

Pengembangan Instrumen Assessment Psikomotor Pada Praktikum Isolasi DNA Buah dan Sayur

Nur Sekar Ramadhina¹, Sugianto^{1*}, Nur Subkhi¹

¹Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Wiralodra, City, Country

*Corresponding Author: sugianto@unwir.ac.id

ABSTRACT

Assessment of learning in the 21st century is authentic assessment. The 2013 curriculum is expected to be able to improve and balance authentic assessments including psychomotor. The assessment still focuses on the cognitive domain of students and does not include the affective and psychomotor domains simultaneously. This is due to the limited availability of psychomotor assessment instruments in schools. The objectives of this study are: 1) To describe the characteristics of the development of psychomotor assessment instruments in the 12th grade fruit and vegetable DNA isolation practicum in SMA/MA; 2) To analyze the results of the validation of the psychomotor assessment instrument in the 12th grade fruit and vegetable DNA isolation practicum in SMA/MA. This research uses development research (R&D) methods. The sample of this research is one Biology Education lecturer and three high school biology teachers. The sampling technique used was the purposive sampling technique. The instruments used are product validation sheets and structured interview sheets. Data collection techniques by providing product validation sheets and structured interviews to the validator. The research resulted in a psychomotor assessment instrument product in the 12th grade fruit and vegetable DNA isolation practicum in SMA/MA with 11 operational verbs and 17 performance ratings. These development products are generally included in the very valid criteria with a percentage of 98.16%. This means that the product of the psychomotor assessment instrument is suitable to be used for assessing psychomotor learning outcomes in biology practicum in high school.

Keywords: Instrument, Assessment Psikomotor, Practicum, DNA Isolation

ABSTRAK

Asesmen atau penilaian pembelajaran pada abad 21 yaitu penilaian autentik. Kurikulum 2013 diharapkan mampu meningkatkan dan menyeimbangkan penilaian autentik termasuk psikomotor. Penilaian masih berfokus pada ranah kognitif peserta didik dan belum mengikutkan ranah afektif dan psikomotor secara bersamaan. Hal ini disebabkan ketersediaan instrumen penilaian/ *assessment* psikomotor di sekolah masih terbatas. Tujuan dalam penelitian ini, yaitu: 1) Untuk mendeskripsikan karakteristik pengembangan instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA; 2) Untuk menganalisis hasil validasi instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (R&D). Sampel penelitian ini yaitu satu dosen Pendidikan Biologi dan tiga guru biologi SMA. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik Purposive Sampling. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi produk dan lembar wawancara terstruktur. Teknik pengumpulan data dengan cara memberikan lembar validasi produk melakukan dan wawancara terstruktur ke validator. Penelitian menghasilkan produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan

Article History:

Received 2022-10-20

Accepted 2022-11-04

sayur kelas XII di SMA/MA dengan 11 kata kerja operasional dan 17 kinerja yang dinilai. Produk pengembangan tersebut secara umum termasuk dalam kriteria sangat valid dengan persentase 98,16%. Artinya, produk instrument assessment psikomotor tersebut layak digunakan untuk penilaian hasil belajar psikomotor dalam praktikum biologi di sekolah jenjang SMA/MA.

Kata Kunci: *Instrumen, Assessment Psikomotor, Praktikum, Isolasi DNA*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran, pengetahuan, keterampilan dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi selanjutnya (Andiyani *et al.*, 2019: 218). Proses pembelajaran biologi menurut Dewi *et al.* (2019: 54) terfokus pada kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, pada kurikulum 2013 dilengkapi dengan pembelajaran saintifik yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan menginformasikan. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan (Aprilia *et al.*, 2017: 46).

Asesmen (*assessment*) atau penilaian adalah proses pengumpulan informasi tentang peserta didik (melalui berbagai sumber bukti), berkenaan dengan apa yang mereka ketahui dan apa yang mereka dapat lakukan (Sudrajat, 2019: 1). Asesmen atau penilaian pembelajaran pada abad 21 yaitu penilaian autentik (Rosnaeni, 2021: 337). Adapun salah satu jenis penilaian autentik yang dipaparkan oleh Rusman (2015), yaitu: penilaian keterampilan (psikomotorik). Penilaian autentik tidak hanya ditujukan pada kegiatan pengukuran dan penilaian hasil belajar siswa, tetapi juga kinerja proses yang ditunjukkan siswa dalam kegiatan belajar di kelas maupun kegiatan praktikum di laboratorium (Sanjaya *et al.*, 2015: 2). Pada pembelajaran sains, khususnya biologi, penilaian secara autentik perlu dilakukan terutama pada kegiatan praktikum (Sanjaya *et al.*, 2015: 2). Hal ini dikarenakan kegiatan praktikum tidak hanya melibatkan keterampilan proses siswa (Sanjaya *et al.*, 2015: 2).

Kegiatan praktikum isolasi DNA merupakan topik konten yang diberikan pada siswa kelas XII SMA/MA semester dua. Isolasi DNA merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memisahkan DNA dari komponen-komponen sel yaitu seperti lipid, protein, dan RNA (Surzycki, 2003).

Pentingnya dilakukan pengembangan instrumen penilaian autentik pada praktikum, didasari bahwa proses praktikum hanya dilakukan dengan melaksanakan tugas yang tersedia di lembar kegiatan siswa dan proses penilaian yang dilakukan hanya diambil dari tes akhir dalam bentuk ketuntasan atau ketidak-tuntasan siswa, serta tidak disertai bukti autentik dari proses praktikum dan bukti perkembangan hasil belajar siswa (Saputra *et al.*, 2014: 14). Penyebab timbulnya permasalahan ini adalah belum tersedianya pedoman penyusunan instrumen penilaian hasil belajar praktikum yang tepat bagi guru, sesuai dengan tuntutan kurikulum saat ini (Sanjaya, 2015: 3).

Menurut Mangngi *et al.* (2019: 58) dalam penelitiannya mengatakan bahwa Instrumen penilaian, dianggap suatu hal yang penting untuk dikembangkan terutama pada aspek psikomotor (keterampilan) pada penelitian ini. Hal ini disebabkan ketersediaan instrumen penilaian/ *assessment* psikomotor di sekolah masih terbatas (Elly Purwanti, 2020: 10) Guru Biologi Kelas XI SMA Negeri 7 Kota Kupang menyatakan bahwa "Proses pembelajaran sudah baik, sudah ada instrumen penilaian tetapi tidak terfokus pada penilaian keterampilan siswa melainkan guru hanya langsung melihat hasil tanpa menilai proses yang berlangsung serta kerja sama peserta didik dalam satu tim (Mangngi *et al.*, 2019: 58). Penelitian tersebut berbanding

lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Aprilia *et al.* (2017: 47) diketahui bahwa selama ini penilaian khususnya aspek psikomotor dalam pembelajaran yang ada belum terperinci, sehingga perlu dikembangkan agar dapat mengukur kemampuan peserta didik secara menyeluruh. Selanjutnya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maharani & Aima (2014: 134) mengatakan bahwa dalam penelitiannya guru kesulitan dalam menyusun per perangkat penilaian psikomotor. Kesulitan-kesulitan yang dimaksud antara lain cara menentukan kata kerja operasional sesuai dengan tingkat kompetensi pada ranah psikomotor, teknik mengembangkan indikator pencapaian dalam ranah psikomotor, strategi menyiapkan perangkat penilaian dan bahan ujian sesuai karakteristik aspek psikomotor dan cara melaksanakan penilaian secara objektif (Maharani Aima 2014: 134)

Pengertian psikomotor merupakan kemampuan yang berkaitan dengan gerak, dimana gerak yang telah dipelajari oleh peserta didik akan tersimpan lebih lama dalam memori, sehingga apabila salah dalam mempelajari maka sulit untuk memperbaikinya (Aprilia *et al.*, 2017: 47).

Kemudian, melalui wawancara kepada Guru Biologi SMA Negeri 1 Indramayu dan Guru Biologi SMA Negeri 2 Indramayu diperoleh beberapa informasi (permasalahan) diantaranya yaitu: 1) Penilaian yang selama ini ada di sekolah lebih cenderung mengukur aspek kognitif; 2) Guru memiliki sedikit referensi yang dapat digunakan dalam pembuatan instrumen *assessment* psikomotor; 3) Instrumen *assessment* psikomotor dinilai penting; 4) Guru memerlukan tambahan referensi instrumen *assessment* psikomotor agar sering dilakukannya penilaian psikomotor dalam praktikum. Untuk mengetahui apakah siswa telah mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan tentunya harus didukung oleh instrumen *assessment* yang sesuai dengan karakteristik praktikum biologi. Berkaitan dengan masalah-masalah tersebut aspek psikomotor siswa menjadi hal yang penting untuk dikembangkan dalam praktikum biologi. Demikian instrumen *assessment* ini harus dirancang sedemikian rupa agar dapat melakukan pengukuran aspek psikomotorik siswa SMA/MA pada praktikum biologi.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini peneliti mengacu pada model pengembangan ADDIE, yakni terdapat lima langkah dalam model pengembangan tersebut. Menurut Hamzah (2019: 39), lima langkah tersebut diantaranya: *Analysis* (analisa), *Design* (desain/ perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi/eksekusi), dan *Evaluation* (evaluasi). Namun dalam penelitian ini pengembangan yang dilakukan sampai tahap *Development* yakni pada tahap validasi, karena keterbatasan dana, keterbatasan waktu, dan keterbatasan tempat penelitian.

Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pembuatan instrumen *assessment* penelitian ini berada di Universitas Wiralodra Indramayu, Jln. Ir.H. Djuanda Km.3 Indramayu. Pada bulan Maret 2022 sampai bulan Agustus 2022. Validasi untuk instrumen *assessment* ini dilakukan di Universitas Wiralodra, SMA Negeri 1 Sindang, SMAN 1 Indramayu, dan SMAN 2 Indramayu.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah subjek yang mendukung data, subjek yang memiliki data riset yang diteliti (Muhajir, 2007). Subjek penelitian ini yaitu: dosen pendidikan biologi Universitas Wiralodra, guru biologi kelas XII SMA Negeri 1 Sindang, XII SMA Negeri 1 Indramayu, dan guru biologi kelas XII SMA Negeri 1 Indramayu.

Instrumen

Terdapat dua instrument didalam penelitian ini yaitu lembar validasi dan lembar wawancara. Lembar validasi ini diperlukan untuk mengetahui keabsahan instrumen *assessment* psikomotor, lembar validasi bertujuan untuk mengukur/menguji kevalidan instrumen *assessment* yang akan dikembangkan. Lembar validasi dapat dikatakan sebagai lembar penilaian perangkat. Pada lembar validasi disediakan kolom komentar/saran dan kriteria penskoran yang dijadikan sebagai data untuk dianalisis kualitatif oleh validator. Hasil validasi berupa skala linkert dengan rentang nilai 1 sampai 3 (Sugiyono, 2018: 134-135). Lembar wawancara merupakan lembar yang telah berisi percakapan atau tanya jawab baik langsung maupun tidak langsung terhadap guru, siswa maupun dari sumber lainnya (Sugiyono, 2017: 85). Jenis wawancara yang digunakan yaitu wawancara terstruktur. Wawancara terstruktur merupakan penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternative jawabannya pun telah disiapkan oleh pengumpul data (Sugiyono, 2021: 195).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, Menurut Hamzah (2019: 39), namun dalam penelitian ini pengembangan yang dilakukan sampai tahap *Development*.

Teknik Sampling

Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel (Sugiyono, 2021: 128). Dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan teknik *nonprobability* sampling lebih tepatnya dengan jenis teknik *purposive sampling* karena penelitian ini menggunakan satu populasi yaitu pengajar biologi (dosen dan guru) sebagai tempat pengambilan data.

Analisis Data

Pengolahan data hasil validasi berisi data kuantitatif berupa skor penilaian dari dosen dan guru (validator). Pengolahan data validasi instrumen *assessment* psikomotor dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a. Menghitung jumlah skor yang telah diperoleh. Setiap skor akan dikalikan dengan jumlah butir soal dan jumlah responden; b. Mengkonversi skor yang diperoleh menjadi nilai dalam bentuk presentase. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{Total skor validasi}}{\text{Total skor maksimal}} \times 100\%$$

(Akbar, 2016: 69)

Tabel 1. Kualifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Presentase

Presentase	Tingkat Kevalidan
81% - 100%	Sangat valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup valid
21% - 41%	Tidak valid
0% - 20%	Sangat tidak valid

(Riduwan, 2015)

Pengolahan data hasil wawancara data wawancara berisi data kualitatif berupa masukan dan saran dari dosen dan guru (validator), hasil wawancara, kolom komentar/saran. Pengolahan data wawancara terstruktur *assessment* psikomotor dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: a. Reduksi data, diambil dari masukan dan saran yang rasional; b. Membuat tabel input pendapat hasil wawancara tiap butir soal; c. Mengidentifikasi pendapat hasil wawancara; d. Menganalisis dan menyimpulkan pendapat hasil wawancara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara dengan tiga guru mata pelajaran biologi kelas XII. Hasil wawancara analisis kebutuhan, diketahui beberapa masalah di lapangan yang terkait dengan penelitian ini, diantaranya yaitu:

- a) Didalam pembelajaran biologi yang lebih sering dinilai/diukur adalah kognitif siswa
- b) Diketahui bahwa psikomotor siswa dalam pembelajaran biologi kurang sering dinilai/diukur
- c) Diketahui bahwa penilaian kognitif lebih mudah untuk dinilai/diukur
- d) Kadang-kadang atau umumnya, yang diukur/dinilai oleh guru dalam pembelajaran biologi tidak hanya kognitif siswa saja
- e) Diketahui bahwa instrument penilaian kognitif yang lebih mudah diperoleh referensinya untuk pembelajaran biologi
- f) Diketahui bahwa dalam pembelajaran biologi penilaian psikomotor masih jarang dilakukan
- g) Diketahui dalam praktikum isolasi DNA belum pernah menilai psikomotor

Berdasarkan data hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa masih teridentifikasi adanya permasalahan dalam praktikum biologi berupa masih minimnya referensi instrument. Hasil wawancara analisis kebutuhan, diketahui beberapa pendapat guru biologi yang menunjukkan adanya potensi positif atau kebutuhan dari produk yang dikembangkan dalam penelitian ini, diantaranya yaitu:

- a) Guru setuju bahwa dalam mengajar biologi harus melakukan penilaian psikomotor agar dapat melihat hasil belajar psikomotor siswa sebagai tuntutan kurikulum
- b) Dalam pembelajaran biologi perlu dinilai hasil belajar psikomotor
- c) Diketahui minimnya referensi instrument penilaian/*assessment* psikomotor untuk praktikum isolasi DNA
- d) Diketahui perlu tambahan referensi instrument penilaian/*assessment* psikomotor agar sering dilakukan penilaian psikomotor dalam pembelajaran biologi
- e) Diketahui Instrument penilaian/*assessment* kognitif yang banyak tersedia dalam pembelajaran biologi

Berdasarkan data hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa adanya potensi positif atau kebutuhan dari produk yang dikembangkan dalam penelitian ini.

Desain Produk

Pengembangan produk berupa *assessment* observasi (non tes) psikomotor pada praktikum biologi isolasi DNA buah dan sayur, dihasilkan produk sebagai berikut:

- 1) Nama produk
Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum biologi isolasi DNA buah dan sayur.
- 2) Cara pembuatan
 - a) Menganalisis silabus dan mengembangkan kisi-kisi instrumen untuk pengukuran psikomotor siswa dalam pembelajaran biologi. Penyusunan kisi-kisi *assessment* ini bertujuan untuk mempermudah penyusunan lembar pengamatan pengukuran psikomotor siswa.
 - b) Menyusun *assessment* untuk mengukur psikomotor siswa sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat, yang terdiri dengan kriteria skor menggunakan skala linket 3, 2, 1 (Sugiyono, 2016: 134-135).
 - c) Membuat pernyataan tentang psikomotor berdasarkan kategori/ indikator psikomotor menurut Trowbridge dan Bybee (1973).

- d) Membuat lembar validasi instrumen untuk mengukur psikomotor siswa dalam pembelajaran biologi yang nantinya akan digunakan oleh validator guna untuk memvalidasi draft 1. Validasi terhadap perangkat pembelajaran mencakup 3 aspek yaitu: aspek A adalah kejelasan tata bahasa, B adalah kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan, aspek C adalah kesesuaian antara kategori psikomotor dan pernyataan, D adalah kesesuaian antara pernyataan dan kriteria penskoran..
 - e) Validasi diperoleh dari ahli mata pelajaran biologi yang terlibat yakni dosen dan guru. Adapun dosen dan guru yang menjadi validator diantaranya Bapak dan Ibu dosen dan guru SMA Negeri 1 Sindang, guru SMA Negeri 1 Indramayu, dan guru SMA Negeri 2 Indramayu.
- 3) Karakteristik produk
- a) Sistematika/ struktur instrumen
Sistematika/ struktur yang terdapat di dalam instrument *assessment* yaitu terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, kisi-kisi instrumen *assessment* psikomotor, instrumen *assessment* psikomotor, variasi instrumen *assessment*, dokumen penunjang, dan daftar pustaka.
 - b) Kisi-kisi instrumen *assessment*
Terdapat 5 kolom yang berisi tahapan, kategori psikomotor, kata kerja operasional, kinerja yang dinilai, dan kriteria penskoran.
 - (1) Pada kolom pertama, yaitu kolom tahapan praktikum yang berisi persiapan sebelum praktikum, pelaksanaan praktikum, dan akhir praktikum.
 - (2) Pada kolom kedua, berisi kategori/indikator psikomotor menurut Trowbridge dan Bybee (1973) yaitu: Bergerak (*Moving*), Manipulasi (*Manipulating*), Berkomunikasi (*Communicating*), Menciptakan (*Creating*).
 - (3) Pada kolom ketiga, berisi kolom kata kerja operasional yaitu: mempersiapkan, membersihkan, mencampurkan, menggunakan, mengukur, mengaduk, menaruh, mengisi, mempersentasikan, mendiskusikan, dan merancang.
 - (4) Pada kolom keempat, berisi kolom pernyataan berupa kinerja yang dinilai yaitu:
 - (a) Siswa mempersiapkan alat praktikum isolasi DNA;
 - (b) Siswa mempersiapkan bahan praktikum isolasi DNA
 - (c) Siswa membersihkan (sterilisasi) alat praktikum isolasi DNA
 - (d) Siswa mencampurkan deterjen
 - (e) Siswa terampil menggunakan mortar dan allue
 - (f) Siswa menggunakan spatula
 - (g) Siswa mengukur larutan deterjen
 - (h) Siswa mengaduk larutan deterjen
 - (i) Siswa menggunakan corong kaca
 - (j) Siswa mencampurkan etanol
 - (k) Siswa membersihkan kembali alat alat praktikum isolasi DNA
 - (l) Siswa manaruh kembali alat praktikum isolasi DNA
 - (m) Siswa mengisi data hasil praktikum isolasi DNA
 - (n) Siswa mempresentasikan hasil praktikum isolasi DNA
 - (o) Siswa mendiskusikan hasil praktikum isolasi DNA
 - (p) Siswa merancang laporan hasil praktikum isolasi DNA
 - (5) Pada kolom kelima, yaitu kolom kriteria penskoran yang menggunakan skala likert 3, 2, 1 (Sugiyono, 2016: 134-135).

Development

Inti penelitian ini adalah tahap development, yaitu Tahap pengembangan produk yang kemudian dinilai (divalidasi) oleh validator. Tahap Validasi ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen *assessment* psikomotor layak atau tidak untuk dikembangkan, tahap validasi ini dilakukan oleh lima validator yaitu 1 dosen biologi dan 3 guru mata pelajaran biologi kelas XII SMA/MA.

Hasil validasi ahli dapat diketahui kualitas (kelayakan) instrumen *assessment* psikomotor. Aspek yang dinilai dari instrumen *assessment* ini dalam lembar validasi terdapat 4 aspek dalam penilaian validasi produk instrumen *assessment* yaitu' diantaranya: aspek a) kejelasan bahasa dalam pernyataan, b) kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan, c) kesesuaian kategori psikomotor dengan pernyataan, dan d) kesesuaian pernyataan dengan kriteria penskoran. Adapun hasil dari validasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA per karakteristik

No	Kata Kerja Operasional	Persentase (%)	Kriteria
1	Mempersiapkan,	100	Sangat valid
2	Membersihkan	100	Sangat valid
3	Mencampurkan	98,96	Sangat valid
4	Menggunakan	98,61	Sangat valid
5	Mengukur	97,92	Sangat valid
6	Mengaduk	97,92	Sangat valid
7	Menaruh	93,75	Sangat valid
8	Mengisi	97,92	Sangat valid
9	Mempersentasikan	95,83	Sangat valid
10	Mendiskusikan	98,96	Sangat valid
11	Merancang	97,92	Sangat valid
Rata-rata		98,16	Sangat valid

Tabel 4.2. Data hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA per indikator

No.	Kategori Psikomotor	Hasil	
		Pernyataan (Kinerja yang dinilai)	
		Persentase (%)	Kriteria
1	Bergerak (<i>Moving</i>)	100	Sangat valid
2	Manipulasi (<i>Manipulating</i>)	97,71	Sangat valid
3	Berkomunikasi (<i>Communicating</i>)	97,92	Sangat valid
4	Menciptakan (<i>Creating</i>)	97,92	Sangat valid
Rata-Rata		98,16	Sangat valid

Tabel 4.3. Data hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA per pernyataan

No.	Kategori Psikomotor	Pernyataan (Kinerja yang dinilai)	Hasil	
			Pernyataan (Kinerja yang dinilai)	
			Persentase (%)	Kriteria
1	Bergerak (<i>Moving</i>)	1	100	Sangat valid
		2	100	Sangat valid
		3	100	Sangat valid
2	Manipulasi (<i>Manipulating</i>)	4	97,92	Sangat valid
		5	97,92	Sangat valid
		6	100	Sangat valid
		7	97,92	Sangat valid
		8	97,92	Sangat valid
		9	97,92	Sangat valid
		10	100	Sangat valid
		11	95,83	Sangat valid
		12	93,75	Sangat valid
		13	97,92	Sangat valid
3	Berkomunikasi (<i>Communicating</i>)	14	95,83	Sangat valid
		15	97,92	Sangat valid
		16	100	Sangat valid
4	Menciptakan (<i>Creating</i>)	17	97,92	Sangat valid
Rata-Rata			98,16	Sangat valid

Hasil validasi pada tabel 4.1 hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA diketahui bahwa kategori psikomotor per karakteristik yang dilakukan, diketahui bahwa secara umum kategori psikomotor termasuk kategori sangat valid (SV) dengan perolehan rata-rata presentase sebesar 98.16%. Validasi ini dilakukan 1 kali, tetapi terdapat beberapa masukan/ saran dari validator dan penulis sudah memperbaikinya.

Pada Tabel 4.2 hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA diketahui bahwa kategori psikomotor per karakteristik produk berada pada kriteria sangat valid. Karakteristik pengembangan produk ini terdiri atas kata kerja operasional 11 dan 17 kinerja yang dinilai dengan perolehan rata-rata presentase sebesar 98.16%. Artinya, produk layak digunakan dalam praktikum biologi yaitu isolasi DNA tingkat SMA/MA di kelas XII. Hasil penilaian dapat dideskripsikan secara terperinci berikut ini.

Karakteristik yang pertama yaitu kata kerja operasional mempersiapkan yang terdiri dari 2 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%. Adapun kinerja yang dinilai yaitu, 1) Siswa mempersiapkan alat yang dibutuhkan untuk praktikum, yaitu: gelas beaker, pisau, pengaduk, penyaring, mortar dan allue, spatula, tabung reaksi dan rak tabung reaksi, pipet tetes, dan corong; dan 2) Siswa mempersiapkan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum, yaitu: sayur (daun seledri dan wortel), buah (strawberi dan pisang), deterjen, aquades, garam dapur (NaCl), dan etanol 95%.

Karakteristik yang kedua yaitu kata kerja operasional membersihkan yang terdiri dari 2 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: 1) Siswa membersihkan (sterilisasi) semua alat yang akan digunakan dengan merendamkan alat di air panas dan mengeringkan alat sampai benar-benar siap untuk digunakan; 2) Siswa membersihkan kembali alat yang telah digunakan seperti semula.

Karakteristik yang ketiga yaitu kata kerja operasional mencampurkan yang terdiri dari 2 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 98,96%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: 1) Siswa mencampurkan deterjen sebanyak 10 gram kedalam 60 ml aquades sesuai dengan takaran; 2) Siswa mencampurkan etanol kedalam tabung reaksi sesuai dengan takaran.

Karakteristik yang keempat yaitu kata kerja operasional menggunakan yang terdiri dari 3 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 98,61%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: 1) Siswa terampil menggunakan mortar dan allue untuk menghaluskan sayur dan buah; 2) Siswa menggunakan spatula untuk memasukan garam kedalam larutan bahan; dan 3) Siswa menggunakan corong kaca untuk memasukan larutan dalam tabung reaksi.

Karakteristik yang kelima yaitu kata kerja operasional mengukur yang terdiri dari 1 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,92%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: Siswa mengukur larutan deterjen sebanyak 15 ml untuk dilarutkan kedalam ekstrak buah/sayur.

Karakteristik yang keenam yaitu kata kerja operasional mengaduk yang terdiri dari 1 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,92%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: Siswa mengaduk larutan deterjen, bahan dan garam dalam gelas beaker dengan pengaduk.

Karakteristik yang ketujuh yaitu kata kerja operasional menaruh yang terdiri dari 1 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 93,75%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: Menaruh kembali alat yang telah di bersihkan ke tempatnya.

Karakteristik yang kedelapan yaitu kata kerja operasional mengisi yang terdiri dari 1 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,92%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: Mengisi data hasil praktikum pada lembar kerja yang disediakan.

Karakteristik yang kesembilan yaitu kata kerja operasional mempersentasikan yang terdiri dari 1 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 95,83%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: Mempresentasikan hasil praktikum yang telah dilakukan.

Karakteristik yang kesepuluh yaitu kata kerja operasional mendiskusikan yang terdiri dari 2 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 98,96%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: 1) Mendiskusikan hasil praktikum sementara yang telah dilakukan dengan teman sekelompok; dan 2) Mendiskusikan hasil praktikum sementara yang dipresentasikan oleh kelompok lain.

Karakteristik yang kesebelas yaitu kata kerja operasional merancang yang terdiri dari 1 kinerja yang dinilai. Hasil validasi pada karakteristik yang pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,92%. Adapun kinerja yang dinilai, yaitu: Merancang laporan hasil praktikum yang telah dilakukan.

Secara umum prosuk instrument assessment psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA ini, sudah layak digunakan. Hanya satu kali validasi, produk ini sudah sangat valid.

Pada Tabel 4.3 hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA diketahui bahwa kategori psikomotor per indikator dan Tabel 4.3 hasil validasi produk instrumen *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA diketahui bahwa kategori psikomotor per kinerja yang dinilai berada pada kriteria sangat valid untuk semua kategori psikomotor dan semua pernyataan (kinerja yang dinilai). Kategori psikomotor dalam penelitian ini yaitu: bergerak (*moving*), manipulasi (*manipulating*), berkomunikasi (*communicating*), dan menciptakan (*creating*) dengan perolehan rata-rata presentase sebesar 98.16%. Artinya, produk layak digunakan dalam praktikum biologi yaitu isolasi DNA tingkat SMA/MA di kelas XII. Hasil penilaian tiap indikator dapat dideskripsikan secara terperinci berikut ini.

Pada kategori psikomotor ke-1 yaitu bergerak (*moving*) terdiri dari 3 pernyataan yaitu pernyataan nomor 1 sampai 3. Hasil validasi pada indikator pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%. Adapun penilaian aspek validasi pada indikator pertama yaitu untuk aspek a) kejelasan bahasa dalam pernyataan menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, aspek b) kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, aspek c) kesesuaian antara kategori psikomotor dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, dan aspek d) kesesuaian antara pernyataan (kinerja yang dinilai) dengan kriteria penskoran menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%.

Pada kategori psikomotor ke-2 yaitu manipulasi (*manipulating*) terdiri dari 10 pernyataan yaitu pernyataan nomor 4 sampai 13. Hasil validasi pada indikator pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,71%. Adapun penilaian aspek validasi pada indikator pertama yaitu untuk aspek a) kejelasan bahasa dalam pernyataan menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 98,33 %, aspek b) kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 93,33%, aspek c) kesesuaian antara kategori psikomotor dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 98,33%, dan aspek d) kesesuaian antara pernyataan (kinerja yang dinilai) dengan kriteria penskoran menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%.

Pada kategori psikomotor ke-3 yaitu berkomunikasi (*communicating*) terdiri dari 3 pernyataan yaitu pernyataan nomor 14 sampai 16. Hasil validasi pada indikator pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,92%. Adapun penilaian aspek validasi pada indikator pertama yaitu untuk aspek a) kejelasan bahasa dalam pernyataan menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, aspek b) kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 94,44%, aspek c) kesesuaian antara kategori psikomotor dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, dan aspek d) kesesuaian antara pernyataan (kinerja yang dinilai) dengan kriteria penskoran menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%.

Pada kategori psikomotor ke-4 yaitu menciptakan (*creating*) terdiri dari 1 pernyataan yaitu pernyataan nomor 17. Hasil validasi pada indikator pertama menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 97,92%. Adapun penilaian aspek validasi pada

indikator pertama yaitu untuk aspek a) kejelasan bahasa dalam pernyataan menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, aspek b) kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%, aspek c) kesesuaian antara kategori psikomotor dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 91,67%, dan aspek d) kesesuaian antara pernyataan (kinerja yang dinilai) dengan kriteria penskoran menghasilkan kriteria sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 100%.

Secara umum prosuk instrument assessment psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA ini, sudah layak digunakan. Hanya satu kali validasi, produk ini sudah sangat valid.

Kriteria validasi pertama terkait kejelasan bahasa dalam pernyataan dalam instrument yaitu: kalimat yang digunakan sesuai dengan EYD dan tidak menimbulkan makna bias/bermakna ganda (sudah logis). Hal ini sesuai dengan pendapat Andhika (2019), yang menyatakan bahwa pemilihan kata dalam suatu kalimat akan mempengaruhi makna yang ditimbulkan dan kesederhanaan kalimat berkaitan dengan penggunaan kata dimana harus sesuai dengan makna yang ingin dicapai. Walaupun demikian, pada aspek ketatabahasaan mendapatkan kriteria sangat valid, karena dalam beberapa pernyataan aspek ketatabahasaan sudah cukup sesuai. Selain itu juga, terdapat pendapat lain, yaitu menurut Musliha (2017), yang menyatakan bahwa kejelasan tata bahasa yakni kesederhanaan kalimat sangat penting untuk diperhatikan dalam penyusunan instrument dengan kesederhanaan kalimat siswa dapat memahami inti dari isi kalimat pada suatu instrumen yang telah dibuat.

Kriteria validasi kedua terkait kesesuaian antara tahapan praktikum dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) yaitu: Jika antara tahapan praktikum dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) sesuai. Hal ini sesuai dengan pendapat Adib (2017) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan kualitas instrumen, diharapkan soal atau pernyataan dalam instrumen tersebut dapat mencakup aspek penilaian yang dihubungkan dalam suatu kegiatan pembelajaran. Artinya dalam hal ini sebaiknya antara aspek yang dipilih, kegiatan pembelajaran yang dipilih harus sesuai dengan pernyataan pada instrumen tersebut. Kemudian adapun pendapat menurut Pumomo (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dalam menyusun spesifikasi instrument tes maupun non tes sebaiknya, pernyataan atau soal tersebut harus disesuaikan dengan pemilihan kegiatan pembelajaran, kompetensi dasar (KD), serta Kompetensi inti (KI) yang terdapat didalam silabus, supaya instrument yang telah disusun dapat terarah dan jelas.

Kriteria validasi ketiga terkait kesesuaian antara kategori psikomotor dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) yaitu: Jika antara kategori psikomotor dengan pernyataan (kinerja yang dinilai) sesuai. Hal tersebut sesuai dengan pendapat indaryanti (2018) bahwa antara indikator dan soal atau pernyataan harus sesuai karena indikator merupakan rancangan penilaian yang memberikan acuan dalam menentukan bentuk instrumen, pemilihan bahan ajar yang efektif harus sesuai dengan indikator sehingga dapat meningkatkan pencapaian kompetensi secara maksimal. Adapun penelitian menurut Nurgiyantoro (2013) bahwa telaah terhadap ketepatan indikator dalam kisi-kisi soal/ pernyataan sebenarnya penting untuk dilakukan, karena apabila alat tes telah disusun dengan tepat, maka informasi yang didapat dari hasil tes tersebut juga benar dan sangat berguna bagi guru dalam proses pembelajaran pada tahap selanjutnya.

4. KESIMPULAN

Assessment instrumen psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII SMA/MA hasil pengembangan, memiliki karakteristik diantaranya: katagori/indikator psikomotor menurut Trowbridge dan Bybee (1973) yaitu: Bergerak (*Moving*), Manipulasi (*Manipulating*), Berkomunikasi (*Communicating*), Menciptakan (*Creating*). Pada kolom ketiga, berisi kolom kata kerja oprasional yaitu: mempersiapkan, membersihkan, mencampurkan, menggunakan, mengukur, mengaduk, menaruh mengisi, mempersentasikan, mendiskusikan, dan merancang. Pada kolom keempat, berisi kolom pernyataan berupa kinerja yang dinilai yaitu: a) Siswa mempersiapkan alat praktikum isolasi DNA, b) Siswa mempersiapkan bahan praktikum isolasi DNA, c) Siswa membersihkan (sterilisasi) alat praktikum isolasi DNA, d) Siswa mencampurkan deterjen, e) Siswa terampil menggunakan mortar dan allue, f) Siswa menggunakan spatula, g) Siswa mengukur larutan deterjen, h) Siswa mengaduk larutan deterjen, i) Siswa menggunakan corong kaca, j) Siswa mencampurkan etanol, k) Siswa membersihkan kembali alat alat praktikum isolasi DNA, l) Siswa manaruh kembali alat praktikum isolasi DNA, m) Siswa mengisi data hasil praktikum isolasi DNA, n) Siswa mempresentasikan hasil praktikum isolasi DNA, o) Siswa mendiskusikan hasil praktikum isolasi DNA, p) Siswa merancang laporan hasil praktikum isolasi DNA. Pada kolom kelima, yaitu kolom kriteria penskoran yang menggunakan skala likert 3, 2, 1 (Sugiyono, 2016: 134-135).

Hasil validasi instrument *assessment* psikomotor pada praktikum isolasi DNA buah dan sayur kelas XII di SMA/MA, sangat valid. Artinya, *produk* instrument *assessment* psikomotor tersebut layak *digunakan* untuk penilaian dalam praktikum biologi di sekolah jenjang SMA/MA.

5. REFERENSI

- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Yogyakarta : Remaja Rosdakarya.
- Andiyani, L., Mahpudin, & Cahyaningsih, U. (2019). Penggunaan Media Dakota Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2019 "Literasi Pendidikan Karakter Berwawasan Kearifan Lokal Pada Era Revolusi Industri 4.0,"* 218–223.
- Aprilia, N., Saifuddin, M. F., Wijayanto, N. A., & Supriyati, J. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotor Siswa Sma Pada Praktikum Materi Protista. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, 46–53.
- Dewi, E. H. P., Akbari, S., & Nugroho, A. A. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi melalui Model Problem Based Learning (PBL) pada Materi Pencemaran Lingkungan Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Jatisrono. *Journal of Biology Learning*, 1(1), 53–62. <https://doi.org/10.32585/v1i1.251>
- Hamzah, Amir. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Malang: Literasi Nusantara.
- Maharani, A. D., & Aima, Z. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotor Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI SMA. *Jurnal Pelangi*, 6(2), 132–141. <https://doi.org/10.22202/jp.v6i2.298>
- Mangngi, R. K., Manu, T. S. ., & Tnunay, P. (2019). Pengembangan perangkat instrumen penilaian psikomotor pada mata pelajaran biologi materi sel kelas XI SMA Negeri 7 Kupang tahun ajaran 2018/2019. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Sains*
- Riduwan. (2015). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rosnaeni. (2021). Karakteristik dan Asesmen Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 4341–4350. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1548>

-
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Sudrajat, D. (2019). *Asesmen Pembelajaran Bahasa Inggris: Model Dan Pengukurannya*. 4, 1–20.