pola-pola hasil pengamatan, memprediksi apa yang mungkin terjadi	Dapat menggunakan pola-pola hasil pengamatan	Tidak menggunakan pola-pola hasil pengamatan
5.	Hipotesis	Dapat mengaitkan pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon, membuatnya berdasarkan teori yang ada, dan membuat hipotesis.	Dapat mengaitkan pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon, dan membuatnya berdasarkan teori yang ada	Dapat mengaitkan pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon	Tidak dapat mengaitkan pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon.

No.	Kriteria	Skor			
		(4) Sangat Baik	(3) Baik	(2) Cukup Baik	(1) Tidak Baik
7.	Mengidentifikasi variabel	Dapat menentukan variabel manipulasi, respon, dan kontrol dari deskripsi suatu eksperimen.	Dapat menentukan variabel manipulasi, dan variabel respon.	Dapat menentukan variabel manipulasi	Tidak dapat menentukan variabel.
8.	Mendefinisikan variabel secara operasional	Dapat mendefinisikan variabel manipulasi, respon, dan kontrol berdasarkan kajian teori, dan menggunakan bahasa sendiri.	Dapat mendefinisikan variabel manipulasi, respon, dan kontrol berdasarkan kajian teori	Dapat mendefinisikan variabel manipulasi, respon, dan kontrol belum berdasarkan kajian teori	Tidak dapat mendefinisikan variabel manipulasi, respon, dan kontrol
9.	Menyimpulkan	Tampak memahami konsep, berdasarkan pengamatan, dan membuat kesimpulan	Tampak memahami konsep, dan berdasarkan pengamatan	Tampak memahami konsep	Tampak tidak memahami konsep atau miskonsepsi
10.	Mengkomunikasikan	Menyampaikan secara sistematis seluruh data hasil penginderaan, secara empiris (data dalam bentuk grafik, tabel, diagram dll), dan mengutarakan suatu gagasan.	Menyampaikan secara sistematis seluruh data hasil penginderaan, secara empiris (data dalam bentuk grafik, tabel, diagram dll)	Menyampaikan secara sistematis seluruh data hasil penginderaan.	Menyampaikan data tidak jelas
11.	Eksperimen	Melaksanakan 8-10 jenis KPS	Melaksanakan 5-7 jenis KPS	Melaksanakan 3-4 jenis KPS	Hanya melaksanakan < 3 KPS

### **c. Pengembangan Instrumen**

Pengembangan instrumen disajikan dalam BAB III pada kegiatan diskusi. Pengembangan instrumen psikomotorik dalam bentuk unjuk kerja kegiatan praktikum transpor membran.

### **d. Validasi ahli**

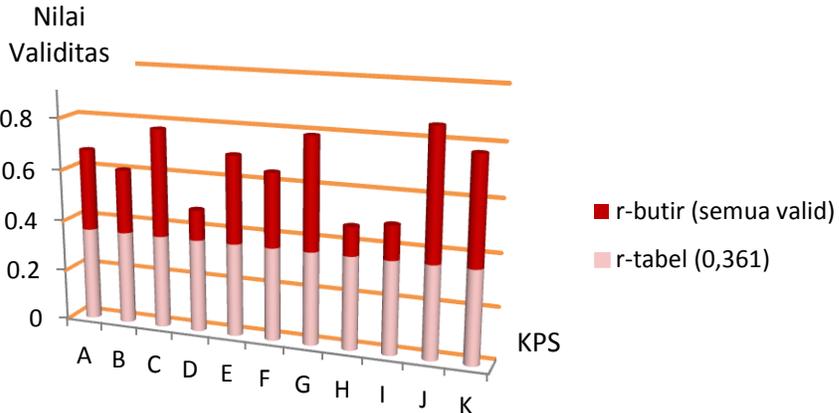
Validasi ahli diberikan pada ahli dibidang pendidikan dan pengukuran instrumen non tes, yang dilaksanakan tiga orang validator dan memperoleh rata-rata penilaian akhir dari ketiga validator sebesar 85% dengan kriteria sangat layak digunakan. Asih (2015)

### **e. Uji coba instrumen psikomotorik**

Uji coba instrumen psikomotorik tersebut dilaksanakan pada SMA N 1 Purbolinggo Lampung Timur selama tiga kali pertemuan 6x45 menit.

### **f. Analisis hasil uji coba**

Setelah melaksanakan uji coba instrumen, maka dilakukan analisis data berupa validasi dan reliabilitas dengan hasil analisis pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Ket:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| A : Mengamati          | G: Mengidentifikasi variabel                  |
| B : Mengklasifikasikan | H: Mendefinisikan variabel secara operasional |
| C : Mengukur           | I : Menyimpulkan                              |
| D : Memprediksi        | J : Mengkomunikasikan                         |
| E : Hipotesis          | K : Eksperimen                                |
| F : Interpretasi Data  |   |

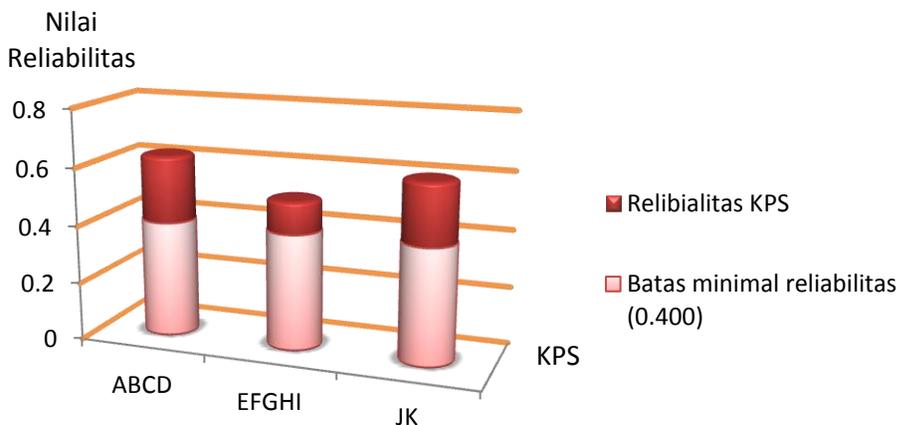
**Gambar 4. Hasil Analisis Validitas melalui Korelasi *r-Product moment***

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan instrumen (tes/non-tes) mengukur apa yang hendak diukur. Suatu instrumen dikatakan valid bila hasil pengukuran mencerminkan dengan tepat sesuai dengan fakta. Validitas berhubungan dengan ketepatan alat ukur yang digunakan.

Berdasarkan Gambar 4.1 hasil analisis dengan menggunakan rumus Korelasi *Product Momen Pearson*, diperoleh hasil  $r_{hitung}$  terkecil = **0,472** ,  $r_{hitung}$  terbesar = **0,859** dengan  $r_{tabel}$  = **0,361**, berdasarkan data tersebut dapat dibandingkan bahwa  $r_{hitung} > r_{tabel}$  berarti instrumen butir yang diuji semuanya dinyatakan **valid**.

Analisis data selanjutnya berupa uji reliabilitas melalui teknik *Alpha Cronbach*. Reliabilitas atau keajegan berarti sejauh mana hasil pengukuran

dapat dipercaya. reliabilitas berhubungan dengan dengan ketelitian instrumen yang digunakan. reliabilitas dinyatakan oleh koefisien reliabilitas yang angkanya berada dalam rentang dari 0 sampai dengan 1.00. Semakin tinggi koefisien reliabilitas mendekati angka 1.00 berarti semakin tinggi reliabilitasnya. Sebaliknya, koefisien yang semakin rendah mendekati angka 0 berarti semakin rendah reliabilitasnya. Hasil analisis melalui teknik *Alpha Cronbach* dapat dilihat pada Gambar 5.



Ket:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| A : Mengamati          | G: Menngidentifikasi variabel                 |
| B : Mengklasifikasikan | H: Mendefinisikan variabel secara operasional |
| C : Mengukur           | I : Menyimpulkan                              |
| D : Memprediksi        | J : Mengkomunikasikan                         |
| E : Hipotesis          | K : Eksperimen                                |
| F : Interpretasi Data  |   |

**Gambar 5. Hasil Analisis Reliabilitas melalui Teknik *Alfa Cronbach***

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus *Alpha Cronbach* diperoleh hasil sebesar  $r_{ABCD} = (0,63)$ , Berdasarkan kriteria reliabilitas bahwa nilai **(0,63)**, termasuk **kriteria reliabilitas tinggi**.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus *Alpha Cronbach* diperoleh hasil sebesar  $r_{EFGHI} = (0,51)$ , Berdasarkan kriteria reliabilitas bahwa nilai  $(0,51)$ , termasuk **kriteria reliabilitas cukup**.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus *Alpha Cronbah* diperoleh hasil sebesar  $r_{JK} = (0,61)$ , Berdasarkan kriteria reliabelitas bahwa nilai  $(0,61)$ , termasuk **kriteria reliabilitas tinggi**.

#### **g. Revisi instrumen**

Tahapan terakhir adalah revisi instrumen jika belum mencapai batas minimum kelayakan. Pengembangan instrumen psikomotorik sudah mencapai batas minimum kriteria kelayakan.



## BAB III KEGIATAN DISKUSI

### A. Contoh rancangan 11 kegiatan KPS yang sudah tervalidasi ahli, tervaliditas, dan teruji keefektifannya

#### LATIHAN KETERAMPILAN PROSES SAINS BIOPROSES TRANSPOR MEMBRAN

Setelah melaksanakan kegiatan praktikum ini, peserta didik dapat:

1. Mengumpulkan bahan-bahan praktikum transpor membran difusi dan osmosis berdasarkan petunjuk praktikum (P1, meniru)
2. Memilah bahan-bahan praktikum yang digunakan untuk uji Difusi dan Osmosis (P2, manipulasi)
3. Mengoperasikan alat-alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum seperti *stopwatch* dan *Neraca ohaus*. (P3, Pengalamiahan)
4. Menjeniskan berbagai peristiwa difusi osmosis pada gambar dan membuatkan bagan dikotomi klasifikasi. (P4, Artikulasi)
5. Mendemonstrasikan / Mempresentasikan hasil kegiatan praktikum di depan kelas. (P2, Memanipulasi)

#### a. Eksperimen

**Judul: Mengamati peristiwa difusi dan osmosis**

#### b. Pengamatan (kualitatif)

**Kegiatan 1:** Difusi zat cair dan zat padat di dalam air.

Alat dan bahan: **(Indikator P1 & P2)**

- 1) Cawan Petri (empat buah)
- 2) Spatula (sendok kaca)
- 3) Kertas label

- 4) Akuades
- 5) Sirup merah
- 6) Tinta hitam
- 7) Gula pasir
- 8) Garam

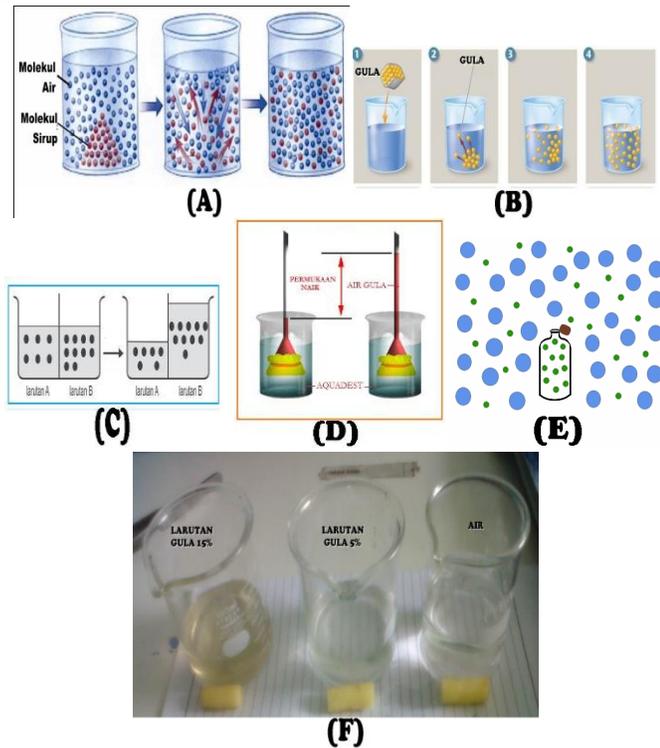
Cara kerja:

- 1) Tuangkan akuades ke dalam empat gelas beker dengan volume sama!
- 2) Berilah nama tiap gelas beker sesuai nama zat yang akan ditambahkan ke dalamnya!
- 3) Tambahkan sirup merah ke dalam gelas beker A, tinta hitam ke dalam gelas beker B, gula pasir ke dalam gelas beker C, dan garam ke dalam gelas beker D. Tambahkan sebanyak dua sendok makan untuk setiap zat!
- 4) Diamkan dan amati hal-hal yang terjadi pada tiap-tiap gelas beker!
- 5) Catatlah hasil pengamatan anda dalam tabel seperti berikut!

**Tabel 2.4. Pengamatan Difusi Sel pada Membran**

<b>Gelas beker</b>	<b>Hasil pengamatan larutan</b>	<b>Terjadi difusi</b>	<b>Tidak terjadi difusi</b>	<b>Alat indera yang digunakan untuk memperoleh informasi</b>
A				
B				
C				
D				

### c. Mengklasifikasi



**Gambar 6. Macam-macam Peristiwa Difusi dan Osmosis**

Dari gambar-gambar di atas, identifikasi sifat-sifat difusi, kemudian buatlah klasifikasi menggunakan bagan! **(Indikator P4)**

#### **Kegiatan 2:** proses terjadinya osmosis

Tujuan kegiatan 2: Mengetahui peristiwa osmosis pada sel tumbuhan

Alat dan bahan: **(Indikator P1 & P2)**

- 1) Kentang
- 2) Air dua buah gelas beker
- 3) Pisau
- 4) *Stopwatch*
- 5) Alat pelubang kentang
- 6) Penggaris

- 7) Timbangan
- 8) Larutan gula 10%

Cara kerja:

- 1) Siapkan dua buah kentang dan kupas sampai bersih!
- 2) Lubangi tiap-tiap kentang dengan alat pelubang. Ukuran lubang sekitar 2 cm x 2 cm x 3 cm. selanjutnya, irislah kentang sehingga jarak lubang dengan tepi kentang sekitar 1 cm. buatlah irisan kentang tersebut menjadi berbentuk kotak. Selanjutnya, timbanglah kentang tersebut!
- 3) Siapkan dua buah gelas beker, berilah label A dan B. Isilah gelas beker A dengan 50 ml air dan gelas beker B dengan 50 ml larutan gula 10%!
- 4) Masukkan salah satu kentang yang sudah dilubangi ke dalam gelas beker A yang berisi air. Masukkan potongan kentang yang satunya ke dalam gelas beker B yang berisi larutan gula 10%!
- 5) Amati peristiwa yang terjadi pada kentang di kedua gelas beker tersebut selama  $\pm 30$  menit, ukurlah volume air pada gelas beker tersebut!
- 6) Setelah 30 menit, angkat dan timbanglah kedua kentang tersebut. Hitunglah perubahan massa yang terjadi! **(Indikator P3)**
- 7) Catatlah hasil pengamatan anda dalam tabel!

**d. Pengukuran (Pengamatan kuantitatif)**

**Tabel 10. Pengukuran Massa dan Volume**

Tempat	Keadaan Kentang			
	Sebelum Perlakuan		sesudah perlakuan	
	Massa	Volume	Massa	Volume
Gelas beker A				
Gelas beker B				

**e. Prediksi**

Bagaimana jika menggunakan konsentrasi larutan gula yang bervariasi mulai dari 10%, 20%, dan 30%?

**f. Hipotesis**

Rumuskanlah hipotesis tentang pengaruh konsentrasi larutan gula terhadap massa kentang dan volume air!

**g. Interpretasi data**

Buatlah tabel dari hasil pengamatan pengaruh konsentrasi larutan gula terhadap massa kentang dan volume air tersebut!

**h. Mengidentifikasi variabel**

Identifikasi variabel yang ada dalam percobaan tersebut:

- Variabel manipulasi :
- Variabel respon :
- Variabel kontrol :

**i. Definisi variabel secara operasional**

Buatlah definisi operasional variabel bebas dan variabel terikat tersebut!

**j. Menyimpulkan**

Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan tersebut!

**k. Mengkomunikasikan**

Komunikasikanlah hasil percobaan tersebut di depan kelas secara berkelompok!

**Kegiatan 3:**

Mendemonstrasikan hasil kegiatan 1 dan kegiatan 2 di depan kelas (**Indikator P5**)

## LAMPIRAN 1. DOKUMENTASI

### Pertemuan pertama



Kegiatan Pre-Tes Kelas Eksperimen



Persiapan Siswa Membaca LKPD



Penilaian Observer I



Siswa Mengamati



Siswa Mengklasifikasikan



Penilaian Observer II



Siswa Mengukur Berat



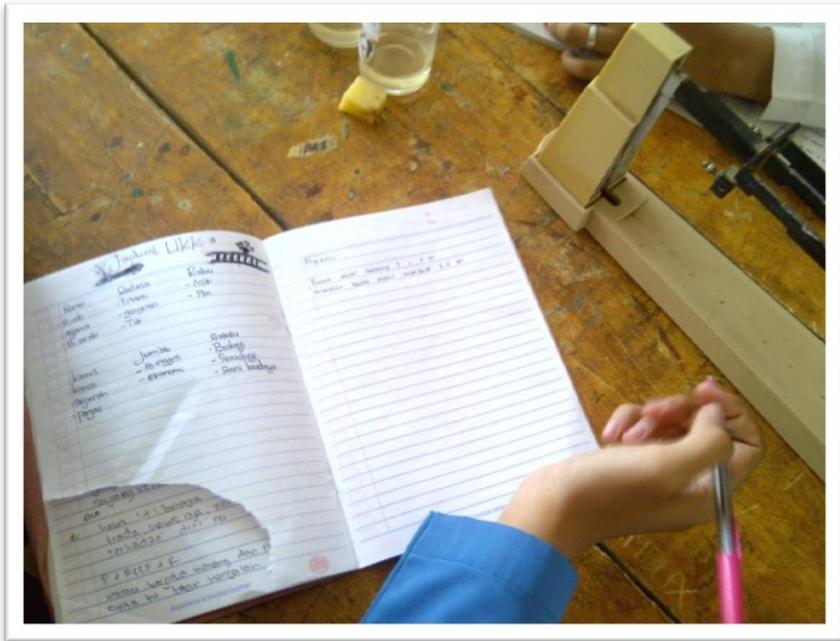
Memantau Situasi



Siswa Mengukur Volume



Observer II Menilai Siswa Mengukur



Siswa Membuat Prediksi



Siswa Saat Berdiskusi, Membuat Prediksi

## Pertemuan kedua



Siswa Membuat Hipotesis



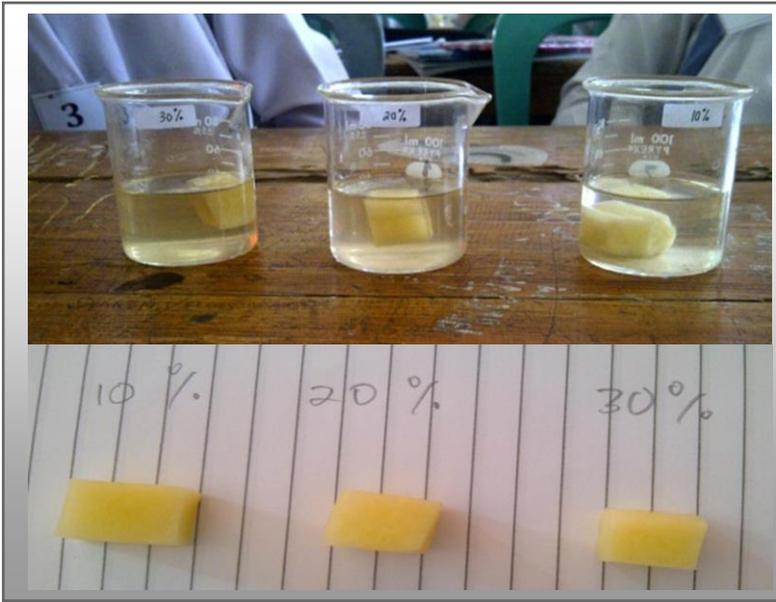
Pengamatan Pembuktian Hipotesis



Peneliti memantau kegiatan



Pengamatan oleh Observer I



Contoh Hasil Praktikum Osmosis



Siswa Membuat Interpretasi Data



Siswa Menyimpulkan Hasil Praktikum

### **Pertemuan ketiga**



Persiapan Siswa Sebelum Presentas



Kelompok I Menyampaikan data Hasil



Kelompok II Menyampaikan data Hasil



Kelompok III Saat Berargumen



Kelompok IV Berdiskusi Menjawab Pertanyaan



Kelompok V saat Menyajikan Data Hasil



Kelompok VI Berdiskusi Menjawab Pertanyaan

**LAMPIRAN 2. LEMBAR OBSERVASI  
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Purbolinggo

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI IPA 4/Ganjil

Hari/Tgl/Waktu : Senin – Rabu / 02 -04 September 2013

KPS No. Siswa	Mengamati	Mengklasifikasikan	Mengukur	Memprediksi	Hipotesis	Interpretasi Data	Mengidentifikasi Variabel	Mendefinisikan Variabel Secara Operasional	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	Eksperimen
	<b>1</b>	3	3	4	3	2	2	2	1	2	3
<b>2</b>	4	4	3	2	1	2	2	2	2	4	2
<b>3</b>	3	2	4	2	2	3	3	2	4	3	3
<b>4</b>	4	2	4	4	3	4	4	3	3	2	4
<b>5</b>	3	3	2	2	3	1	2	2	2	1	2
<b>6</b>	3	3	3	2	1	1	1	3	2	4	3
<b>7</b>	4	3	4	1	2	2	3	3	2	1	2
<b>8</b>	4	4	2	1	2	1	2	2	2	3	2
<b>9</b>	3	4	4	4	4	3	4	2	2	3	4
<b>10</b>	3	3	1	1	1	2	2	3	3	2	2
<b>11</b>	4	4	3	3	2	2	3	4	2	4	3
<b>12</b>	4	4	3	2	1	2	2	3	4	3	3
<b>13</b>	3	4	2	2	1	1	3	2	3	1	2
<b>14</b>	3	3	3	4	4	4	3	2	4	2	4
<b>15</b>	3	3	4	2	1	2	2	2	3	1	2
<b>Jumlah</b>											
<b>Rata-rata (%)</b>											

**Observer I**

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Purbolinggo

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Semester : XI IPA 4/Ganjil

Hari/Tgl/Waktu : Senin – Rabu / 02 -04 September 2013

KPS No. Siswa	Mengamati	Mengklasifikasikan	Mengukur	Memprediksi	Hipotesis	Interpretasi Data	Mengidentifikasi Variabel	Mendefinisikan Variabel Secara Operasional	Menyimpulkan	Mengkomunikasikan	Eksperimen
	16	3	3	4	2	3	2	1	3	2	4
17	4	4	3	2	2	3	2	1	2	4	3
18	4	3	3	3	3	2	4	4	2	3	4
19	3	1	2	3	3	1	3	3	2	3	3
20	2	2	1	3	3	2	2	2	2	4	2
21	3	2	3	2	3	2	1	1	2	3	2
22	3	3	4	4	4	3	4	2	4	2	4
23	4	3	3	4	4	3	3	3	2	3	4
24	4	3	4	4	4	2	4	4	3	4	4
25	2	1	1	3	2	2	3	2	2	3	2
26	3	1	3	3	3	2	2	1	2	3	3
27	3	3	4	3	3	3	2	2	3	4	4
28	3	1	3	3	2	3	1	2	2	1	2
29	4	4	4	4	3	2	2	3	4	3	4
30	3	2	3	4	4	3	3	3	2	4	4
Jumlah											
Rata-rata (%)											

Observer II

## Keterangan Nomor Nama Siswa

No.	Nama Siswa	Kelompok
1	Ade Fatur Ridho'i	1
2	Aatin Anitasari	
3	Vivi Ayu Saputri	
4	Amelia Fajriati	
5	Vita Lestari	
6	Habib Nugroho	2
7	Anita Indriyani	
8	Tri Murti	
9	Deppy Istiani	
10	Tika Nurul Aini	3
11	Novian Adi Saputra	
12	Devi Suprayeti	
13	Shella Oktaviani	
14	Dwi Puspita Arini	
15	Rizki Andrias	4
16	Priya Irawan	
17	Fatih Rukhana	
18	Nurul Hidayati Wahidah	
19	Fiska Arlista	
20	Nur Vidyani	5
21	Rudi Pramana	
22	Gusti Ayu Putu Rizky Yuliani	
23	Novi Mutia Sari	
24	Ika Putri Widiarti	
25	Meika Nurfadhillah	6
26	M. Rizky	
27	Marina Setia Wati	
28	Riana	
29	Putri Purnama Sari	
30	Putri Amelia	

### LAMPIRAN 3. ANALISIS VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN KPS

A	B	C	D	Y	AX	BX	CX	DX	A <sup>2</sup>	B <sup>2</sup>	C <sup>2</sup>	D <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
3	3	4	3	13	39	39	52	39	9	9	16	9	169
4	4	3	2	13	52	52	39	26	16	16	9	4	169
3	2	4	2	11	33	22	44	22	9	4	16	4	121
4	2	4	4	14	56	28	56	56	16	4	16	16	196
3	3	2	2	10	30	30	20	20	9	9	4	4	100
3	3	3	2	11	33	33	33	22	9	9	9	4	121
4	3	4	1	12	48	36	48	12	16	9	16	1	144
4	4	2	1	11	44	44	22	11	16	16	4	1	121
3	4	4	4	15	45	60	60	60	9	16	16	16	225
3	3	1	1	8	24	24	8	8	9	9	1	1	64
4	4	3	3	14	56	56	42	42	16	16	9	9	196
4	4	3	2	13	52	52	39	26	16	16	9	4	169
3	4	2	2	11	33	44	22	22	9	16	4	4	121
3	3	3	4	13	39	39	39	52	9	9	9	16	169
3	3	4	2	12	36	36	48	24	9	9	16	4	144
3	3	4	2	12	36	36	48	24	9	9	16	4	144
4	4	3	2	13	52	52	39	26	16	16	9	4	169
4	3	3	3	13	52	39	39	39	16	9	9	9	169
3	1	2	3	9	27	9	18	27	9	1	4	9	81
2	2	1	3	8	16	16	8	24	4	4	1	9	64
3	2	3	2	10	30	20	30	20	9	4	9	4	100
3	3	4	4	14	42	42	56	56	9	9	16	16	196
4	3	3	4	14	56	42	42	56	16	9	9	16	196
4	3	4	4	15	60	45	60	60	16	9	16	16	225
2	1	1	3	7	14	7	7	21	4	1	1	9	49
3	1	3	3	10	30	10	30	30	9	1	9	9	100
3	3	4	3	13	39	39	52	39	9	9	16	9	169
3	1	3	3	10	30	10	30	30	9	1	9	9	100
4	4	4	4	16	64	64	64	64	16	16	16	16	256
3	2	3	4	12	36	24	36	48	9	4	9	16	144
99	85	91	82	357	1204	1050	1131	1006	337	269	303	252	4391

## Lanjutan

E	F	G	H	I	Y	EY	FY	GY	HY	IY	E <sup>2</sup>	F <sup>2</sup>	G <sup>2</sup>	H <sup>2</sup>	I <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2	2	2	1	2	9	18	18	18	9	18	4	4	4	1	4	81
1	2	2	2	2	9	9	18	18	18	18	1	4	4	4	4	81
2	3	3	2	4	14	28	42	42	28	56	4	9	9	4	16	196
3	4	4	3	3	17	51	68	68	51	51	9	16	16	9	9	289
3	1	2	2	2	10	30	10	20	20	20	9	1	4	4	4	100
1	1	1	3	2	8	8	8	8	24	16	1	1	1	9	4	64
2	2	3	3	2	12	24	24	36	36	24	4	4	9	9	4	144
2	1	2	2	2	9	18	9	18	18	18	4	1	4	4	4	81
4	3	4	2	2	15	60	45	60	30	30	16	9	16	4	4	225
1	2	2	3	3	11	11	22	22	33	33	1	4	4	9	9	121
2	2	3	4	2	13	26	26	39	52	26	4	4	9	16	4	169
1	2	2	3	4	12	12	24	24	36	48	1	4	4	9	16	144
1	1	3	2	3	10	10	10	30	20	30	1	1	9	4	9	100
4	4	3	2	4	17	68	68	51	34	68	16	16	9	4	16	289
1	2	2	2	3	10	10	20	20	20	30	1	4	4	4	9	100
3	2	1	3	2	11	33	22	11	33	22	9	4	1	9	4	121
2	3	2	1	2	10	20	30	20	10	20	4	9	4	1	4	100
3	2	4	4	2	15	45	30	60	60	30	9	4	16	16	4	225
3	1	3	3	2	12	36	12	36	36	24	9	1	9	9	4	144
3	2	2	2	2	11	33	22	22	22	22	9	4	4	4	4	121
3	2	1	1	2	9	27	18	9	9	18	9	4	1	1	4	81
4	3	4	2	4	17	68	51	68	34	68	16	9	16	4	16	289
4	3	3	3	2	15	60	45	45	45	30	16	9	9	9	4	225
4	2	4	4	3	17	68	34	68	68	51	16	4	16	16	9	289
2	2	3	2	2	11	22	22	33	22	22	4	4	9	4	4	121
3	2	2	1	2	10	30	20	20	10	20	9	4	4	1	4	100
3	3	2	2	3	13	39	39	26	26	39	9	9	4	4	9	169
2	3	1	2	2	10	20	30	10	20	20	4	9	1	4	4	100
3	2	2	3	4	14	42	28	28	42	56	9	4	4	9	16	196
4	3	3	3	2	15	60	45	45	45	30	16	9	9	9	4	225
76	67	75	72	76	366	986	860	975	911	958	224	169	213	194	210	4690

## Lanjutan

J	K	Y	JY	KY	J <sup>2</sup>	K <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
3	3	6	18	18	9	9	36
4	2	6	24	12	16	4	36
3	3	6	18	18	9	9	36
2	4	6	12	24	4	16	36
1	2	3	3	6	1	4	9
4	3	7	28	21	16	9	49
1	2	3	3	6	1	4	9
3	2	5	15	10	9	4	25
3	4	7	21	28	9	16	49
2	2	4	8	8	4	4	16
4	3	7	28	21	16	9	49
3	3	6	18	18	9	9	36
1	2	3	3	6	1	4	9
2	4	6	12	24	4	16	36
1	2	3	3	6	1	4	9
4	3	7	28	21	16	9	49
4	3	7	28	21	16	9	49
3	4	7	21	28	9	16	49
3	3	6	18	18	9	9	36
4	2	6	24	12	16	4	36
3	2	5	15	10	9	4	25
2	4	6	12	24	4	16	36
3	4	7	21	28	9	16	49
4	4	8	32	32	16	16	64
3	2	5	15	10	9	4	25
3	3	6	18	18	9	9	36
4	4	8	32	32	16	16	64
1	2	3	3	6	1	4	9
3	4	7	21	28	9	16	49
4	4	8	32	32	16	16	64
85	89	174	534	546	273	285	1080

## 1. Validitas

$$r = \frac{(n \sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

### A. Mengamati

$$rA = \frac{(30 \cdot 1204) - (99)(357)}{\sqrt{\{30 \cdot 337 - (99)^2\}\{30 \cdot 4391 - (357)^2\}}}$$

$$rA = \frac{(36120) - (35343)}{\sqrt{\{(309)\}\{(4281)\}}}$$

$$rA = \frac{777}{1150,143}$$

$$rA = 0,675$$

### B. Mengklasifikasikan

$$rB = \frac{(30 \cdot 1050) - (85)(357)}{\sqrt{\{30 \cdot 269 - (85)^2\}\{30 \cdot 4391 - (357)^2\}}}$$

$$rB = \frac{(31500) - (30345)}{\sqrt{\{(845)\}\{(4281)\}}}$$

$$rB = \frac{1155}{1901,958}$$

$$rB = 0,607$$

C. Mengukur

$$rC = \frac{(30.1131) - (91)(357)}{\sqrt{\{30.303 - (91)^2\}\{30.4391 - (357)^2\}}}$$

$$rC = \frac{(33930) - (32487)}{\sqrt{\{(809)\}\{(4281)\}}}$$

$$rC = \frac{1443}{1861,002}$$

$$rC = 0,775$$

D. Memprediksi

$$rD = \frac{(30.1006) - (82)(357)}{\sqrt{\{30.252 - (82)^2\}\{30.4391 - (357)^2\}}}$$

$$rD = \frac{(30180) - (29274)}{\sqrt{\{(836)\}\{(4281)\}}}$$

$$rD =$$

$$\frac{906}{1892,465}$$

$$rD = 0,478$$

E. Hipotesis

$$rE = \frac{(30.986) - (76)(366)}{\sqrt{\{30.224 - (76)^2\}\{30.4690 - (366)^2\}}}$$

$$rE = \frac{(29580) - (27816)}{\sqrt{\{(944)\}\{(6744)\}}}$$

$$rE = \frac{1764}{2523,16}$$

$$rE = 0,699$$

#### F. Interpretasi Data

$$rF = \frac{(30 \cdot 860) - (67)(366)}{\sqrt{\{30 \cdot 169 - (67)^2\}\{30 \cdot 4690 - (366)^2\}}} rF$$

$$= \frac{(25800) - (24522)}{\sqrt{\{(581)\}\{(6744)\}}}$$

$$rF = \frac{1278}{1979,46}$$

$$rF = 0,646$$

#### G. Mengidentifikasi Variabel

$$rG = \frac{(30 \cdot 975) - (75)(366)}{\sqrt{\{30 \cdot 213 - (75)^2\}\{30 \cdot 4690 - (366)^2\}}}$$

$$rG = \frac{(29250) - (27450)}{\sqrt{\{(765)\}\{(6744)\}}}$$

$$rG = \frac{1800}{2271,38}$$

$$rG = 0,792$$

#### H. Mendefinisikan Variabel secara Operasional

$$rH = \frac{(30.911) - (72)(366)}{\sqrt{\{30.194 - (72)^2\}\{30.4690 - (366)^2\}}}$$

$$rH = \frac{(27330) - (26352)}{\sqrt{\{(636)\}\{(6744)\}}}$$

$$rH = \frac{978}{2071,03}$$

$$rH = 0,472$$

#### I. Menyimpulkan

$$rI = \frac{(30.958) - (76)(366)}{\sqrt{\{30.210 - (76)^2\}\{30.4690 - (366)^2\}}}$$

$$rI = \frac{(28740) - (27816)}{\sqrt{\{(524)\}\{(6744)\}}}$$

$$rI = \frac{924}{1879,86}$$

$$rI = 0,492$$

#### J. Mengkomunikasikan

$$rJ = \frac{(30.534) - (85)(174)}{\sqrt{\{30.273 - (85)^2\}\{30.1080 - (174)^2\}}}$$

$$rJ = \frac{(16020) - (14790)}{\sqrt{\{(965)\}\{(2124)\}}}$$

$$rJ = \frac{1230}{1431,663}$$

$$rJ = 0,859$$

K. Bereksperimen

$$rK = \frac{(30.546) - (89)(174)}{\sqrt{\{30.285 - (89)^2\}\{30.1080 - (174)^2\}}}$$

$$rK = \frac{(16380) - (15486)}{\sqrt{\{(629)\}\{(2124)\}}}$$

$$rK = \frac{894}{1155,853}$$

$$rK = 0,77$$

Untuk  $n = 10$  dengan alpha sebesar 0,05 di dapat nilai r tabel  $r = 0,361$

Butir soal	r-butir	r-tabel	Status
A	0,675	0,361	Valid
B	0,607	0,361	Valid
C	0,775	0,361	Valid
D	0,478	0,361	Valid
E	0,699	0,361	Valid
F	0,646	0,361	Valid
G	0,792	0,361	Valid
H	0,472	0,361	Valid
I	0,492	0,361	Valid
J	0,859	0,361	Valid
K	0,773	0,361	Valid

Ternyata dari empat butir soal tes semuanya valid.

## 2. Reliabilitas

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

$$\sigma_A^2 = \frac{357 - \frac{99^2}{30}}{30} = 1,01$$

$$\sigma_B^2 = \frac{269 - \frac{85^2}{30}}{30} = 0,939$$

$$\sigma_C^2 = \frac{303 - \frac{91^2}{30}}{30} = 0,898$$

$$\sigma_D^2 = \frac{252 - \frac{82^2}{30}}{30} = 0,929$$

$$\sum \sigma_{A-D}^2 = 1,01 + 0,939 + 0,898 + 0,929 = 3,776$$

$$\sum \sigma_{Tot}^2 = \frac{4391 - \frac{351^2}{30}}{30} = 9,477$$

$$r_{11} = \left( \frac{10}{9} \right) \left( 1 - \frac{3,776}{9,447} \right) = 1,03 \times 0,612 = 0,63$$

$$\sigma_E^2 = \frac{224 - \frac{76^2}{30}}{30} = 1,049$$

$$\sigma_F^2 = \frac{169 - \frac{67^2}{30}}{30} = 0,646$$

$$\sigma_G^2 = \frac{213 - \frac{75^2}{30}}{30} = 0,850$$

$$\sigma_H^2 = \frac{194 - \frac{72^2}{30}}{30} = 0,707$$

$$\sigma_I^2 = \frac{210 - \frac{76^2}{30}}{30} = 0,582$$

$$\sum \sigma_{E-I}^2 = 1,049 + 0,646 + 0,850 + 0,707 + 0,582 = 3,834$$

$$\sum \sigma_{Tot}^2 = \frac{4690 - \frac{366^2}{30}}{30} = 7,493$$

$$r_{11} = \left(\frac{30}{29}\right) \left(1 - \frac{3,834}{7,493}\right) = 1,03 \times 0,612 = 0,51$$

$$\sigma_J^2 = \frac{273 - \frac{85^2}{30}}{30} = 1,072$$

$$\sigma_K^2 = \frac{285 - \frac{89^2}{30}}{30} = 0,699$$

$$\sum \sigma_{J-K}^2 = 1,072 + 0,699 = 1,77$$

$$\sum \sigma_{Tot}^2 = \frac{1080 - \frac{174^2}{30}}{30} = 4,327$$

$$r_{11} = \left(\frac{30}{29}\right) \left(1 - \frac{1,77}{4,327}\right) = 1,03 \times 0,591 = 0,61$$



## DAFTAR PUSTAKA

- Asih, Triana. 2012. Pengembangan Keterampilan Proses Sains Siswa Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing Berbasis Portofolio Siswa Kelas X<sub>4</sub> SMA Negeri 1 Purbolinggo Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2011/2012. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UM Metro*. 3 (1) Mei 2012.
- \_\_\_\_\_.2015. Pengembangan Model Panduan Pembelajaran Keterampilan Proses Sains Biologi SMA/MA. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UM Metro*. 6 (1) Mei 2015 30-37.
- Depdiknas, B (2007), *Naskah Akademik Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*, Puskur Balitbang Depdiknas.
- Dewi, Shinta. 2008. *Keterampilan Proses Sains*. Bandung: Tinta Emas.
- Djaali. 2011. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Gransindo.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2005. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Haryono. 2006. Model pembelajaran berbasis peningkatan keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan Daar*. Volume 7 Nomor 1, 2006. Semarang: UNNES.
- Holil, Anwar. 2008. *Keterampilan Proses*. (Online). (<http://anwarholil.blogspot.com/2008/04/Keterampilan-Proses.html>), diakses pada tanggal 28 Febuari 2011.
- Machin, A. 2014. Implementasi Pendekatan Saintifik, Penanaman Karakter dan Konservasi pada

Pembelajaran Materi Pertumbuhan. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3 (1) (2014) 28-35.

Muhfahroyin. 2010. Pengaruh Strategi Pembelajaran STAD pada Pembelajaran Biologi terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Di Kota Metro. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UM Metro*. Volume 1 Nomor 1 Mei 2010. Metro: UM Metro.

Pengembangan Profesi Pendidik, Tim. 2014. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014. Jakarta: Kemendikbud.

Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 lampiran IV tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran

Rezba, Richard J. 2012. *Science Process Skills*. Virginia: Kendall/hunt Publishing Company.

Rustaman, Nuryani. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi* Malang: UM Press.

Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning*. Surabaya: Pustaka Belajar.

Yokhebed. 2012. Pembelajaran biologi menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan keterampilan proses sains untuk meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar. *Jurnal Inkuiri* Surakarta.UNS.. 1 (3) (2012).

## GLOSARIUM

**Bioproses:** Suatu proses yang kompleks dalam sistem biologi yang memperhatikan parameter kimia, fisika, dan teknik analisis pada suatu kehidupan sel untuk menghasilkan suatu produk.

**Difusi:** Peristiwa mengalir/berpindahanya suatu zat dalam pelarut (air) dari bagian yang berkonsentrasi tinggi kebagian yang berkonsentrasi rendah.

**Kunci Dikotomi:** Pengelompokan makhluk hidup dengan mengamati persamaan atau perbedaan berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki, dikotomi memiliki ciri-ciri dua percabangan.

**Osmosis:** Perpindahan molekul air melalui selaput semipermeabel selektif dari bagian yang lebih encer (konsentrasi rendah) ke bagian yang lebih pekat (konsentrasi tinggi).

**Transpor membran:** Proses keluar masuknya molekul melewati membran sel.



## **Riwayat Hidup**

**Triana Asih, S.Pd., M.Pd.** Lahir di kota Metro, Lampung 09 Februari 1990, Lulus S1 di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prodi Pendidikan Biologi tahun 2012. Lulus S2 di Magister Pendidikan Biologi tahun 2014. Saat ini adalah dosen tetap Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. Mengampu mata kuliah Desain Pembelajaran, Evaluasi Proses dan Remedial Hasil Pembelajaran Biologi, Perkembangan Peserta Didik Botani Tumbuhan Tinggi, Botani Tumbuhan Rendah, Media Pembelajaran. Selain mengajar, penulis aktif menulis artikel di jurnal ilmiah nasional. Penulis terdaftar sebagai anggota Perhimpunan Biologi Indonesia (PBI).

**LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : BUKU\***

Judul Buku : Model Panduan Pembelajaran Psikomotorik Biologi

Jumlah Penulis : 1 orang

Status Pengusul : Penulis ke-1

Identitas Buku : a. Nomor ISBN : 978-602-5825-04-0  
 b. Edisi : 1 (Pertama)  
 c. Tahun terbit : 2018  
 d. Penerbit : Laduny  
 e. Jumlah halaman : 70

Kategori Publikasi Karya Ilmiah :  Buku Referensi .....  
 Buku (beri ✓ pada kategori yang  Buku Monograf .....  
 tepat)

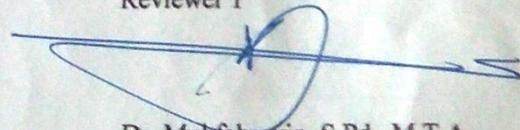
Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Buku <u>40</u>		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Referensi <input checked="" type="checkbox"/>	Monograf <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (20%)	8		7
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	12		12
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	12		12
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/buku (20%)	12		12
<b>Total = (100%)</b>	<b>40</b>		<b>39</b>
<b>Nilai Pengusul =</b>			

Catatan Penilaian Buku oleh Reviewer:

*Kuwang index*

Metro, 14/5/ 2018  
 Reviewer 1



Dr. Muhfahroyin, S.Pd., M.T.A.  
 NIP: 19720523 199702 1 001

Unit Kerja: Universitas Muhammadiyah Metro

\*dinilai oleh dua Reviewer secara terpisah

\*\*coret yang tidak perlu

**LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : BUKU\***

Judul Buku : Model Panduan Pembelajaran Psikomotorik Biologi

Jumlah Penulis : 1 orang

Status Pengusul : Penulis ke-1

Identitas Buku : a. Nomor ISBN : 978-602-5825-04-0  
 b. Edisi : 1 (Pertama)  
 c. Tahun terbit : 2018  
 d. Penerbit : Laduny  
 e. Jumlah halaman : 70

Kategori Publikasi Karya Ilmiah :  Buku Referensi .....  
 Buku (beri ✓ pada kategori yang  Buku Monograf .....  
 tepat)

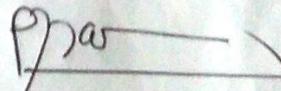
Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Buku <i>40</i>		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Referensi <input checked="" type="checkbox"/>	Monograf <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (20%)	<i>8</i>		<i>7</i>
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	<i>12</i>		<i>12</i>
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	<i>12</i>		<i>12</i>
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/buku (20%)	<i>12</i>		<i>12</i>
<b>Total = (100%)</b>	<i>40</i>		<i>39</i>
<b>Nilai Pengusul =</b>			

Catatan Penilaian Buku oleh Reviewer:

*Informansi pada buku sesuai perkembangan sains saat ini*

Metro, *14/5/2018*  
 Reviewer 2



Dr. Handoko, S.Pd., M.Pd.  
 NIP: 19601223 198703 1 004

Unit Kerja: Universitas Muhammadiyah Metro

\*dinilai oleh dua Reviewer secara terpisah

\*\*coret yang tidak perlu