

Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Meneliti Pada Program Riset Autentik

Ilah Nurlaelah^{1,2}, Ari Widodo¹, Sri Redjeki¹, Taufik Rahman¹

¹Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setia Budi No. 229, Bandung 40154, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kuningan, Jl. Cut Nyak Dien No.36A, Kuningan 45513, Indonesia

Email: ilah.nurlaelah@uniku.ac.id

APA Citation: Nurlaelah, I., Widodo, A., Redjeki, S. & Rahman, T. 2021. Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Meneliti Pada Program Riset Autentik. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi, 13(2), 37-44. doi: 10.25134/quagga.v13i2.4232.

Received: 14-06-2021

Accepted: 17-06-2021

Published: 01-07-2021

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen yang digunakan untuk menilai keterampilan meneliti siswa kelompok ilmiah remaja pada program riset autentik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan yang terdiri dari define, design, develop dan tahapan diseminasi. Selama tahap define, dilakukan uji validitas konten dan konstruksi terhadap soal keterampilan meneliti. Kemudian, konstruksi soal tes dikembangkan dan direvisi. Uji coba diberikan untuk dianalisis dengan validitas dan reliabilitas internal. Hasil penelitian ini berupa seperangkat instrumen tes keterampilan meneliti yang terdiri dari 7 aspek keterampilan meneliti yang diadaptasi dan dimodifikasi dari matriks assesmen pengembangan keterampilan meneliti (RSD) dari Willison & O'Regan kemudian dikembangkan menjadi 10 pertanyaan untuk mengukur aspek keterampilan meneliti, yaitu Identifikasi masalah, Merumuskan masalah, Merumuskan hipotesis, Membuat rancangan/desain penelitian, Mengumpulkan data, Menganalisis data, dan Membuat kesimpulan. Soal disajikan dalam konteks wacana memuat permasalahan limbah pabrik tahu. Hasil validasi ahli dan uji coba menunjukkan bahwa kesepuluh pertanyaan tersebut valid dan reliabel. Demikian hasil dari studi ini merekomendasikan penggunaan instrumen tes ini untuk penelitian dalam mengukur keterampilan meneliti pada program riset autentik.

Kata Kunci: tes keterampilan meneliti, riset autentik

Abstract: This study aims to develop an instrument used to assess the researching skills of students in the youth scientific community in an authentic research program. This study used a research and development method consisting of define, design, develop and dissemination stages. During the define stage, a content and construction validity test was conducted on the research skill questions and then the construction of test questions was developed and revised. The given trial was analyzed by internal validity and reliability. The results of this study were a set of research skills test instruments consisting of 7 aspects of researching skills; Identifying the problems, Formulating the problems, Formulating hypotheses, Making research designs, Collecting data, Analyzing data, and Making conclusions; which is adapted and modified from the Willison & O'Regan's research skills development assessment matrix (RSD). That result was developed into 10 questions to measure the aspects of research skills which were presented in the discourse context regarding the problem of tofu factory waste. The results of the expert validation and trials showed that the ten questions were valid and reliable. Accordingly, the results of this study recommend the use of this test instrument for research in measuring research skills in authentic research programs.

Keyword: research skills test, authentic research

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains yang efektif menuntut pembelajaran konsep dan sub-konsep yang berfokus pada pengembangan keterampilan proses melalui penelitian sederhana, percobaan, demonstrasi dan sejumlah kegiatan praktis lainnya (Emda, 2017). Pembelajaran berbasis penelitian dipahami sebagai salah satu strategi yang paling cocok untuk mengembangkan budaya dan keterampilan penelitian pembelajaran yang dibangun berbasis penelitian dapat menghubungkan siswa dan guru dalam membangun pengetahuan proses yang terinspirasi oleh proses penelitian ilmiah. Mengidentifikasi keterampilan penelitian (*research skills*) dapat membimbing guru dan peneliti untuk memasukkan penelitian sebagai metode pembelajaran (Alvarado et al., 2016). Alvarado (2016) telah mengembangkan kerangka kerja untuk membantu membuat konsep dan menjelaskan bagaimana penelitian diintegrasikan ke dalam lingkungan belajar, setidaknya ada empat cara bagaimana penelitian dapat diperkenalkan ke dalam pengajaran: 1) pengajaran dipandu oleh penelitian (Teaching guided by research): kurikulum didominasi oleh kepentingan lembaga; 2) penelitian berorientasi pengajaran (Teaching oriented research) : siswa belajar tentang proses penelitian, bagaimana pengetahuan dibuat, dan peneliti berpikir; 3) pembelajaran berbasis penelitian (Based-research learning) : siswa bertindak sebagai peneliti, mempelajari keterampilan terkait, kurikulum didominasi oleh kegiatan berbasis penyelidikan. Pengajaran ditujukan untuk membantu siswa memahami fenomena bagaimana para ahli melakukannya; 4) pembelajaran Berbasis Inkuiri (Inquiry Based Learning), menghubungkan pembelajaran siswa dalam konteks suatu masalah.

Kemampuan bekerja ilmiah sebagai perluasan dari metode ilmiah dan erat keterkaitannya antara sains dengan inquiry sebagai proses pencarian sains, maka pengalaman belajar sains yang diperkirakan bermanfaat bagi peserta didik adalah mengembangkan pembelajaran pokok bahasan tertentu dalam sains melalui pengembangan kemampuan bekerja ilmiah yang dapat diimplementasikan melalui pembelajaran berbasis riset yang menerapkan cara

kerja metode ilmiah. Kemampuan bekerja ilmiah menurut (Sarwi & Khanafiyah, 2010) dapat dikembangkan melalui kegiatan eksperimen berbasis inkuiri. Dalam pembelajaran sains keterampilan bekerja ilmiah sangat penting dibekalkan kepada siswa. Bekerja ilmiah atau yang dikenal dengan ketrampilan proses IPA merupakan ketrampilan berpikir, bernalar, dan bertindak secara logis untuk meneliti dan membangun konsep dasar IPA yang berguna untuk memecahkan masalah-masalah dalam IPA.

Pentingnya pengalaman riset autentik dapat membangun kepercayaan siswa terhadap *research skills* mereka, memberi mereka pengalaman dengan praktik penelitian terapan, dan memperluas pemahaman mereka tentang penelitian itu sendiri. Selain itu juga siswa yang berpartisipasi dalam pengalaman penelitian menunjukkan keuntungan dalam kemampuan mereka untuk berpikir secara analitis dan belajar mandiri. Melibatkan siswa dalam penelitian telah terbukti memberi siswa kesempatan belajar yang bermakna (*meaningful leaning*) dalam sejumlah konteks. Keuntungan lainnya dari keterlibatan siswa dalam penelitian autentik adalah memiliki kesempatan untuk mengembangkan keterampilan penelitian mereka melalui pelajaran dan pengalaman mandiri mencakup merancang survei, mengumpulkan data dari responden, menganalisis dan merangkum hasil, dan menyiapkan laporan dan poster profesional untuk mengomunikasikan hasil proyek kepada khalayak. Pada dasarnya, melalui pengalaman riset, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih baik mengenai proses penelitian, meningkatkan kemampuan menulis dan berkomunikasi, dan mendapatkan pengalaman bekerja secara efektif dengan tim.

Kegiatan ilmiah mempunyai peran yang sangat penting dalam pembentukan kepribadian dan perkembangan intelektual remaja. Di dalam kurikulum 2013 terdapat beberapa kemampuan yang harus dilatihkan kepada siswa seperti merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Sejumlah kemampuan yang termuat dalam kurikulum dapat dicapai melalui pendekatan inkuiri. Melibatkan siswa

dalam riset autentik dapat memberikan pengalaman bermakna dimana siswa dapat merasakan sebagai peneliti. Dalam melakukan eksperimen siswa dapat menunjukkan sebagai periset otentik dimana siswa dapat mengerjakan masalah sendiri yang belum diketahui jawabannya, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisa data serta dapat melaporkan hasilnya baik secara lisan ataupun tulisan dalam bentuk karya ilmiah. Melalui riset autentik secara langsung dapat membangun keterampilan meneliti peserta didik.

Aspek-aspek keterampilan meneliti yang berkaitan dengan riset otentik dan digunakan sebagai indikator keterampilan meneliti yang diujikan dalam pengembangan instrumen pada penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) mengidentifikasi masalah; 2) merumuskan masalah; 3) menyusun hipotesis; 4) membuat rancangan/desain penelitian; 5) mengumpulkan data; 6) menganalisis data; dan 7) membuat kesimpulan ([Willison & Buisman-Pijlman, 2016](#)), ([Willison & O'Regan, 2007](#)), dan ([Park, 2016](#)). Pengembangan instrumen tes keterampilan meneliti dengan konsep domain spesifik pada riset autentik sebelumnya belum pernah dilakukan, tetapi penelitian serupa terkait pengembangan instrumen tes keterampilan meneliti yang sudah dilakukan berupa pertanyaan dengan skala likert ([Prahmana, 2015](#)). Instrumen tes keterampilan meneliti berupa kuesioner dikembangkan oleh Syimon et al (2017) dengan fokus pada aspek motivasi dan kesiapan serta kesadaran meneliti bukan berupa tes keterampilan meneliti yang fokus kepada aspek-aspek riset otentik ([Symons et al., 2017](#)). Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan akan suatu instrumen untuk mengukur keterampilan meneliti berbasis kemampuan riset otentik, perlu dipelajari perkembangan suatu instrumen pengukuran keterampilan meneliti berbasis riset otentik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen yang mengukur keterampilan meneliti berbasis riset otentik dalam kegiatan pembekalan pengalaman riset otentik.

METODE PENELITIAN

Model bertahap pengembangan instrumen digunakan dalam perencanaan dan pengembangan instrumen tes keterampilan meneliti dalam

penelitian ini dengan desain 4D terdiri dari tahap *define*, *design*, *develop* dan tahap *disemination*.

Mendefinisikan Konstruksi dan Merumuskan Tujuan

Tahap awal (*define*) pengembangan tes keterampilan meneliti dalam penelitian ini adalah mendefinisikan keterampilan meneliti dan memilih aspek-aspek yang ditargetkan dari keterampilan meneliti. Tes ini bertujuan untuk mengukur keterampilan meneliti yang berfokus pada kemampuan riset otentik dalam domain spesifik kegiatan kelompok ilmiah remaja. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi secara spesifik karakteristik keterampilan meneliti yang relevan dengan kemampuan riset otentik. Karakteristik keterampilan meneliti dirumuskan dengan 7 aspek yang diadaptasi dan dikembangkan dari Willison & O'Regan ([Willison & O'Regan, 2007](#)) yang disesuaikan dengan kegiatan pembekalan pengalaman riset otentik dalam kegiatan kelompok ilmiah remaja, untuk tujuan pengembangan tes ini kemudian dijadikan pedoman dalam membuat item soal tes seperti yang bisa dilihat pada kisi-kisi soal pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Tes Keterampilan Meneliti

Aspek Keterampilan Meneliti	Indikator	No Soal
Identifikasi masalah	Menentukan sesuatu (fenomena) itu sebagai masalah	1
Merumuskan masalah	Membuat rumusan masalah berdasarkan masalah yang teridentifikasi atau kejadian/fenomena yang teramati	2
Merumuskan hipotesis	Membuat hipotesis berdasarkan masalah	3
Membuat rancangan/desain penelitian	Menentukan desain penelitian dengan tepat	4
	Menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian	5
	Membuat langkah-langkah penelitian	6

Aspek Keterampilan Meneliti	Indikator	No Soal
	berdasarkan rancangan penelitian yang sudah ditentukan	
Mengumpulkan data	Mengklasifikasikan dan mengorganisasikan data ke dalam bentuk tabel yang dibuat dengan tepat	7
	Mengubah data hasil pengamatan dari bentuk tabel menjadi bentuk grafik dengan benar (menempatkan sumbu X dan Y dengan tepat sehingga dapat menjelaskan hubungan dari keduanya)	8
Menganalisis data	Menafsirkan data hasil pengamatan	9
Membuat kesimpulan	Menyimpulkan hasil pengamatan	10

Merumuskan Format Item Tes dan Membuat Item Tes

Tahap kedua (design) yaitu merumuskan dan membuat konstruksi item tes yang mengungkapkan domain khusus keterampilan meneliti dalam penelitian ini dikembangkan melalui perbaikan yang berulang-ulang. Kontruksi item tes ini terdiri item soal yang dikemangkan dari dua buah teks wacana yang memuat wacana tentang masalah pencemaran limbah pabrik tahu dan wacana teks tentang eksperimen sains tentang pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan tanaman. Dari Wacana satu dikembangkan menjadi enam item tes uraian dan dari wacana dua dikembangkan menjadi lima item tes uraian. Masing-masing item tes disusun berdasarkan indikator keterampilan meneliti yang berasal dari 7 aspek keterampilan meneliti. Setiap item telah ditinjau dan dibahas oleh peneliti untuk mengikuti kriteria tes yang mengungkapkan karakteristik keterampilan meneliti dalam riset otentik dan kejelasan soal untuk dipahami siswa. Melalui diskusi dan revisi, setiap aspek

keterampilan meneliti dikembangkan untuk memenuhi semua kriteria yang diinginkan. Kemudian instrumen diujicoba skala terbatas dan skala luas sehingga pada akhirnya ditetapkan 10 item tes uraian yang sesuai dan mewakili masing-masing aspek keterampilan meneliti. Distribusi aspek dan indikator yang dinilai di masing-masing butir soal tes dapat dilihat pada Tabel 2. Proses pembahasan dan revisi berlanjut hingga semua item pertanyaan dianggap cukup untuk memenuhi persyaratan yang dipersyaratkan. Berdasarkan rekomendasi ini, diputuskan bahwa keterampilan meneliti yang memuat aspek-aspek riset otentik dalam penelitian ini menggunakan butir-butir tes uraian.

Tabel 2. Aspek dan Indikator Keterampilan Meneliti

Variabel	Aspek	Indikator	Butir Soal
Profil Keterampilan meneliti siswa	1) Identifikasi masalah	a) Menentukan sesuatu (fenomena) itu sebagai masalah	1
	2) Merumuskan masalah	b) Membuat rumusan masalah berdasarkan masalah yang teridentifikasi atau kejadian/fenomena yang teramati	2
	3) Merumuskan hipotesis	c) Membuat hipotesis berdasarkan masalah	3
	4) Membuat rancangan/desain penelitian	d) Menentukan desain penelitian dengan tepat e) Menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian f) Membuat langkah-langkah penelitian berdasarkan rancangan penelitian yang sudah ditentukan	4 5 6
	5) Mengumpulkan data	g) Mengklasifikasikan dan mengorganisasikan data ke dalam bentuk tabel yang dibuat dengan tepat	7

Variabel	Aspek	Indikator	Butir Soal
		h) Mengubah data hasil pengamatan dari bentuk tabel menjadi bentuk grafik dengan benar (menempatkan sumbu X dan Y dengan tepat sehingga dapat menjelaskan hubungan dari keduanya)	8
6) Menganalisis data	i)	Menafsirkan data hasil pengamatan	9
7) Membuat kesimpulan	j)	Menyimpulkan hasil pengamatan	10

Membuat Pedoman Penilaian

Tahap ketiga (*develop*) meliputi pembuatan pedoman penilaian dilakukan sejalan dengan penyusunan soal soal, kunci jawaban dan rubrik penilaian masing-masing item pertanyaan juga dibuat dan direview oleh peneliti. Rubrik penilaian disiapkan sebagai pedoman untuk memberikan skor yang konsisten.

Validasi Ahli

Tahap validasi adalah bagian dalam tahap *develop*, tiga dosen dengan keahlian di masing-masing bidang biologi dan bidang sains di Universitas Pendidikan Indonesia diminta untuk mereview dan menilai kelayakan instrumen tes yang dikembangkan. Tujuan utama penyusunan instrumen tes dijelaskan kepada ketiga ahli kemudian mereka diminta untuk menilai kesesuaian wacana teks, butir soal dengan indikator, kunci jawaban dan rubrik penilaian. Secara spesifik, para ahli tersebut diminta untuk menilai dengan kriteria sebagai berikut: 1) kesesuaian pertanyaan dengan indikator keterampilan meneliti; 2) kesesuaian pertanyaan dengan konteks wacana dengan konten; 3) keakuratan konten sains pada soal dan pedoman penilaian; 4) penggunaan kata dan istilah atau bahasa yang benar; 5) Pertanyaan tidak mengarah ke multipel interpretasi; dan 6) kesesuaian dan relevansi kriteria dan skor penilaian dengan pertanyaan dan jawaban. Ketiga ahli sepakat

bahwa sebagian besar item tes adalah sesuai dan relevan untuk mengukur variabel yang dalam penelitian ini. Hasil validasi ketiga ahli tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Para ahli juga memberikan umpan balik yang berguna tentang sejumlah item yang ada dianggap membutuhkan revisi. Sesuai dengan saran dan komentar mereka, revisi terhadap saran dan masukan yang diperlukan juga dilakukan.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes

No	Aspek/Indikator	Validator Ahli			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator keterampilan meneliti	3	3	3	3
2	Kesesuaian pertanyaan dengan konteks wacana dengan konten	3	3	3	3
3	Keakuratan konten sains pada soal dan pedoman penilaian	3	3	2	2,66
4	Penggunaan kata dan istilah atau bahasa yang benar	3	3	3	3
5	Pertanyaan tidak mengarah ke multipel interpretasi	3	3	3	3
6	Kesesuaian dan relevansi kriteria dan skor penilaian dengan pertanyaan dan jawaban	3	2	3	2,66

Ket: 3 = Baik; 2 = Cukup; 1 = Kurang

Pengujian Item Soal

Tahap keempat yaitu diseminasi meliputi uji coba yang dilakukan terhadap siswa sekolah menengah atas jurusan IPA kelas X berjumlah 66 (N = 66). Para siswa itu sebelumnya tidak pernah berpartisipasi dalam instrumen tes keterampilan meneliti. Subjek uji coba dipilih karena mereka telah belajar biologi dan praktek yang terkait konten masalah pencemaran dan pertumbuhan dan memungkinkan untuk melakukan kegiatan eksperimen berbasis riset otentik.

Analisis Hasil Uji Coba

Hasil uji coba yang dilakukan terhadap siswa peserta kemudian dianalisis untuk mendapatkan data validitas dan reliabilitas tes. Validitas instrumen tes diperoleh dengan menganalisis hasil tes menggunakan product Moment Pearson rumus. Sedangkan reliabilitas dianalisis menggunakan rumus Alpha Cronbach.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Instrumen tes

Instrumen tes keterampilan meneliti yang dihasilkan dari penelitian ini terdiri dari 10 item tes pertanyaan uraian. Contoh item pertanyaan dan panduan penilaian dapat terlihat pada Gambar

1. Pada bagian selanjutnya akan dijelaskan hasil analisis tes keterampilan meneliti meliputi hasil validitas dan reliabilitas item. Soal tes keterampilan meneliti ini terdiri dari 10 soal yang masing-masing dijabarkan dari aspek indikator keterampilan meneliti seperti dijelaskan pada Tabel 2. Soal no. 1 sampai dengan 6 dijabarkan dari aspek indikator keterampilan meneliti 1-4 dan dituangkan dalam wacana 1. Soal 7-10 dijabarkan dari aspek indikator keterampilan meneliti 5-7 dan dituangkan dalam wacana 2. Konteks pertanyaannya adalah tentang pencemaran dan pertumbuhan dan soal disesuaikan dengan indikator keterampilan meneliti.

<p>Wacana I: Di Kabupaten Kuningan terdapat banyak industri tahu. Salah satu kecamatan penghasil tahu yaitu Kecamatan Garawangi dan Cigugur. Disamping tahu sebagai hasil produk utama, industri tahu menghasilkan limbah cair, limbah padat, dan gas (asap). Limbah cair pabrik tahu bersumber dari proses pencucian, perendaman kedelai serta proses akhir pemisahan jonjot-jonjot tahu. Limbah padat pabrik tahu bersumber dari ampas sisa pembuatan tahu, sedangkan limbah asap berasal dari proses perebusan dan penggorengan tahu yang masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakarnya. Keadaan lingkungan di sekitar industri tahu mengalami perubahan, yang ditandai dengan keadaan air sungai menjadi kotor, menimbulkan bau yang tidak sedap.</p> <p>Pertanyaan: Tentukanlah minimal tiga, fenomena / fakta yang menurut anda dapat dianggap sebagai sumber masalah!</p> <p>Aspek Indikator Keterampilan Meneliti yang diuji: Menentukan fenomena sebagai masalah</p> <p>Rubrik Penilaian: 3 = Jika siswa dapat mengenali/memilih masalah dan menemukan tiga atau lebih masalah yang relevan, hasil identifikasi memungkinkan siswa untuk melakukan penyelidikan, dan hasil identifikasi jelas. 2 = Jika siswa dapat memahami masalah dan menemukan dua masalah yang relevan, hasil identifikasi memungkinkan siswa untuk melakukan penyelidikan, dan hasil identifikasi jelas. 1 = Jika siswa kurang memahami masalah sehingga hanya menemukan satu masalah dan kurang relevan. 0 = Jika siswa tidak dapat memahami masalah sehingga tidak menemukan masalah yang relevan atau tidak menjawab.</p>

Gambar 1. Contoh item pertanyaan dan panduan penilaiannya

b. Validitas dan Reliabilitas

Secara keseluruhan soal tes keterampilan meneliti dinyatakan layak digunakan karena skor reliabilitas tinggi (0,69) dan memiliki validitas bervariasi dari rendah sampai tinggi. Tabel 4

menyajikan rekap hasil validitas dan reliabilitas instrumen tes keterampilan meneliti. Hasil analisis terhadap hasil uji coba item tes, dinyatakan dua item direvisi yaitu soal no 7 dan 8 berdasarkan analisa dan pertimbangan dari ahli

karena kedua soal memiliki tingkat kesukaran tinggi dan membingungkan sehingga salah satunya banyak tidak dijawab, empat soal diperbaiki karena memiliki koefisien validitas kurang dari cukup. Sehingga hasil akhir item tes yang dipergunakan sebanyak 10 butir soal. Jadi, instrumen ini bisa dikatakan dapat diandalkan dan dapat digunakan untuk mengukur keterampilan meneliti siswa pada topik pencemaran limbah pabrik tahu.

Tabel 4. Validitas dan Reliabilitas Item Tes

No Soal	Validitas	Reliabilitas
1	0,7 = Tinggi	Valid 0.69 = Tinggi
2	0,58 = Cukup	
3	0,44 = Cukup	
4	0,33 = Rendah	
5	0,27 = Rendah	
6	0,32 = Rendah	
7	0,72 = Tinggi	
8	0,65 = Tinggi	
9	0,33 = Rendah	
10	0,6 = Cukup	
11	0,56 = Cukup	

Karena pentingnya mengembangkan keterampilan meneliti siswa dan kemampuan riset otentik, peneliti dan praktisi harus memiliki validitas dan instrumen tes yang andal untuk mengevaluasi keefektifan berbagai upaya pengembangan pembelajaran bertujuan untuk mengembangkan keterampilan tersebut. Penelitian ini mengemukakan pendapat yang akurat dan komprehensif penilaian harus menekankan pada aspek-aspek keterampilan meneliti dan riset autentik, yaitu aspek spesifik dan umum. Dengan kurangnya tes keterampilan yang diketahui dalam domain spesifik dalam riset autentik pada pembelajaran sains, sebuah tes yang dapat mengevaluasi unsur keterampilan meneliti berdasarkan kegiatan riset autentik telah dikembangkan dan divalidasi.

Analisis data kualitatif dan kuantitatif secara keseluruhan memberikan bukti yang

cukup bahwa tes keterampilan meneliti pada tahap awal dapat menjadi dasar untuk mengukur kemampuan riset siswa dalam konteks aktivitas sains pada kegiatan kelompok ilmiah remaja. Instrumen tes keterampilan meneliti digunakan untuk menjangkau data kemampuan meneliti siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan program riset autentik. Pengembangan instrumen tes ini mengacu pada indikator keterampilan meneliti yang diadaptasi dan dimodifikasi dari matriks assesmen pengembangan keterampilan meneliti (RSD) dari Willison & O'Regan (2007) (Willison & O'Regan, 2007) dan dirumuskan menjadi 7 aspek dan 10 indikator seperti yang ditunjukkan pada tabel 2 disesuaikan dengan kegiatan pelaksanaan program riset autentik.

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa sebagian besar aspek penilaian instrumen tes ini menunjukkan kriteria baik, dan hanya sebagian kecil yang menunjukkan kriteria cukup dan tidak ada yang termasuk dalam kategori buruk. Aspek yang masih dicantumkan sudah memadai, seperti kesesuaian soal dengan indikator keterampilan meneliti dan kesesuaian dan relevansi kriteria penilaian dan skor dengan tanya jawab, kemudian direvisi.

Prosedur yang dijelaskan dalam penelitian ini untuk mengembangkan dan memvalidasi item tes keterampilan meneliti sejalan dengan pedoman yang disarankan untuk menyiapkan tes essay dan tes kinerja lainnya menurut (Benjamin et al, 2017) dan (Adams W. K. & Wieman, C. E., 2011). Meskipun mengikuti pedoman pengembangan penelitian yang ada, penelitian ini mengusulkan kerangka penilaian yang mendorong pengukuran keterampilan meneliti siswa. Diharapkan tes ini dapat digunakan untuk evaluasi pembelajaran dan penelitian. Pengembangan dan validasi instrumen ini merupakan upaya pertama untuk memenuhi kebutuhan akan instrumen tes keterampilan meneliti, yang diharapkan mampu mendemonstrasikan pendekatan yang dapat diterapkan untuk mengembangkan dan memvalidasi tes keterampilan meneliti di domain lain dan bidang lain.

SIMPULAN

Instrumen tes keterampilan meneliti yang telah dikembangkan dan divalidasi dalam penelitian ini terdiri dari 10 item yang memuat 7 aspek keterampilan meneliti. Instrumen dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan meneliti dalam konteks materi pencemaran. Hasil validasi ahli dan analisis uji coba menunjukkan bahwa instrumen valid dan dapat digunakan untuk mengukur kapabilitas yang relevan. Hasil studi ini direkomendasikan untuk penelitian dan program pembekalan riset autentik Kelompok Ilmiah Remaja (KIR).

REFERENSI

- Alvarado, F. C., León, M. P., & Colon, A. M. O. (2016). Design and validation of a questionnaire to measure research skills: Experience with engineering students. *Journal of Technology and Science Education*, 6(3), 219–233. <https://doi.org/10.3926/jotse.227>
- Emda, A. (2017). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Kerja Ilmiah. In *Lantanida Journal* (Vol. 5, Issue 1).
- Park, G. T. W. and K. (2016). Student Research and Report Writing. In *John Wiley & Sons Ltd* (Vol. 53, Issue 9). <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf><https://hdl.handle.net/20.500.12380/245180><https://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003><https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Prahmana, R. C. I. (2015). *Keterampilan Meneliti Dan Pembuatan Skripsi*. 2(2).
- Sarwi & Khanafiyah. (2010). Pengembangan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Fisika Melalui Eksperimen Gelombang Open-Inquiry. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6, 115–122. <http://journal.unnes.ac.id>

- Symons, S. L., Colgoni, A. ;, & Harvey, C. T. (2017). Student Perceptions of Staged Transfer to Independent Research Skills During a Four-year Honours Science Undergraduate Program. In *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* (Vol. 8). http://ir.lib.uwo.ca/cjsotl_rcaceahttp://ir.lib.uwo.ca/cjsotl_rcacea/vol8/iss1/6
- Willison, J., & Buisman-Pijlman, F. (2016). PhD prepared: research skill development across the undergraduate years. *International Journal for Researcher Development*, 7(1), 63–83. <https://doi.org/10.1108/ijrd-07-2015-0018>
- Willison, J., & O'Regan, K. (2007). Commonly known, commonly not known, totally unknown: a framework for students becoming researchers. *Higher Education Research and Development*, 26(4), 393–409. <https://doi.org/10.1080/07294360701658609>