

BUKTI KORESPONDENSI

Jurnal Akreditasi Nasional Sinta 3

JUDUL ARTIKEL: Development of Inquiry Based-Metacognitif Skills on Water Pollution Materials for High School

Jurnal Mangifera Edu

Penulis: Nur Subkhi, Lesy Luzyawati, Reza Shera Kusumaningrum

No	Perihal	Tanggal
1.	Bukti konfirmasi submit artikel dan artikel yang sudah di submit	14 November 2021
2.	Bukti konfirmasi review dan hasil review	15 November 2021
3.	Bukti konfirmasi submit revisi pertama dan artikel yang sudah di submit	17 Desember 2021
4.	Artikel diterima (accepted)	18 Januari 2022
5.	Artikel Editing dan Proofred	18 Januari 2022
6.	Artikel dipublikasikan (publish) dan artikel yang terbit	31 Januari 2022

1. Bukti konfirmasi submit artikel dan artikel yang sudah di submit

The screenshot displays the submission management interface of Jurnal Mangifera Edu. The article title is "Development of Inquiry Based-Metacognitif Skills on Water Pollution Materials for High School" by Nur Subkhi, Lesy Luzyawati, and Reza Shera Kusumaningrum. The submission is in the "Production" stage. The "Submission Files" section shows a file named "Lesy_Jurnal Mangifera Edu.docx" uploaded on November 14, 2021. The interface also includes a "Pre-Review Discussions" section and a "Participants" list with roles such as Section editor, Funding coordinator, and Layout Editor.

DEVELOPMENT OF INQUIRY BASED-METACOGNITIF SKILLS ON WATER POLLUTION MATERIALS FOR HIGH SCHOOL

Lesy Luzyawati*, Nur Subkhi, Reza Shera Kusumaningrum

Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Wiralodra
Jl. Ir.H.Juanda Km. 3 Indramayu, Jawa Barat, Indonesia
Email*: lesy.luzyawati@unwir.ac.id

Doi: <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.....>

Received: Accepted: Published:

Citation: Author 1., Author 2., & Author 3. 2019. Masukan judul (judul). *Jurnal Mangifera Edu*, vol(nomor), 1-16.

ABSTRACT

Metacognitive skills are essential in 21st-century education because they can hone students' reasoning. Metacognitive skills tend not to be trained much in the learning process and are not used to being assessed so that there is no instrument for assessing students' metacognitive skills. The research aims to develop a product of inquiry-based metacognitive skills on water pollution material, as well as to determine the feasibility of these instruments. This research method uses development research (R&D). The research samples were three lecturers as metacognitive skills experts, evaluation experts, and environmental experts, as well as two biology teachers in high school. The sampling technique was using a purposive sampling technique. Data collection techniques using validation sheets and interview sheets and validation sheets. Instrument products in the form of test sheets and observation sheets. The validation results show that the instrument product is at a very good level. It indicates that the inquiry-based metacognitive skills assessment instrument on water pollution material is suitable for use in schools.

Keywords: Guided Inquiry, Metacognitive, Environmental pollution, validity

ABSTRAK

Keterampilan metakognitif penting dalam Pendidikan abad 21 karena dapat mengasah penalaran siswa. Keterampilan metakognitif cenderung belum banyak dilatih dalam proses pembelajaran dan tidak terbiasa dinilai sehingga belum adanya instrumen penilaian keterampilan metakognitif siswa. Penelitian bertujuan untuk mengembangkan produk instrumen keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi pencemaran air, serta mengetahui kelayakan instrumen tersebut. Metode penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (R&D). Sampel penelitian yaitu tiga orang dosen sebagai ahli keterampilan metakognitif, ahli evaluasi, dan ahli lingkungan, serta dua orang guru biologi di SMA. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan lembar wawancara dan lembar validasi. Produk instrumen berupa lembar tes dan lembar observasi. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk instrumen berada pada tingkat sangat valid. Hal

ini menunjukkan instrumen penilaian keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi pencemaran air layak untuk digunakan di sekolah.

Kata Kunci: *Validitas, Keterampilan Metakognitif, Inkuiri terbimbing, Pencemaran Lingkungan*

PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad 21 menuntut siswa untuk menguasai berbagai keterampilan dalam proses pembelajaran. Keterampilan-keterampilan yang harus dikuasai masih relevan dengan lima pilar pendidikan yang mencakup *learning to believe to god, learning to know, learning to do, learning to be* dan *learning to live together* (Nurman, 2017). Lima prinsip tersebut masing-masing mengandung keterampilan khusus yang perlu dalam proses kegiatan belajar, seperti keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan juga keterampilan metakognitif. Keterampilan metakognitif meliputi keterampilan perencanaan, monitor, dan evaluasi (Fitriyani, 2015). Keterampilan metakognisi memungkinkan para siswa berkembang sebagai pembelajar mandiri (Peters, 2000).

Keterampilan metakognitif dan prestasi siswa masih rendah (Sugiarto, 2016). Hal ini sejalan dengan pendapat Adnan (2018) bahwa keterampilan metakognitif siswa masih kurang. Sedangkan keterampilan metakognitif adalah prediktor keberhasilan siswa 90% yang terkait dengan akademik siswa, keterampilan metakognitif perlu diberdayakan atau dikembangkan karena siswa yang memiliki keterampilan metakognitif yang tinggi, akan memiliki hasil belajar yang lebih tinggi pula (Nunaki et al., 2019). Berdasarkan penelitian tersebut peneliti menyimpulkan bahwa keterampilan metakognitif siswa masih rendah. Selain itu, masih jarang dilakukan penilaian dalam proses pembelajaran karena tidak adanya indtrumen keterampilan metakognitif, dengan demikian peneliti akan mengembangkan instrumen keterampilan metakognitif untuk penilaian pemelajaran siswa di sekolah.

Keterampilan metakognitif cenderung belum banyak dilatih dalam proses pembelajaran. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan metakognitif siswa yaitu dengan menggunakan model pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung, khususnya pada mata pelajaran sains (Astuti, 2018). Pelaksanaan model pembelajaran berbasis inkuiri dapat membantu siswa melatih keterampilan kognitifnya karena dalam proses pembelajaran tersebut siswa dilatih untuk belajar menemukan masalah, mengidentifikasi masalah, merancang langkah-langkah percobaan, mengumpulkan data dan menyimpulkan suatu masalah (Hidayat, 2017). Rahmat (2019) menyatakan bahwa keterampilan metakognitif penting dimiliki peserta didik untuk

menjadi pembelajar mandiri yang bertanggung jawab atas kemajuan belajar mereka sendiri dan keterampilan metakognitif juga diyakini memainkan peran penting dalam banyak jenis aktivitas kognitif termasuk pemahaman, komunikasi, perhatian, memori, dan pemecahan masalah.

Menurut Hidayat (2017) keterampilan metakognitif dengan pembelajaran inkuiri saling berkaitan, dilihat dari indikatornya, keduanya mempunyai hubungan erat misalnya pada aspek perencanaan dalam keterampilan metakognitif terdiri dari identifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan dugaan sementara (hipotesis), dan merancang langkah percobaan dalam pembelajaran inkuiri. Inkuiri dalam sains khususnya biologi bukan merupakan istilah asing, karena hampir dalam setiap konten materi biologi lebih relevan dibelajarkan dengan pendekatan inkuiri (Hayat et al., 2019). Pada penelitian ini peneliti akan mengembangkan penyempurnaan produk dari (Hidayat, 2017) berupa instrumen metakognitif yang dikhususkan pada materi pencemaran lingkungan. Keterampilan metakognitif dapat diukur dengan metode inkuiri. Sejalan dengan Bunga (2017) bahwa metode inkuiri mendorong siswa terlibat aktif dalam kegiatan belajar mengajar, seperti aktif bertanya, aktif menyampaikan gagasan atau solusi.

Pencemaran lingkungan adalah materi pokok yang mudah untuk di pahami serta siswa dapat melihat fakta lapangan dalam kehidupan sehari-hari misalnya pembuangan limbah industri rumah tangga di sungai dan pembuangan limbah diterjen, dari kedua limbah tersebut dapat menyebabkan berkurangnya populasi makhluk hidup. Penelitian ini mengembangkan produk instrumen keterampilan metakognitif berbasis inkuiri berupa tes dan lembar observasi sehingga dapat menghasilkan produk dengan kualitas instrumen yang valid.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan metode menurut Sugiyono (2015). Penelitian hanya dilakukan sampai tahap validasi produk.

Populasi dalam penelitian ini adalah pakar validator instrumen penelitian. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini yaitu tiga orang dosen sebagai ahli keterampilan metakognitif, ahli evaluasi, dan ahli lingkungan, serta dua orang praktisi guru biologi SMA.

Penelitian ini terdiri atas dua jenis data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif ini berupa hasil wawancara dengan guru SMA tentang penilaian keterampilan metakognitif dan pembelajaran inkuiri. Data kualitatif lainnya juga bersumber dari lembar

validasi produk. Instrumen dalam penelitian ini yaitu lembar validasi dan lembar wawancara. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu mewawancarai narasumber (guru biologi SMA) untuk analisis kebutuhan. Sedangkan instrumen lembar validasi diberikan kepada validator untuk mengetahui kelayakan produk.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa wawancara guru yang dianalisis untuk pengembangan produk. Data kualitatif lainnya berupa saran validator yang terdapat pada kolom saran lembar validasi produk. Saran tersebut dijadikan acuan untuk merevisi produk.

Data kuantitatif berupa skor validasi produk dari kelima orang validator. Data dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100\%$$

(Ngalim Purwanto, 2002)

Kemudian dikonversi untuk menentukan tingkat kevaliditasan. Adapun kategori yang diterapkan tertuang pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualifikasi tingkat kelayakan berdasarkan presentase

Presentase (%)	Tingkat kevalidan
$84 < \text{skor} \leq 100$	Sangat valid
$68 < \text{skor} \leq 84$	Valid
$52 < \text{skor} \leq 68$	Cukup valid
$36 < \text{skor} \leq 52$	Kurang valid
$20 < \text{skor} \leq 36$	Sangat kurang valid

(Zaenal, 2009: 162)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan

Data analisis kebutuhan diperoleh dengan wawancara kepada dua orang guru biologi kelas X SMA Negeri 1 Krangkeng dan SMA Negeri 1 Sliyeg. Hasil wawancara diketahui bahwa keterampilan metakognitif merupakan keterampilan yang belum pernah dinilai oleh guru sehingga guru belum mempunyai instrumen untuk mengukur keterampilan metakognitif. Disamping itu, hasil wawancara mengungkapkan bahwa model pembelajaran inkuiri jarang digunakan dalam pembelajaran biologi. Dampaknya, masih banyak siswa yang belum dapat merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, memperoleh data, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

Padahal pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan keterampilan metakognitif siswa dalam pembelajaran sains (Astuti, 2018). Pendapat lainnya ialah menurut Hidayat (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri dapat membantu siswa melatih keterampilan kognitifnya karena dalam proses pembelajaran tersebut siswa dilatih untuk belajar menemukan masalah, mengidentifikasi masalah, merancang langkah-langkah percobaan, mengumpulkan data, dan menyimpulkan suatu masalah.

Deskripsi produk

Tahap awal dalam mendesain produk instrumen dimulai dari analisis silabus. Selanjutnya kesesuaian indikator, sintak, dan soal dituangkan dalam bentuk kisi-kisi instrumen. Tahap terakhir ialah pembuatan instrumen tes keterampilan metakognitif dan instrumen lembar observasi keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada saat pembelajaran.

Pembuatan instrumen tes diawali dengan menganalisis silabus, membuat kisi-kisi instrumen tes, dan pensekoran. Hal ini sejalan dengan pendapat Kadir (2015) bahwa soal tes yang baik atau efektif ialah merujuk pada silabus, menyusun kisi-kisi soal, menyusun soal, dan membuat skor. Analisis silabus terdiri dari kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi, model/metode dan teknik evaluasi. Menurut Flavell (1929) terdapat indikator pembelajaran yang sesuai dengan indikator keterampilan metakognitif yaitu merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi. Pendapat tersebut juga menandakan bahwa keterampilan metakognitif dapat dicapai melalui pembelajaran inkuiri yang didalamnya terdapat sintak rumusan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, dan melakukan percobaan. Keterampilan merencanakan di kembangkan dari kegiatan merumuskan masalah, membuat hipotesis dan merancang percobaan. Keterampilan memonitor diperoleh dari kegiatan mengumpulkan data dan menganalisis data. Sedangkan keterampilan mengevaluasi didapat dari kegiatan menyimpulkan dan mengevaluasi.

Selanjutnya peneliti membuat instrumen tes sebanyak tujuh soal essay sesuai dengan sintaks inkuiri dan dituangkan pada kisi-kisi soal. Soal pertama yaitu kemampuan merumuskan masalah yang termasuk dalam indikator merencanakan, soal tersebut menuntut siswa untuk dapat merumuskan masalah berdasarkan permasalahan yang ada (tertuang didalam artikel). Soal kedua yaitu membuat hipotesis yang termasuk pada keterampilan merencanakan dimana siswa dapat membuat hipotesis dari permasalahan yang terdapat pada soal.

Soal ketiga tentang menentukan alat dan bahan yang termasuk dalam merancang percobaan (merencanakan) dimana dalam soal ini siswa diharuskan memilih atau merancang alat dan bahan yang sesuai dengan pertanyaan. Soal yang keempat tentang pembuatan langkah-langkah percobaan yang termasuk dalam melakukan percobaan untuk memperoleh data (merencanakan) dimana siswa dapat membuat tahapan atau langkah-langkah percobaan tersebut.

Soal yang kelima tentang mengumpulkan data (memantau/monitor) dimana data tersebut sudah tersedia sehingga siswa dapat mengisi tabel dengan mudah yang sesuai dengan pertanyaan. Soal yang keenam tentang menganalisis data (memantau/monitor), siswa menjawab pertanyaan analisis data dari soal sebelumnya tentang soal mengumpulkan data. Soal ketujuh tentang membuat kesimpulan (mengevaluasi) dimana siswa dapat menyimpulkan masalah dari data hasil analisis tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Suyono (2007) bahwa soal atau bacaan (artikel) yang mengandung masalah dapat membuat siswa untuk terlibat aktif dalam latihan keterampilan-keterampilan olah pikir (*minds on*).

Sedangkan produk instrumen lembar observasi dapat digunakan untuk mengukur keterampilan metakognitif siswa pada saat pembelajaran materi pencemaran air dengan menggunakan model inkuiri yang mengacu pada indikator keterampilan metakognitif, sintak inkuiri yang dituangkan pada kisi-kisi lembar observasi. Indikator 'merencanakan' lainnya yaitu merancang percobaan dan mengumpulkan data dapat diobservasi ketika kegiatan praktikum, hal ini sesuai dengan pendapat Zulfatin (2014) yang mengatakan bahwa merencanakan percobaan ialah merancang kegiatan dalam praktikum untuk menentukan alat dan bahan dengan mengumpulkan data yang akan diobservasi dalam praktikum. Pada kegiatan praktikum juga dapat terlihat keterampilan metakognitif siswa pada indikator 'memonitor' yaitu mengumpulkan data, sedangkan keterampilan lainnya berupa menganalisis data dapat dilihat dari jawaban siswa pada LKS. LKS juga dapat memfasilitasi siswa dalam mengukur keterampilan metakognitif dalam mengevaluasi yaitu dari keterampilan membuat kesimpulan.

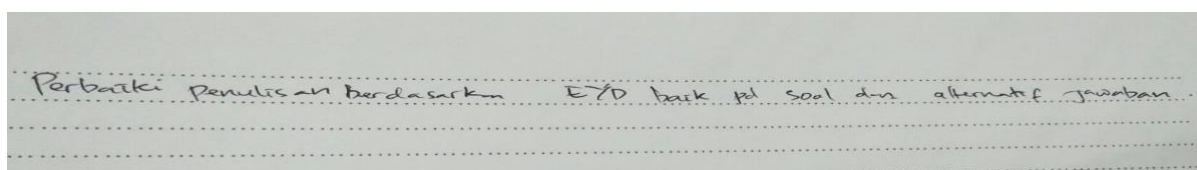
Hasil validasi produk

Berdasarkan hasil validasi dapat diketahui kualitas instrumen tes dan lembar observasi keterampilan metakognitif berbasis inkuiri. Adapun hasil validasi instrumen keterampilan metakognitif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil validasi instrumen keterampilan metakognitif

Kelas		Hasil	kriteria
Instrumen tes	Tahap 1	55,4	Cukup valid
	Tahap 2	94,3	Sangat valid
Instrument lembar observasi	Tahap 1	56,2	Cukup valid
	Tahap 2	93,8	Sangat valid

Validasi pertama, diketahui bahwa semua soal berada pada kriteria cukup valid. Soal-soal tersebut harus direvisi kembali sesuai dengan saran-saran yang diberikan oleh validator. Adapun contoh saran yang ditulis oleh validator dapat dilihat pada Gambar 1.

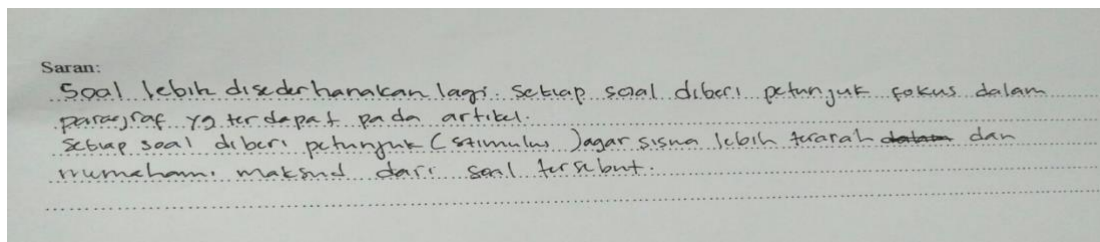
**Gambar 1. Saran validator tata Bahasa dari keseluruhan soal**

Gambar 1. merupakan saran dari validator salah satu ahli materi tentang ketatabahasaan pada instrumen tes keterampilan metakognitif baik soal ataupun jawaban. Dalam penggunaan kalimat dalam soal dapat disederhanakan dan pemilihan kosakata yang lebih tepat agar mudah dipahami oleh siswa pada saat membaca dan mengerjakannya.

Berdasarkan Tabel 2 hasil validasi tahap satu produk instrumen tes diketahui bahwa indikator keterampilan metakognitif berada pada kriteria cukup valid untuk semua indikator keterampilan metakognitif. Artinya instrumen tersebut masih kurang layak untuk digunakan. Kurang layaknya tersebut didukung dengan banyaknya saran-saran yang diberikan oleh validator.

Saran dari validator tentang ketatabahasaan atau kejelasan bahasa dalam soal, bahwa dalam instrumen tes kalimat yang digunakan tidak sesuai dengan EYD dan masih mengandung makna bias. Hal ini mendapatkan kriteria cukup valid dalam ketata bahasaan, karena didalam soal masih banyak kalimat atau kosakata yang tidak efektif dalam penulisan. Penulisan instrumen yang efektif yaitu kalimat yang benar-benar mudah dipahami dan mudah dimengerti oleh pembaca. Sejalan dengan pendapat Akhadiyah (2003) yang mengatakan bahwa kalimat efektif ialah kalimat yang benar-benar dan jelas yang akan dengan mudah dipahami orang lain secara tepat.

Saran berikutnya ialah tentang penempatan struktur soal yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Saran validator tentang struktur soal

Gambar 2. merupakan saran tentang perubahan struktur soal tes keterampilan metakognitif, saran yang terdapat pada soal (artikel) disederhanakan lagi pada setiap paragraf, sehingga kalimatnya menjadi lebih efektif. Disamping itu diberikan petunjuk dalam setiap soal (artikel), dapat memudahkan siswa dalam mengerjakan soal.

Struktur penempatan wacana pada soal juga menjadi catatan validator. Awalnya bacaan (artikel) diberikan diawal kemudian diberikan seluruh soal tanpa ada keterangan yang jelas dan soal masih seperti bacaan biasa yang tidak mengandung unsur stimulus untuk pembaca. saran dari validator menunjukkan adanya ketidakefektifan soal tes keterampilan metakognitif sehingga kriteria yang didapatkan hanya cukup valid pada tahap pertama. setelah itu peneliti mengubah soal dengan menyederhanakan bacaan soal dan mengubah struktur soal dengan menyediakan satu artikel untuk satu atau dua soal dan diberi petunjuk agar siswa lebih mudah memahami dan lebih cepat saat mengerjakan soal tersebut. Hal ini sependapat dengan Zulaeman (2017) bahwa kaidah soal uraian (artikel) yang baik harus menggunakan Bahasa yang baku, pokok soal harus dirumuskan secara jelas dan tegas serta diberi petunjuk yang jelas dalam soal dan menghindari penggunaan kata-kata yang dapat ditafsirkan ganda.

Saran selanjutnya yaitu tentang ketidaksesuaian antara indikator keterampilan metakognitif dengan soal. Saran dapat dilihat pada Gambar 3.

keterampilan memantau (monitoring skills)	Melakukan percobaan untuk memperoleh data (siswa mampu memperoleh data)	5.	Berdasarkan masalah dan rumusan yang anda tentukan, buatlah rancangan praktikum (tahap) pencemaran air!
			apa ini melakukan / merancang ? yg menyatakan ini adalah indikator memantau itu apa ?

Gambar 3. Saran validator tentang ketidaksesuaian indikator dengan soal

Gambar 3. menunjukkan ketidaksesuaian antara indikator keterampilan metakognitif dengan soal. Pertanyaan yang dibuat ialah mengenai langkah langkah percobaan atau

membuat rancangan percobaan. Soal tersebut tidak sesuai dengan keterampilan metakognitif pada indikator memantau/ monitor.

Indikator memantau terdapat di soal nomor empat sampai nomor enam tentang melakukan percobaan untuk memperoleh data, mengumpulkan data, dan analisis data. Hasil validasi pertama mendapatkan skor kriteria cukup valid dikarenakan ketidaksesuaian antara indikator keterampilan metakogniti (memantau) dengan soal (melakukan percobaan untuk memperoleh data). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa indikator soal tentang melakukan percobaan untuk memperoleh data tidak berhubungan dengan keterampilan memantau karena isi soal mengacu pada rancangan langkah langkah percobaan, dalam indikator soal seharusnya masuk kedalam keterampilan merencanakan hal ini sejalan dengan pendapat Hidayat (2017) bahwa keterampilan merencanakan terdiri identifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan dugaan sementara (hipotesis), dan merancang langkah percobaan. Maka peneliti mengubah indikator soal tentang melakukan percobaan untuk memperoleh data masuk kedalam keterampilan merencanakan. Sedangkan keterampilan memantau hanya terdapat pada soal nomor lima dan enam tentang mengumpulkan data dan analisis data. Keterampilan memantau meliputi eksperimen, pengamatan, pengumpulan, serta analisis selama proses pembelajaran (Adnan, 2018)

Saran lainnya ialah ketidaksesuaian soal dengan jawaban pada indikator menganalisis data. Saran dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan artikel diatas terdapat data pencemaran air di Indonesia, analisislah data tersebut! Sebut tabel apa?	1. Provinsi jawa barat mengalami pencemaran air yang tertinggi dengan total 1.131 desa. 2. Provinsi jawa timur mengalami pencemaran air yang sedang dengan total 759 desa. 3. Provinsi riau mengalami pencemaran air yang rendah dengan total 318 desa. 4. Kasus pencemaran air di Indonesia yang tinggi di pulau jawa sebanyak 2.822 desa Ini bukan analisis tapi hanya membaca Tabel!
--	---

Gambar 4. Saran validator tentang ketidaksesuaian soal dengan jawaban

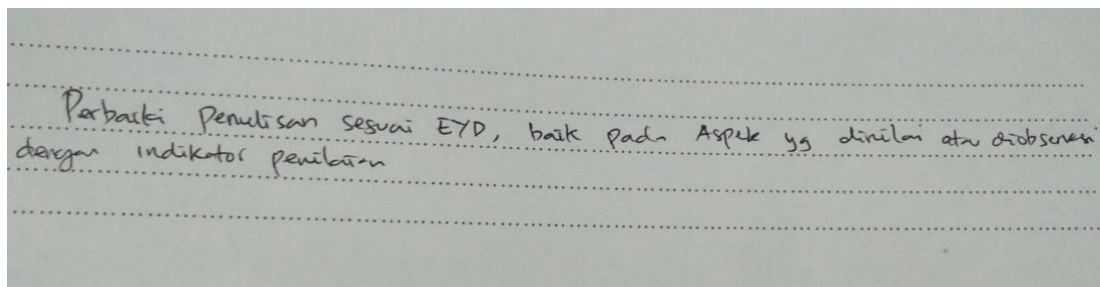
Gambar 4. merupakan saran adanya ketidaksesuaian soal dengan jawaban. Soal yang dibuat meminta siswa untuk menganalisis data yang terdapat dalam tabel. Akan tetapi kunci jawaban yang diberikan hanya berupa membaca tabel, bukan menganalisis sehingga validator meminta agar soal tersebut direvisi.

Pada soal analisis data terdapat saran bahwa soal dan jawaban dalam analisis data belum sesuai dalam kaidah analisis data. Artinya soal belum sesuai dengan kaidah menganalisis. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Hidayat (2012) bahwa analisis data yang dikumpulkan bersifat deskriptif, data didapatkan dari fenomena yang terkait langsung atau tidak langsung

dengan karakteristik yaitu berimplikasi pada data yang terkumpul, cenderung berupa kata-kata atau uraian deskriptif, tanpa mengabaikan data berbentuk angka-angka.

Berdasarkan data kuantitatif dan kualitatif hasil validasi instrumen tahap pertama, maka peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran-saran yang diberikan. Instrumen tes yang telah direvisi kemudian divaliditas kembali oleh kelima validator. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil validasi tahap kedua, diketahui bahwa skor setiap soal berbeda-beda. Namun, secara keseluruhan soal berada pada kriteria sangat valid.

Hasil validasi lembar observasi tahap pertama, diketahui bahwa semua aspek yang diobservasi berada pada kriteria sangat valid. Aspek-aspek tersebut hanya sedikit yang direvisi atau saran yang diberikan oleh validator (hanya satu validator) yaitu dalam hal ketatabahasaan. Adapun saran dari validator tersebut dapat dilihat pada Gambar 5. berikut ini.



Gambar 5. Saran ketatabahasaan dalam lembar observasi

Saran dari validator tentang ketatabahasaan atau kejelasan bahasa dalam pernyataan lembar observasi dapat dilihat pada Gambar 5, bahwa dalam instrumen lembar observasi kalimat yang digunakan tidak sesuai dengan EYD, bermakna ambigu, serta masih terdapat kalimat yang strukturnya tidak sesuai dengan SPOK (subjek, predikat, objek, keterangan). Menurut Agustinus (2017) kalimat efektif adalah kalimat yang mampumembuat isi atau maksud yang disampaikan tergambar lengkap dalam pikiran si penerima (pembaca), persis seperti apa yang disampaikan.

Hasil satu kali validasi sudah menunjukkan bahwa instrumen lembar observasi kategori sangat valid dan layak digunakan, dengan skor hasil yang tertinggi yaitu pada sintak inkuiri kesimpulan atau indikator keterampilan metakognitif “mengevaluasi” sedangkan skor hasil yang terendah pada sintak inkuiri “membuat hipotesis” dan “merancang percobaan” atau indikator keterampilan metakognitif “merencanakan”.

Berdasarkan Tabel 2 hasil validasi tahap satu produk instrumen lembar observasi diketahui bahwa indikator keterampilan metakognitif berada pada kriteria sangat valid untuk semua indikator keterampilan metakognitif (merencanakan, monitor/memantau dan mengevaluasi). Artinya instrumen tersebut layak untuk digunakan walau hanya satu tahap

validasi karena instrumen sudah sesuai dengan panduan penyusunan lembar observasi. Berdasarkan panduan penyusunan, lembar observasi harus memuat tujuan penelitian, indikator yang diobservasi, ada perumusan masalah dan ada teknik tertentu misalnya teknik penskoran dan teknik pengolahan data (Indrawati, 2007). Kelayakan tersebut didukung dengan sedikitnya saran yang diberikan validator yaitu tentang penulisan kata (ketatabahasaan) dalam lembar observasi.

Berdasarkan hasil validasi pertama sudah mendapat kriteria sangat valid hal ini menunjukkan bahwa pada lembar observasi sudah layak digunakan untuk menilai keterampilan metakognitif pada pembelajaran inkuiri.

SIMPULAN

Produk instrumen keterampilan metakognitif berbasis inkuiri baik tes maupun lembar observasi sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa produk instrumen penilaian keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi pencemaran air layak untuk digunakan di sekolah.

Penelitian ini dibatasi hanya sampai tahapan validasi produk. Oleh sebab itu, selanjutnya dapat dilakukan uji skala kecil dan uji skala besar dari produk instrumen keterampilan metakognitif untuk melihat efektivitas dari produk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, & Bahri, A. (2018). Beyond effective teaching: Enhancing students' metacognitive skill through guided inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*, 954. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/954/1/012022>
- Agustinus, J. W. (2017). Analisis Kalimat Efektif Dan Ejaan Yang Disempurnakan Dalam Surat Bisnis. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Dan Sekretari*, 48–59.
- Astuti, E. D. (2018). *Perbandingan Pengetahuan Metakognitif Antara Peserta Didik yang Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) dengan Inkuiri Bebas (Free inquiry) pada Konsep Jamur (Fungi)*. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/43560>
- Bunga, Y. N. (2017). *Mangifera edu: Ensiklopedia Fauna, Inkuiri Terbimbing, Dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pembelajaran Filum Invertebrata*. 2(1988), 50–58.

- Fitriyani, R., Corebima, A., & Ibrohim, I. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Problem Based Learning dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Metakognitif, Berpikir Kritis, dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA. *JPS (Jurnal Pendidikan Sains)*, 3(4), 186–200. <https://doi.org/10.17977/jps.v3i4.8170>
- Flavell, J. (1929). Metacognition and Cognitive Monitoring. *Notes and Queries*, 157(DEC14), 424. <https://doi.org/10.1093/nq/CLVII.dec14.424-a>
- Hayat, M. S., Rustaman, N. Y., Rahmat, A., & Redjeki, S. (2019). *Jurnal mangifera edu: Pengembangan Keterampilan Komunikasi Dan Kolaborasi Mahasiswa Dalam Perkuliahan Keanekaragaman Tumbuhan Melalui Inkuiri Berorientasi Entrepreneurship*. 3, 62–71.
- Hidayat, suffahul N. (2017). Keterampilan Metakognitif Dan Self Efficacy Siswa Kelas Xi Sman 1 Kamal Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Hidrolisis Garam (Metacognitive Skills and Self Efficacy Students of Class Xi Sman 1 Kamal Using Guided Inquiry Le. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(2), 287–291.
- Indrawati, S. W., Herlina, & Misbach, I. H. (2007). Handout mata kuliah psikodiagnostik II (observasi). *Psikologi*.
- Kadir, A. (2015). Menyusun Dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2), 70–81.
- Ngalim purwanto. 2020. Ilmu Pendidikan Teoritis dan Praktis. Bandung: Remaja Karya
- Nunaki, J. H., Damopolii, I., Nusantara, E., & Kandowangko, N. Y. (2019). The contribution of metacognitive in the inquiry-based learning to students' thinking skill based on SOLO Taxonomy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032044>
- Nurman, R. (2017). Profil Keterampilan Metakognitif Dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA UNM Profile of Metacognitive Skills and Scientific Attitudes of Students Biology Department FMIPA UNM. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya Inovasi Pembelajaran Dan Penelitian Biologi Berbasis Potensi Alam*, 2000, 371–376.
- Rahmat, I., Chanunan, S., & Bahri, A. (2019). *Open Inquiry with Learning Journal Promoting Metacognitive Skills and Retention of Students with Low Academic Achievements*. 227(January). <https://doi.org/10.2991/icamr-18.2019.69>

- Sugiarto, Nurfiah, I & Bambang. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pokok Larutan Penyangga Untuk Melatihkan Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 5, 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Suyono. (2007). *Penerapan Pembelajaran Berdasar Masalah untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Mengerjakan Soal Bercirikan Keterampilan Proses*. 2(2), 235–254. <https://doi.org/10.21831/cp.v2i2.8582>
- Zaenal, Arifin. 2009. *Evaluasi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Zulaeman, rifky. (2017). Kaidah penulisan soal. *Article Enciclopedia*, 1–24. <https://www.google.com/search?q=kaidah+penulisan+soal&oq=kaidah+penulisan+soal&aqs=chrome..69i57j0l5.5842j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Zulfatin, viki laeli. (2014). *Profil Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Dalam Kegiatan Praktikum Materi Elastisitas yang Dinilai Menggunakan Penilaian Kinerja*.

2. Bukti konfirmasi review dan hasil review

The screenshot displays the submission workflow for Jurnal Mangifera Edu. The interface is divided into a left sidebar with navigation options (Submissions, Issues, Settings, Users & Roles, Tools, Statistics) and a main content area. The main area shows the 'Review' stage of the workflow, with tabs for Submission, Review, Copyediting, and Production. The 'Round 1' status is displayed as 'Submission accepted.' Below this, there are sections for 'Review Files' and 'Reviewers'.

Review Files

File ID	File Name	Date	Type
625-1	Article Text, Lesy_Jurnal Mangifera Edu.docx	November 15, 2021	Article Text
627-1	132-Article Text-625-1-2-20211114_review.docx	November 15, 2021	Article Text

Reviewers

Reviewer Name	Review Status	Review Type	Action
Much Fuad Saifuddin	Review Submitted Recommendation: Revisions Required	Double-blind	Read Review

Participants

Role	Name
Section editor	eka anggls
Funding coordinator	Lesy Luzyawati

Actions:

- [Request Revisions](#)
- [Accept Submission](#)
- [Decline Submission](#)
- [Assign](#)

Review Guidline Jurnal Mangifera Edu

Berilah tanda ceklis (v) pada salah satu kolom

No	Aspek Penilaian	Indikator	Ya	Tidak	Lihat Komentor
1.	Judul	Judul menggambarkan isi makalah, informatif, singkat (12-15 kata)		v	
		Judul menggunakan Bahasa Inggris	V		
2	Abstrak	Abstrak mengandung latar belakang	V		
		Abstrak mengandung tujuan penelitian, metode, dan kesimpulan	V		
		Abstrak mengandung kontribusi terhadap pengetahuan		V	
		Terdiri atas 150-200 kata	V		
3	Pendahuluan	Pendahuluan menjelaskan latar belakang, masalah, pentingnya penelitian, dan literature atau penelitian sebelumnya yang perlu dikembangkan		V	
		Pendahuluan menunjukkan adanya gap analisis		V	
		Pendahuluan menunjukkan adanya tujuan penelitian	V		
4	Metodologi	Metodologi yang digunakan dalam penelitian sudah tepat		V	
		Terdapat penjelasan subjek/objek penelitian/populasi dan sampel	V		
		Metodologi menjelaskan prosedur penelitian secara jelas		V	
		Metodologi memaparkan instrument dan analisis data	v		Tidak jelas
5	Hasil dan Pembahasan	Hasil disajikan dalam bentuk rekapitulasi data	V		
		Gambar memiliki kualitas baik (3000dpi)	V		
		Hasil penelitian dibahas untuk menjawab rumusan masalah, tujuan, dan hipotesis penelitian		V	
		Pembahasan mengungkap analisis data dan mengaitkan dengan literatur/penelitian terdahulu		V	

		Pembahasan mengungkap temuan-temuan dalam penelitian		V	
6	Kesimpulan	Kesimpulan dirumuskan berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan temuan penelitian		V	
		Kesimpulan disajikan dalam bentuk paragraph, bukan dalam bentuk nomor	V		
		Pada bagian kesimpulan terdapat kontribusi penelitian		V	
7	Referensi	Referensi memuat lebih dari 15	V		
		Terdapat sekurang-kurangnya 5 referensi internasional	V		
		80% referensi merupakan referensi primer (jurnal)		V	
		Referensi primer minimal 10 tahun terakhir	V		
8	Keseluruhan Artikel	Isi artikel (tidak termasuk daftar pustaka dan ucapan terima kasih) berjumlah 2500-5500 kata	V		
		Pengutipan sesuai dengan APA style atau contoh pada template		V	

Kolom Komentar

No	Saran/Komentar
1.	Pendahuluan, beberapa informasi yang disajikan kontradiksi satu dengan yang lain Metode penelitian perlu disampaikan dengan lebih informatif dan transparan agar pembaca dapat mengetahui bagaimana penelitian ini dilakukan
2.	Hasil dan pembahasan: Belum mencerminkan karakteristik dari instrument yang dikembangkan, catatan ahli lebih mengarah pada tata bahasa bukan substansi terkait dengan metakognitif maupun inkuiri

_____,

Reviewer,

(Nama)

3. Bukti konfirmasi submit revisi pertama dan artikel yang sudah di submit

The screenshot shows a web browser window with the URL `jurnal.biounwir.ac.id/workflow/index/132/5`. The page displays a review interface for a submission titled "Development of Inquiry Based-Metacognitif Skills on Water Pollution Materials for High School" by Much Fuad Saifuddin. The interface includes a sidebar with navigation options like Submissions, Issues, Settings, Users & Roles, Tools, and Statistics. The main content area shows the review details, including the submission title, author name, and a table of reviewer files. The review status is "Completed: 2021-12-17 10:10 AM" and the recommendation is "Revisions Required".

Review: Development of Inquiry Based-Metacognitif Skills on Water Pollution Materials for High School

Much Fuad Saifuddin

Once this review has been read, press "Confirm" to indicate that the review process may proceed. If the reviewer has submitted their review elsewhere, you may upload the file below and then press "Confirm" to proceed.

Completed: 2021-12-17 10:10 AM

Recommendation: Revisions Required

Reviewer Files

File Name	Date
630-1 Template terbitan pertama rev 3_2020.rtf	December 17, 2021
631-1 Review Guideline Jurnal Mangifera Edu (1).docx	December 17, 2021

Recommendation

Set or adjust the reviewer recommendation.

Revisions Required

4. Bukti Editing dan Proofred

The screenshot shows the same journal submission interface, but with the "Production" tab selected. The article title is "Development of Inquiry Based-Metacognitif Skills on Water Pollution Materials for High School" by Nur Subkhi, Lesy Luzyawati, and Reza Shera Kusumaningrum. The interface includes a sidebar with navigation options like Submissions, Issues, Settings, Users & Roles, Tools, and Statistics. The main content area shows the production details, including a table of draft files, a section for copyediting discussions, and a section for copyedited files. The "Draft Files" table shows a file named "Article Text, Revisi Mangifera Edu (Subhi-Word).doc" with a date of January 18, 2022. The "Copyedited" section shows "No Files".

Development of Inquiry Based-Metacognitif Skills on Water Pollution Materials for High School

Nur Subkhi, Lesy Luzyawati, Reza Shera Kusumaningrum

Draft Files

File Name	Date
649-1 Article Text, Revisi Mangifera Edu (Subhi-Word).doc	January 18, 2022

Copyediting Discussions

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
No Items				

Copyedited

No Files

DEVELOPMENT OF INQUIRY-BASED METACOGNITIVE SKILLS INSTRUMENTS ON ENVIRONMENTAL POLLUTION MATERIALS FOR SENIOR HIGH SCHOOL

Nur Subkhi, Lesy Luzyawati*, Reza Shera Kusumaningrum

Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Wiralodra

Jl. Ir.H.Juanda Km. 3 Indramayu, Kab. Indramayu, Prov. Jawa Barat, Indonesia 45218

*lesy.luzyawati@unwir.ac.id

Doi: <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v6i2.132>

Received: November 14, 2021 Accepted: December 18, 2021 Published: January 31, 2022

Citation: Subkhi, N, Luzyawati, L. & Kusumaningrum, R. S. (2022). Development of Inquiry-Based Metacognitive Skills Instruments on Environmental Pollution Materials for Senior High School. *Jurnal Mangifera Edu*, 6(2), 98-114.

ABSTRACT

Current learning emphasizes students to be able to learn by applying 21st century thinking skills, one of which is metacognition. There is still no tool to measure metacognition so it is not clear that the level of metacognition of students is known and the evaluation questions that are applied are still ordinary questions (not yet at the metacognition level. The study aims to determine the description of the validation (feasibility) of the product of inquiry-based metacognitive skills test instruments on biological material environmental pollution in high school/MA. This research method uses development research (R&D). The sample of this research is three lecturers as learning biology experts (metacognitive skills), instrument/evaluation experts, and experts on biological materials, as well as two biology teacher practitioners High school sampling technique using purposive sampling technique. The instrument product is a metacognitive skill test based on inquiry on environmental pollution material. The validation results show that the test instrument product is Inquiry-based metacognitive skills on high school/MA environmental pollution biology materials are included in the "very valid" category with an average percentage of 94.10%. The validity based on the planning skills indicator is very valid (94.67%), monitoring skills are very valid (92.67%), and evaluating skills are very valid (94.67%). This shows that the product of the inquiry-based metacognitive skill test instrument on environmental pollution biology material is suitable for use in high school/MA level schools.

Keywords: Instruments, Metacognitive Skills, Guided Inquiry, Environmental Pollution

ABSTRAK

Pembelajaran saat ini menekankan siswa untuk mampu belajar dengan menerapkan keterampilan-keterampilan berpikir abad 21, salah satunya metakognisi. Masih belum adanya suatu alat untuk mengukur metakognisi sehingga belum jelas diketahui tingkat metakognisi peserta didik dan soal evaluasi yang diterapkan masih merupakan soal biasa (belum berlevel metakognisi). Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran validasi (kelayakan) produk instrumen tes keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi biologi pencemaran lingkungan SMA/MA. Metode penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (R&D). Sampel penelitian ini tiga dosen sebagai ahli pembelajaran biologi (keterampilan metakognitif), ahli instrument/ evaluasi, dan ahli materi biologi, serta dua orang praktisi guru biologi SMA.

Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Instrumen berupa tes ketrampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi pencemaran lingkungan SMA/MA. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk instrumen tes ketrampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi biologi pencemaran lingkungan SMA/MA, termasuk dalam kategori “sangat valid” dengan persentase rata-rata sebesar 94.10%. Kevalidan berdasarkan indikator keterampilan merencanakan (planning skills) sangat valid (94,67%), keterampilan memantau (monitoring skills) sangat valid (92,67%), dan keterampilan mengevaluasi (evaluating skills) sangat valid (94,67%). Hal ini menunjukkan bahwa produk instrumen tes ketrampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi biologi pencemaran lingkungan layak untuk digunakan disekolah jenjang SMA/MA.

Kata Kunci: Instrumen, Keterampilan Metakognitif, Inkuiri terbimbing, Pencemaran Lingkungan

PENDAHULUAN

Pembelajaran saat ini menekankan siswa untuk mampu belajar dengan menerapkan keterampilan-keterampilan berpikir abad 21, salah satunya metakognisi (Sukaisih et al., 2020). Pembelajaran akan berhasil apabila siswa dilatih untuk berpikir dan cara berpikir tentang apa yang dipikirkannya (Muhali, 2018) atau lebih dikenal dengan metakognisi. Keterampilan berpikir metakognitif memiliki peran penting dalam keberhasilan pembelajaran, sehingga penting untuk mempelajari aktivitas metakognitif agar dapat menentukan bagaimana siswa diajarkan untuk menerapkan sumber daya kognitif melalui kontrol metakognitif (Livingston, 2003).

Pentingnya aktivitas metakognitif dikarenakan dapat melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi serta merencanakan, mengontrol, dan merefleksikan segala aktivitas berpikir yang telah dilakukan. Metakognitif memiliki peranan dalam mengatur dan mengontrol proses-proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir, sehingga belajar dan berpikir yang dilakukan oleh seseorang menjadi lebih efektif dan efisien (Iskandar, 2016). Kesadaran metakognisi siswa terlatih untuk selalu merancang strategi terbaik dalam memilih, mengingat, mengenali kembali, mengorganisasi informasi yang dimilikinya serta menyelesaikan masalah yang dihadapinya (Romli, 2010). Rahmat et al., (2018) menyatakan bahwa keterampilan metakognitif penting dimiliki peserta didik untuk menjadi pembelajar mandiri yang bertanggung jawab atas kemajuan belajar mereka sendiri dan keterampilan metakognitif juga diyakini memainkan peran penting dalam banyak jenis aktivitas kognitif termasuk pemahaman, komunikasi, perhatian, memori, dan pemecahan masalah.

Guru mengalami kesulitan untuk mengarahkan proses belajar siswa dengan baik selama proses pembelajaran berlangsung dan menuntut siswa dalam keterampilan metakognisi membutuhkan waktu yang cukup lama (Muhali, 2018). Tosun & Senocak, (2013) menyatakan secara umum keadaan metakognisi siswa tergolong rendah terutama monitoring kognitif, regulasi kognitif, maupun monitoring-regulasi kognitif. Keterampilan metakognitif dan prestasi siswa masih rendah (Sugiarto, 2016). Hal ini sejalan dengan pendapat Adnan & Bahri, (2018) bahwa keterampilan metakognitif siswa masih kurang. Sedangkan keterampilan metakognitif adalah prediktor keberhasilan siswa 90% yang terkait dengan akademik siswa, keterampilan metakognitif perlu diberdayakan atau dikembangkan karena siswa yang memiliki keterampilan metakognitif yang tinggi, akan memiliki hasil belajar yang lebih tinggi pula (Nunaki et al., 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Guru biologi di SMAN 1 Kerangkeng Indramayu, masih belum adanya suatu alat untuk mengukur metakognisi sehingga belum jelas diketahui tingkat metakognisi peserta didik dan soal evaluasi yang diterapkan masih merupakan soal biasa (belum berlevel metakognisi). Berdasarkan keadaan ini, perlu suatu upaya solusi untuk mengembangkan keterampilan metakognisi berupa produk instrument ketrampilan metakognitif.

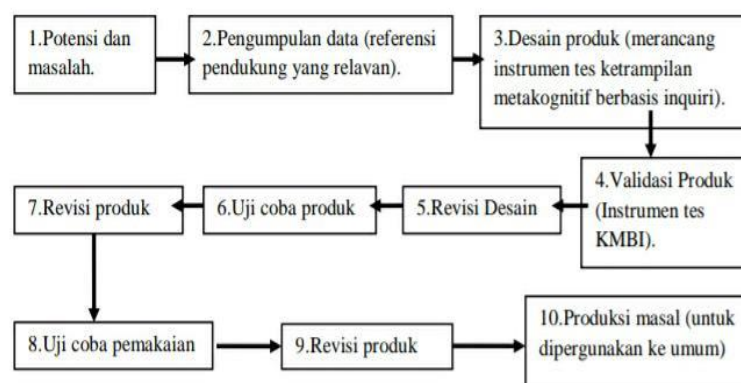
Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan metakognitif siswa yaitu dengan menggunakan model pembelajaran selama proses pembelajaran berlangsung, khususnya pada mata pelajaran sains (Astuti, 2018). Pelaksanaan model pembelajaran berbasis inkuiri dapat membantu siswa melatih keterampilan kognitifnya karena dalam proses pembelajaran tersebut siswa dilatih untuk belajar menemukan masalah, mengidentifikasi masalah, merancang langkah-langkah percobaan, mengumpulkan data dan menyimpulkan suatu masalah (Hidayat, 2017). keterampilan metakognitif dengan pembelajaran inkuiri saling berkaitan, dilihat dari indikatornya, keduanya mempunyai hubungan erat misalnya pada aspek perencanaan dalam keterampilan metakognitif terdiri dari identifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan dugaan sementara (hipotesis), dan merancang langkah percobaan dalam pembelajaran inkuiri. Inkuiri dalam sains khususnya biologi bukan merupakan istilah asing, karena hampir dalam setiap konten materi biologi lebih relevan dibelajarkan dengan pendekatan inkuiri (Hayat et al., 2019). Pada penelitian ini, peneliti akan mengembangkan produk dari (Hidayat, 2017) berupa instrumen metakognitif tetapi didesain berbasis inkuiri dan dikhususkan pada praktikum pencemaran lingkungan.

Metode praktikum paling tepat digunakan untuk merealisasikan pembelajaran dengan pendekatan inkuiri (Rustaman et al., 2005). Konsep pencemaran lingkungan merupakan konsep yang mudah diaplikasikan kedalam bentuk pembelajaran apapun, termasuk praktikum (Fadillah, 2019). Selain itu, isu pencemaran lingkungan saat ini sudah mulai atau sedang ramai, khususnya di Indonesia, peneliti merasa konsep ini akan semakin mudah difahami oleh siswa melihat dari gambaran nyata dilingkungannya. Oleh karena itu, peneliti memilih konsep pencemaran lingkungan dalam pembuatan produk instrumen ketrampilan metakognitif berbasis inkuiri.

Produk hasil pengembangan ini akan diberikan/dikususkan untuk pembelajaran biologi di SMAN 1 Kerangkeng Indramayu dan umumnya untuk pembelajaran biologi di sekolah yang belum memiliki instrumen ketrampilan metakognitif serta belum melatih ketrampilan metakognitif. Instrumen keterampilan metakognitif berbasis inkuiri berupa instrument tes dan instrument lembar observasi yang diharapkan dapat menghasilkan produk dengan kualitas instrumen yang valid (layak pakai). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran validasi (kelayakan) produk instrumen tes keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi biologi pencemaran lingkungan SMA/MA.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) yang mengacu pada (Sugiyono, 2010) dan Borg and Gall yang di adaptasi sesuai dengan kebutuhan peneliti. Langkah-langkah Borg and Gall terdiri atas 10 tahapan (Haryati, 2012), yaitu terdapat pada Gambar 1



(Sugiyono, 2015)

Gambar 1. Tahapan R&D menurut Borg and Gall

Penelitian ini hanya sampai tahap ke-5, yaitu sampai pada hasil memvalidasi produk instrumen oleh ahli. Alasannya, karena waktu sedang dilaksanakan penelitian masih terjadi pandemik COVID-19 yang mengakibatkan *social distancing* termasuk di Kabupaten Indramayu yang belum bisa normal sepenuhnya belajar tatap muka di kelas.

Populasi penelitian ini yaitu orang yang berkecimpung di bidang pendidikan biologi sebagai validatornya. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2010). Pertimbangannya, karena kebutuhan penelitian ini menggunakan validator yaitu para akademisi/tenaga pengajar biologi (dosen dan guru) sebagai sumber pengambilan data. Tiga dosen sebagai ahli pembelajaran biologi (keterampilan metakognitif), ahli instrument/evaluasi, dan ahli materi biologi/ahli materi pencemaran lingkungan, serta dua orang praktisi guru biologi SMA. Validator dipilih dari tempat yang berbeda dengan tujuan agar hasil validasi objektif dan sumber data variatif.

Sumber data penelitian ini menggunakan instrumen berupa 1) Lembar validasi: ini diperlukan untuk mengetahui keabsahan instrumen keterampilan metakognitif berbasis inkuiri, lembar validasi bertujuan untuk mengukur/menguji kevalidan instrumen keterampilan metakognitif berbasis inkuiri yang tercakup pada instrumen yang disusun sesuai dengan kesesuaian indikator yaitu dengan butir soal, kesesuaian butir soal dengan aspek diteliti, kejelasan bahasa atau gambar dalam soal, kelayakan butir soal untuk sampel, dan kesesuaian materi atau konsep yang diuji (Novikasari, 2016); 2) Lembar wawancara: pada penelitian ini peneliti menyiapkan 10 pertanyaan. Pertanyaan tersebut tentang bagaimana keterampilan metakognitif pada saat proses pembelajaran Biologi. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi yang jelas yang bersumber pada salah satu guru dan siswa kelas X di SMA Negeri 1 Krangkeng.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua teknik, yaitu: 1) Data kualitatif: data kualitatif ini berupa masukan/saran oleh validator yang terdapat pada kolom saran lembar validasi tentang produk. Data tersebut dianalisis untuk merevisi/perbaiki dan untuk mengetahui kelayakan produk.; 2) Data kuantitatif: data kuantitatif berupa skor dari penilain oleh validator. Kemudian data diolah dan dianalisis dalam bentuk presentase dengan rumus sebagai berikut.

$$\% = \frac{\text{Skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Skor total}}$$

(Purwanto, 2019)

Kemudian dilakukan konversi skala tingkat pencapaian untuk menentukan tingkat kelayakan (kevalidan) produk, yaitu pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualifikasi Tingkat Kevalidan (Kelayakan) Berdasarkan Presentase

Presentase (%)	Tingkat Kevalidan
81% - 100%	Sangat valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup valid
21% - 40%	Tidak valid
0% - 20%	Sangat tidak valid

(Riduwan, 2007)

Prosedur perencanaan pembuatan produk yang akan dilakukan yaitu merancang desain produk awal yang akan dikembangkan. Diawali dari menentukan potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, dan validasi produk. Prosedurnya yaitu sebagai berikut:

- 1) Potensi dan masalah: berawal dari data sekolah bahwa, masih belum adanya suatu alat untuk mengukur metakognitif, sehingga belum jelas diketahui tingkat metakognitif peserta didik siswa dalam pembelajaran biologi dan soal evaluasi yang diterapkan masih merupakan soal biasa (belum berlevel metakognisi);
- 2) Mengumpulkan data: mengumpulkan data ini dilakukan dengan cara wawancara guru biologi di SMAN 1 Krangkeng, yang mengatakan bahwa guru belum mempunyai instrumen penilaian keterampilan metakognitif;
- 3) Desain produk: produk ini berupa instrumen penilaian keterampilan metakognitif yang berbentuk lembar tes. Pada lembar tes berisi 7 pertanyaan dan lembar observasi berisi 3 pernyataan yang terdiri dari masing-masing indikator keterampilan metakognitif berbasis inkuiri;
- 4) Validasi produk: produk instrument ini divalidasi oleh lima (5) validator ahli, 3 dosen biologi dan 2 guru SMA. Validasi produk merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk layak pakai. Validasi disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan (belum uji coba). Hal yang divalidasi yaitu: (a) kejelasan bahasa dalam soal, (b) kesesuaian antara indikator keterampilan metakognitif, inkuiri terbimbing dengan soal, (c) kesesuaian antara soal, jawaban, dengan skor, (d) kesesuaian gambar dengan soal, (e) kesesuaian konsep/materi pada indikator keterampilan meakognitif dan inkuiri terbimbing.

Tabel 1. Hubungan Indikator Keterampilan Metakognitif dengan Sintaks Model Inquiri

No.	Indikator Keterampilan Metakognitif	Sintaks Model Pembelajaran Inquiri
1	Perencanaan	Merumuskan masalah Membuat hipotesis Merancang percobaan Melakukan percobaan untuk memperoleh data
2	Monitor	Mengumpulkan data Analisis data
3	Perencanaan	Kesimpulan

(Flavell, 1929)

(Rustaman, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Data analisis kebutuhan diperoleh dengan wawancara kepada dua orang guru biologi kelas X SMA Negeri 1 Krangkeng dan SMA Negeri 1 Sliyeg. Hasil wawancara diketahui bahwa keterampilan metakognitif merupakan keterampilan yang belum pernah dinilai oleh guru sehingga guru belum mempunyai instrumen untuk mengukur keterampilan metakognitif. Disamping itu, hasil wawancara mengungkapkan bahwa model pembelajaran inkuiri jarang digunakan dalam pembelajaran biologi. Dampaknya, masih banyak siswa yang belum dapat merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, memperoleh data, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan. Padahal pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan keterampilan metakognitif siswa dalam pembelajaran sains (Astuti, 2018). Pendapat lainnya ialah menurut Hidayat (2017) yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri dapat membantu siswa melatih keterampilan kognitifnya karena dalam proses pembelajaran tersebut siswa dilatih untuk belajar menemukan masalah, mengidentifikasi masalah, merancang langkah-langkah percobaan, mengumpulkan data, dan menyimpulkan suatu masalah.

Deskripsi produk

Tahap awal dalam mendesain produk instrumen dimulai dari analisis silabus. Selanjutnya kesesuaian indikator, sintak, dan soal dituangkan dalam bentuk kisi-kisi instrumen. Tahap terakhir ialah pembuatan instrumen tes keterampilan metakognitif dan instrumen lembar observasi keterampilan metakognitif berbasis inkuiri pada saat pembelajaran.

Pembuatan instrumen tes diawali dengan menganalisis silabus, membuat kisi-kisi instrumen tes, dan pensekoran. Hal ini sejalan dengan pendapat Kadir (2015) bahwa soal

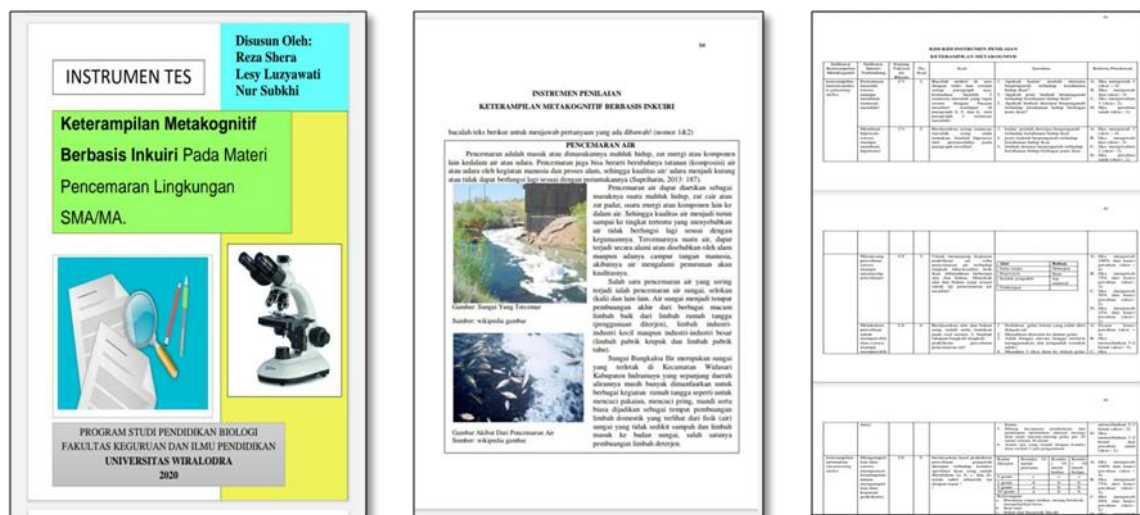
tes yang baik atau efektif ialah merujuk pada silabus, menyusun kisi-kisi soal, menyusun soal, dan membuat skor. Analisis silabus terdiri dari kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), materi, model/metode dan teknik evaluasi. Menurut Flavell (1929) terdapat indikator pembelajaran yang sesuai dengan indikator keterampilan metakognitif yaitu merencanakan, memonitor, dan mengevaluasi. Pendapat tersebut juga menandakan bahwa keterampilan metakognitif dapat dicapai melalui pembelajaran inkuiri yang didalamnya terdapat sintak rumusan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, dan melakukan percobaan. Keterampilan merencanakan di kembangkan dari kegiatan merumuskan masalah, membuat hipotesis dan merancang percobaan. Keterampilan memonitor diperoleh dari kegiatan mengumpulkan data dan menganalisis data. Sedangkan keterampilan mengevaluasi didapat dari kegiatan menyimpulkan dan mengevaluasi.

Selanjutnya spesifikasi produk, peneliti membuat produk instrumen tes sebanyak tujuh soal essay sesuai dengan sintaks inkuiri yang dituangkan pada kisi-kisi soal. Soal pertama yaitu kemampuan merumuskan masalah yang termasuk dalam indikator merencanakan, soal tersebut menuntut siswa untuk dapat merumuskan masalah berdasarkan permasalahan yang ada (masalah yang tertuang didalam artikel soal tes). Soal kedua yaitu membuat hipotesis yang termasuk pada keterampilan merencanakan dimana siswa dapat membuat hipotesis dari permasalahan yang terdapat pada soal. Soal ketiga tentang menentukan alat dan bahan yang termasuk dalam merancang percobaan (merencanakan) dimana dalam soal ini siswa diharuskan memilih atau merancang alat dan bahan yang sesuai dengan pertanyaan. Soal yang keempat tentang pembuatan langkah-langkah percobaan yang termasuk dalam melakukan percobaan untuk memperoleh data (merencanakan) dimana siswa dapat membuat tahapan atau langkah-langkah percobaan tersebut. Soal yang kelima tentang mengumpulkan data (memantau/monitor) dimana data tersebut sudah tersedia sehingga siswa dapat mengisi tabel dengan mudah yang sesuai dengan pertanyaan. Soal yang keenam tentang menganalisis data (memantau/monitor), siswa menjawab pertanyaan analisis data dari soal sebelumnya tentang soal mengumpulkan data. Soal ketujuh tentang membuat kesimpulan (mengevaluasi) dimana siswa dapat menyimpulkan masalah dari hasil analisis data tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat (Suyono, 2007) bahwa soal atau bacaan (artikel) yang mengandung masalah dapat membuat siswa untuk terlibat aktif dalam latihan keterampilan-keterampilan olah pikir (*minds on*).

Hal yang membedakan dari produk ini dengan yang lainnya, yaitu instrumen tes ketrampilan metakognitif ini berbasis inkuiri dan spesifik pada materi biologi pencemaran lingkungan serta implementasinya dengan kegiatan metode praktikum.

Hasil Validasi Produk

Penelitian ini fokus pada validasi produk instrument tes keterampilan metakognitif berbasis inkuiri. Adapun produk dapat dilihat pada Gambar 2.



Cover

Lembar tes

Kisi-kisi

Gambar 2. Produk Instrumen Tes Keterampilan Metakognitif Berbasis Inkuiri

Validasi dilakukan untuk menilai kevalidan (kelayakan) produk instrumen yang dilakukan oleh ahli (validator). Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data diperoleh hasil penelitian pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Persentase Hasil Validasi Produk Instrumen Tes Berdasarkan Indikator Keterampilan Metakognitif

No.	Indikator Keterampilan Metakognitif	Sintaks Inkuiri Terbimbing	Validasi I		Validasi II	
			Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1	Keterampilan merencanakan (<i>planning skills</i>)	a. Merumuskan masalah.	54	Cukup valid	94.67	Sangat valid
		b. Membuat hipotesis.				
		c. Merancang percobaan.				
		d. Melakukan percobaan untuk memperoleh data.				
2	Keterampilan memantau (<i>monitoring skills</i>)	e. Mengumpulkan data.	55.33	Cukup valid	92.67	Sangat valid
		f. Analisis data.				
3	Keterampilan mengevaluasi (<i>evaluating</i>)	g. Kesimpulan.	58.67	Cukup valid	94.67	Sangat valid

skills)	Rata-rata persentase	55.05	Cukup valid	94.10	Sangat valid
---------	----------------------	-------	-------------	-------	--------------

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan hasil validasi produk oleh ahli. Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 55.05% dengan kriteria cukup valid dan terdapat cukup banyak revisi. Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 94.10% dengan kriteria sangat valid, produk instrumen layak digunakan.

Hal tersebut dinilai berdasarkan indikator isi instrumen yang terdistribusi atas lima (5) kriteria. Kriteria dan hasil pengolahan datanya secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Persentase Hasil Validasi Produk Instrumen Tes Berdasarkan Indikator Isi

No.	Hal yang divalidasi	Validasi I		Validasi II	
		%	Kriteria	%	Kriteria
1	Kejelasan bahasa dalam soal.	49.52	Cukup valid	88.57	Sangat valid
2	Kesesuaian antara indikator keterampilan metakognitif, sintak inkuiri terbimbing dengan soal.	55.24	Cukup valid	97.14	Sangat valid
3	Kesesuaian antara soal, jawaban dengan skor.	58.10	Cukup valid	95.24	Sangat valid
4	Kesesuaian gambar dengan soal.	55.24	Cukup valid	92.38	Sangat valid
5	Kesesuaian konsep/materi pada indikator keterampilan meakognitif dan inkuiri terbimbing.	57.14	Cukup valid	97.14	Sangat valid
	Persentase rata-rata	55.05	Cukup valid	94.10	Sangat valid

Pengolahan data tambahan secara terperinci dilihat dari persentase hasil validasi produk instrumen tes berdasarkan indikator sintak inkuiri yang dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil validasi pertama (I) produk instrumen, menghasilkan persentase rata-rata sebesar 55.05% dengan kriteria cukup valid dan terdapat cukup banyak revisi untuk perbaikan kualitas produk instrument dari para validator. Secara umum, beberapa saran/ masukan dari validator yang terdapat pada kolom komentar lembar validasi dapat diidentifikasi, yaitu sebagai berikut: 1) Soal perintah membuat jawaban harus jelas, 2) terdapat soal masih belum relevan dengan tema yang disajikan, 3) soal nomor 1 belum mendukung soal hipotesis yang sudah ditentukan, 4) terdapat soal yang struktur kalimatnya belum tepat atau belum efektif, 5) perbaiki kalimat soal yang belum jelas (akan membingungkan siswa), 6) sebaiknya buatlah soal berangkai, 7) pernyataan dalam soal membuat hipotesis yang dibuat belum mengarah pada tujuan, 8) pada kunci jawaban hipotesis belum menyatakan hubungan antar variabel, 9) berilah suatu bacaan (artikel) berbasis masalah disertai gambar

yang relevan, 10) soal dibuat dalam bentuk tabel serta struktur kalimat harus sesuai EYD, 11) soal nomor empat tidak sesuai dengan indikator metakognitif keterampilan memantau (*monitoring skills*), 12) terdapat soal lebih tepat dalam bentuk tabel dan harus jelas datanya (akurat), 13) soal tabel-pun harus sederhana, 14) soal dan jawaban dalam analisis data belum sesuai dalam kaidah analisis data.

Tabel 4. Data Persentase Hasil Validasi Produk Instrumen Tes Berdasarkan Indikator Sintaks Inkuiri Terbimbing

No.	Indikator Keterampilan Metakognitif	Sintaks Inkuiri Terbimbing	Validasi I		Validasi II	
			Persentase (%)	Kriteria	Persentase (%)	Kriteria
1	Keterampilan merencanakan (<i>planning skills</i>)	a. Merumuskan masalah.	56	Cukup valid	97.33	Sangat valid
		b. Membuat hipotesis.	48	Cukup valid	92	Sangat valid
		c. Merancang percobaan.	54.67	Cukup valid	93.33	Sangat valid
		d. Melakukan percobaan untuk memperoleh data.	57.33	Cukup valid	96	Sangat valid
2	Keterampilan memantau (<i>monitoring skills</i>)	e. Mengumpulkan data.	57.33	Cukup valid	94.67	Sangat valid
		f. Analisis data.	53.33	Cukup valid	91	Sangat valid
3	Keterampilan mengevaluasi (<i>evaluating skills</i>)	g. Kesimpulan.	58.67	Cukup valid	94.67	Sangat valid
Persentase rata-rata			55.05	Cukup valid	94.10	Sangat valid

Indikator penilaian pertama dari instrument tes ketrampilan metakognitif berbasis inkuiri yaitu keterampilan metakognitif merencanakan (*planning skills*) yang terdiri atas empat (4) indikator sintak inkuiri. Pada validasi pertama, menghasilkan persentase rata-rata sebesar 54% dengan kriteria cukup valid dan terdapat beberapa revisi. Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 94.67% dengan kriteria sangat valid.

Indikator sintak inkuiri merumuskan masalah (soal nomor 1). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 56% dengan kriteria cukup valid dan terdapat beberapa revisi. Menurut saran-saran yang diberikan validator yaitu: perintah membuat

jawaban harus jelas (misalnya 1, 2, atau 3, lebih baik lebih dari satu), soal masih belum relevan dengan tema yang disajikan, belum mendukung soal hipotesis yang sudah ditentukan, dan struktur kalimat belum tepat atau belum efektif dan seperti bukan kalimat tanya, perbaiki kalimat soal belum jelas (akan membingungkan siswa). Sesuai dengan pendapat (Akhadia, 1994) yang mengatakan bahwa kalimat efektif ialah kalimat yang benar-benar dan jelas yang akan dengan mudah dipahami orang lain secara tepat. Rumusan kalimat soal harus komunikatif, menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar (baku), tidak menimbulkan penafsiran ganda, tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu, dan tidak mengandung kata/ungkapan yang menyinggung perasaan peserta didik (Depdiknas, 2008). Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 97.33% dengan kriteria sangat valid.

Indikator sintak inquiri membuat hipotesis (soal nomor 2). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 48% dengan kriteria cukup valid dan terdapat beberapa revisi. Pada soal membuat hipotesis, validator member masukan diantaranya yaitu: sebaiknya buatlah soal berangkai dengan soal merumuskan masalah. pernyataan hipotesis yang dibuat belum mengarah pada tujuan, pada kunci jawaban hipotesis belum menyatakan hubungan antar variabel, dan berilah suatu bacaan (artikel) berbasis masalah disertai gambar yang relevan. Hal ini sejalan dengan pendapat Suyono (2007) bahwa soal atau bacaan (artikel) yang mengandung masalah dapat membuat siswa untuk terlibat aktif dalam latihan keterampilan-keterampilan olah pikir (*minds on*). Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 92% dengan kriteria sangat valid.

Indikator sintak inquiri merancang percobaan (soal nomor 3). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 54.67% dengan kriteria cukup valid dan terdapat beberapa revisi. Terkait merancang percobaan, masukan validator diantaranya yaitu: perbaiki kunci jawaban dan kriteria penskoran seobjektif mungkin, soal dibuat dalam bentuk tabel serta struktur kalimat harus sesuai EYD agar lebih memudahkan siswa dalam memahami maksud soal. Sejalan dengan pendapat dari (Zulaeman, 2017) yang mengatakan bahwa kaidah soal uraian (artikel) yang baik harus menggunakan Bahasa yang baku, pokok soal harus dirumuskan secara jelas dan tegas serta diberi petunjuk yang jelas dalam soal dan menghindari penggunaan kata-kata yang dapat ditafsirkan ganda. Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 93.33% dengan kriteria sangat valid.

Indikator sintak inquiri melakukan percobaan untuk memperoleh data (soal nomor 4). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 57.33% dengan kriteria cukup valid dan terdapat beberapa revisi. Validator menyarankan: sebaiknya soal terangkai dengan soal sebelumnya (soal merancang percobaan) dan perbaiki kunci jawaban & kriteria penskoran dengan jelas pada kisi-kisi karena kunci jawabannya banyak dan harus bersifat objektif, soal nomor empat tidak sesuai dengan indikator metakognitif keterampilan memantau (*monitoring skills*). Hasil validasi pertama mendapatkan skor kriteria cukup valid dikarenakan ketidaksesuaian antara indikator keterampilan metakognitif (memantau) dengan soal (melakukan percobaan untuk memperoleh data). Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3, bahwa indikator soal tentang melakukan percobaan untuk memperoleh data tidak berhubungan dengan keterampilan memantau karena isi soal mengacu pada rancangan langkah langkah percobaan, dalam indikator soal seharusnya masuk kedalam keterampilan merencanakan hal ini sejalan dengan pendapat [Hidayat \(2017\)](#) bahwa keterampilan merencanakan terdiri identifikasi masalah, merumuskan masalah, merumuskan dugaan sementara (hipotesis), dan merancang langkah percobaan. Maka peneliti mengubah indikator soal tentang melakukan percobaan untuk memperoleh data masuk kedalam keterampilan merencanakan. Sedangkan keterampilan memantau hanya terdapat pada soal nomor lima dan enam tentang mengumpulkan data dan analisis data. Keterampilan memantau meliputi eksperimen, pengamatan, pengumpulan, serta analisis selama proses pembelajaran (Adnan & Bahri, 2018). Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 96% dengan kriteria sangat valid.

Indikator penilaian kedua dari instrument tes ketrampilan metakognitif berbasis inquiri yaitu yaitu keterampilan ketrampilan metakognitif keterampilan memantau (*monitoring skills*) yang terdiri atas dua (2) indikator sintak inquiri.

Indikator sintak inquiri mengumpulkan data (soal nomor 5). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 55.05% dengan kriteria cukup valid dan terdapat cukup banyak revisi. Pada soal mengumpulkan data, masukan yang disarankan validator yaitu: soal lebih tepat dalam bentuk tabel dan harus jelas datanya (akurat), tabel soal pun harus sederhana, dan perbaiki kunci jawaban & kriteria penskoran. Konstruksi Soal menggunakan kata tanya/perintah yang menuntut jawaban terurai, ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal, setiap soal harus ada pedoman penskorannya, dan tabel, gambar, grafik, peta, atau yang sejenisnya disajikan dengan jelas, terbaca, dan berfungsi

(Depdiknas, 2008). Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 94.10% dengan kriteria sangat valid.

Indikator sintak inquiri menganalisis data (soal nomor 6). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 55.05% dengan kriteria cukup valid dan terdapat cukup banyak revisi. Saran/ masukan validator diantaranya yaitu: lebih mudah soal terangkai dengan soal tabel sebelumnya, perbaiki kunci jawaban & kriteria penskoran (agak sulit kunci jawaban soal menganalisis). soal dan jawaban dalam analisis data belum sesuai dalam kaidah analisis data. Artinya soal belum sesuai dengan kaidah menganalisis. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Hidayat (2017) bahwa analisis data yang dikumpulkan bersifat deskriptif, data didapatkan dari fenomena yang terkait langsung atau tidak langsung dengan karakteristik yaitu berimplikasi pada data yang terkumpul, cenderung berupa kata-kata atau uraian deskriptif, tanpa mengabaikan data berbentuk angka-angka. Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 94.10% dengan kriteria sangat valid.

Indikator penilaian ketiga dari instrument tes ketrampilan metakognitif berbasis inquiri yaitu yaitu keterampilan ketrampilan metakognitif mengevaluasi (*evaluating skills*) yang terdiri atas satu (1).

Indikator sintak inquiri, yaitu menyimpulkan (soal nomor 7). Validasi pertama menghasilkan persentase rata-rata sebesar 55.05% dengan kriteria cukup valid dan terdapat cukup banyak revisi. Pada soal kesimpulan, validator member saran perbaiki kunci jawaban & kriteria penskoran (kunci jawaban soal menyimpulkan cukup sulit). Soal tipe uraian memiliki kesulitan dalam penyusunan rubrikasi atau pedoman penskorannya (Suwandi, 2009). Setiap pertanyaan harus diberikan batasan jawaban yang diharapkan (Depdiknas, 2008). Setelah dilakukan revisi dan divalidasi yang kedua menghasilkan persentase rata-rata sebesar 94.10% dengan kriteria sangat valid,

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa produk instrumen tes ketrampilan metakognitif berbasis inquiri pada materi biologi pencemaran lingkungan SMA/MA, termasuk dalam kategori sangat valid. Berdasarkan indikator keterampilan merencanakan (*planning skills*), keterampilan memantau (*monitoring skills*), dan keterampilan mengevaluasi (*evaluating skills*) ketiganya sangat valid. Sedangkan kevalidan berdasarkan criteria isi, yaitu: kejelasan bahasa dalam soal, kesesuaian antara indikator keterampilan metakognitif dan sintak inkuiri terbimbing

dengan soal, kesesuaian antara soal dan jawaban dengan skor, kesesuaian gambar dengan soal, dan kesesuaian konsep/materi pada indikator keterampilan metakognitif dan inkuiri terbimbing kelimanya sangat valid. Kevalidan berdasarkan indikator sintak inkuiri, yaitu: merumuskan masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan untuk memperoleh data, mengumpulkan data, menganalisis data, dan kesimpulan ketujuhanya sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa produk instrumen tes ketrampilan metakognitif berbasis inkuiri pada materi biologi pencemaran lingkungan layak untuk digunakan disekolah jenjang SMA/MA.

Penelitian ini dibatasi hanya sampai tahapan validasi produk. Oleh sebab itu, selanjutnya dapat dilakukan uji skala kecil dan uji skala besar dari produk instrumen tes keterampilan metakognitif untuk melihat efektivitas dari produk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, & Bahri, A. (2018). Beyond effective teaching: Enhancing students' metacognitive skill through guided inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*, 954.
- Akhadia, S. (1994). *Pembinaan kemampuan menulis bahasa Indonesia*. Jakarta: Erlangga.
- Astuti, E. D. (2018). *Perbandingan Pengetahuan Metakognitif Antara Peserta Didik yang Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) dengan Inkuiri Bebas (Free inquiry) pada Konsep Jamur (Fungi)*.
- Depdiknas. (2008). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dikmenum Depdiknas.
- Fadillah, F. S. (2019). *Pengaruh Model Interactive Demonstration Terhadap Kemampuan Scientific Investigation Siswa SMA pada Materi Pencemaran Lingkungan*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- Flavell, J. (1929). Metacognition and Cognitive Monitoring. *Notes and Queries*, 157 (Dec 14), 424. <https://doi.org/10.1093/nq/CLVII.dec14.424-a>
- Haryati, S. (2012). Research and Development (R&D) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang pendidikan. *Majalah Ilmiah Dinamika*, 37(1), 15.
- Hayat, M. S., Rustaman, N. Y., Rahmat, A., & Redjeki, S. (2019). Pengembangan Keterampilan Komunikasi dan Kolaborasi Mahasiswa dalam Perkuliahan Keanekaragaman Tumbuhan melalui Inkuiri Berorientasi Entrepreneurship. *Jurnal mangifera edu* 3(2), 62–71.
- Hidayat, S. N. (2017). Keterampilan Metakognitif dan Self Efficacy Siswa Kelas XI SMAN 1 Kamal dengan Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Hidrolisis Garam. *UNESA Journal of Chemical Education*, 6(2).

- Iskandar, S. M. (2016). Pendekatan Keterampilan Metakognitif dalam Pembelajaran Sains di Kelas. *Erudio Journal of Educational Innovation*, 2(2), 13–20.
- Kadir, A. (2015). Menyusun dan Menganalisis Tes Hasil Belajar. *Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 8(2), 70–81.
- Livingston, J. A. (2003). *Metacognition: An Overview*.
- Muhali, M. (2018). *Pengembangan Model Pembelajaran Reflektif-Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa SMA (Developement of Reflective-Metacognitive Learning Model to Improve High School Students' Metacognition Ability)*.
- Novikasari, I. (2016). *Uji Validitas Instrumen*. 49–97. Institut Agama Islam Negeri Purwokerto. Academia. Accelerating the world's research.
- Nunaki, J. H., Damopolii, I., Nusantara, E., & Kandowangko, N. Y. (2019). The Contribution of Metacognitive in the Inquiry-Based Learning to Students' Thinking Skill Based on SOLO Taxonomy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3).
- Purwanto, M. N. (2019). *Ilmu pendidikan teoretis dan praktis*. Bandung: Remaja Karya
- Rahmat, I., Chanunan, S., & Bahri, A. (2018). Open Inquiry with Learning Journal Promoting Metacognitive Skills and Retention of Students with Low Academic Achievements. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 227, 277–281.
- Riduwan, M. B. A. (2007). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Romli, M. (2010). Strategi Membangun Metakognisi Siswa SMA dalam Pemecahan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2).
- Rustaman, N., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & Nurjhani, M. (2005). *Strategi belajar mengajar biologi*. Malang: UM press.
- Sugiarto, Nurfiah, I & Bambang. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Pokok Larutan Penyangga untuk Melatihkan Keterampilan Metakognitif Siswa Kelas XI SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, 5, 1689–1699.
- Sugiyono, S. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukaisih, R., Muhali, M., & Asy'ari, M. (2020). Meningkatkan Keterampilan Metakognisi dan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Model Pemecahan Masalah dengan Strategi Konflik-Kognitif. *Empiricism Journal*, 1(1), 37–50.

- Suwandi, S. (2009). *Modul Pendidikan dan Latihan Profesi Guru: Penelitian Tindakan Kelas*. Surakarta: UNS.
- Suyono. (2007). Penerapan Pembelajaran Berdasar Masalah untuk Mengatasi Kesulitan Siswa dalam Mengerjakan Soal Bercirikan Keterampilan Proses. *Jurnal Cakrawala*, 2(2), 235–254.
- Tosun, C., & Senocak, E. (2013). The Effects of Problem-Based Learning on Metacognitive Awareness and Attitudes Toward Chemistry of Prospective Teachers with Different Academic Backgrounds. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(3), 61–73.
- Zulaeman, R. (2017). Kaidah Penulisan Soal. *Article Enciclopedia*, 1–24.