

PENGEMBANGAN INSTRUMEN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SISTEM EKSRESI

Lissa, Lissa¹⁾

¹⁾Departemen Pendidikan Biologi, Jl. H.Ir Djuanda km.03, Indramayu;

Email: lissa@unwir.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen keterampilan berpikir kritis pada sistem ekskresi di tingkat sekolah menengah. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang perlu dan penting untuk dikembangkan pada kurikulum 2013 dan menjadi bekal siswa dalam menghadapi tantangan pada revolusi industri 4.0 dan kehidupan bermasyarakat. Namun, di sekolah berpikir kritis masih jarang dilatih dan diukur oleh guru. Oleh karena itu perlu dikembangkan instrumen keterampilan berpikir kritis untuk dapat melatih dan membiasakan siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Krangkeng. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research And Development*, subjek penelitian pada ujicoba terbatas 15 anggota KIR SMAN 1 Krangkeng dan pada ujicoba skala luas 70 siswa kelas XI IPA SMAN 1 Krangkeng. Teknik sampling yang digunakan pada skala terbatas adalah *purposive sampling* dan pada skala luas dengan *cluster random sampling*. Tahap pengembangan dilakukan dengan 10 tahap menurut *Brog and Gall*. Instrumen yang dikembangkan berupa soal esai terbuka dengan indikator menurut Ennis. Hasil penelitian menyatakan instrumen valid dan reliabel berdasarkan validasi pakar dan ujicoba lapangan. Instrumen dinyatakan praktis digunakan berdasarkan tanggapan guru dan siswa, dan instrumen dinyatakan berpengaruh positif kepada hasil belajar siswa.

Kata Kunci : Berpikir Tingkat Tinggi, Keterampilan Berpikir Kritis, Sistem Ekskresi

1. Pendahuluan

Tantangan Globalisasi membutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas yaitu manusia yang mampu menyelesaikan permasalahan dengan berpikir secara kritis dan mampu bersaing [1]. Pendidikan dapat meningkatkan kualitas SDM dengan mengaplikasikan kurikulum yang sesuai pedoman. Kurikulum yang sedang diterapkan saat ini adalah Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 diarahkan pada pencapaian kompetensi yang dirumuskan dari standar kompetensi lulusan. Standar kompetensi lulusan meliputi sikap, perilaku, pengetahuan, serta keterampilan. Salah satu keterampilan yang dibutuhkan siswa adalah keterampilan abad 21 atau biasa disebut dengan 4C yaitu *Critical Thinking and Problem Solving, Creativity, Communication Skills*, dan *Ability to Work Collaboratively* [2]. Keterampilan tersebut dapat diimplementasikan pada pembelajaran sains maupun non sains. Biologi merupakan cabang ilmu sains yang memiliki karakter logis, kritis, ilmiah, universal, sistematis dan tentatif sehingga rancangan pembelajaran pun hendaknya sesuai dengan karakter dan tuntutan keterampilan abad 21 [3]. Pembelajaran bukan hanya mentransfer atau mengkonstruksi pengetahuan siswa, tetapi perlu juga menilai pengetahuan dan keterampilan yang telah siswa dapatkan selama proses belajar mengajar.

Penilaian merupakan bagian penting dari proses pembelajaran, bagi guru penilaian dapat menjadi tolak ukur perkembangan siswa sehingga guru dapat memetakan keberhasilan setiap siswa. Sedangkan bagi siswa sendiri penilaian dapat menjadi motivasi untuk belajar lebih baik. Penilaian (*assessment*) sebagai penilaian

proses, kemajuan, dan hasil belajar siswa (*outcomes*) [4]. Penilaian dapat pula diartikan proses pengukuran hasil belajar dan monitoring kegiatan pembelajaran di kelas [5]. Dengan begitu, penilaian dilakukan bukan hanya pada akhir pembelajaran tetapi juga saat pembelajaran dengan tujuan untuk memantau proses belajar siswa. Pada UU No.20 Tahun 2003, menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Realisasi dari tujuan pendidikan tersebut, dapat diwujudkan dengan penggunaan penilaian yang melatih keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil studi pendahuluan ke sekolah didapatkan guru jarang memberikan penilaian berbasis keterampilan berpikir kritis pada tes harian maupun tes semester sehingga keterampilan berpikir kritis siswa belum banyak terukur.

Penilaian keterampilan berpikir kritis merupakan suatu penilaian untuk melatih keterampilan berpikir siswa dengan menggunakan instrumen yang menggunakan indikator berpikir kritis. Keterampilan berpikir sendiri merupakan segala aktivitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan atau memenuhi keinginan untuk memahami [6]. Keterampilan berpikir dapat ditingkatkan melalui latihan dan pembiasaan, sehingga tidak bisa hanya dengan satu kali perlakuan. Keterampilan berpikir kritis melibatkan keterhubungkaitannya kerja otak kanan dan otak kiri yang dikenal dengan *Corpus collasum* [7]. Semakin banyak hubungan yang terjalin maka keterampilan berpikirnya pun semakin baik. Pada dasarnya setiap orang memiliki keterampilan berpikir kritis hanya saja karena latihan menjadikannya berbeda [8]. Keterampilan berpikir kritis merupakan suatu keterampilan berpikir secara beralasan, refleksif dengan memfokuskan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercaya dan dilakukan [6]. Lima Indikator berpikir kritis menurut [8] yang digunakan pada penelitian ini yaitu (1) *Elementary Clarification* (memberi penjelasan sederhana), (2) *Basic Suport* (membangun kemampuan dasar), (3) *Inference* (menyimpulkan), (4) *Advanced clarification* (membuat penjelasan lebih lanjut), dan (5) *Strategies and Tactics* (strategi dan taktik). Berpikir kritis telah menjadi salah satu alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan suatu masalah karena melibatkan kemampuan menalar, menafsirkan, dan kemampuan mengevaluasi informasi untuk memungkinkan mengambil suatu keputusan yang valid dan terpercaya [9]. Dengan dibekali berpikir kritis diharapkan siswa lebih siap dalam menghadapi kehidupan bermasyarakat pada era globalisasi.

Pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat digunakan sebagai alat untuk mengkondisikan perkembangan keterampilan berpikir siswa. Instrumen yang dikembangkan adalah bentuk soal Essai berjumlah 20 soal dengan berdasarkan taksonomi Bloom jenjang C3, C4, dan C5 serta disesuaikan dengan indikator berpikir kritis. Pengembangan instrumen penilaian difokuskan pada materi sistem ekskresi, yaitu materi biologi kelas XI SMA yang banyak memiliki aplikasi dalam masalah kehidupan sehari-hari. Materi sistem ekskresi pada umumnya dinilai hanya pada tingkatan hapalan dan pemahaman teori, konsep dan mekanisme. Sedangkan untuk penilaian aplikasi, analisis, sintesis dan kreatifitas belum banyak disentuh oleh guru, dengan begitu saat siswa tidak banyak dilatihkan dalam keterampilan berpikir kritis saat pembelajaran berlangsung. Kebiasaan menggunakan penilaian hapalan dan pemahaman menjadikan siswa tidak terbiasa dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang terkait materi. Oleh karena itu perlu dikembangkan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis untuk materi sistem ekskresi.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian termasuk *Research and Development* (R&D) yang mengacu pada ([7]) yaitu: (1) *Research and information collecting*; (2) *planning*; (3) *develop preliminary form of product*; (4) *preliminary field testing*; (5) *main product revision*; (6) *main field testing*; (7) *operational product revision*; (8) *operational field testing*; (9) *final product revision*, and (10) *dissemination and implementation*. Pengembangan dilakukan pada instrumen keterampilan berpikir kritis pada materi sistem ekskresi.

Tahap pengembangan dimulai dengan studi pendahuluan dan mengumpulkan data lapangan, setelah data terkumpul selanjutnya dibuat rancangan instrumen keterampilan berpikir kritis pada materi sistem ekskresi. Instrumen kemudian divalidasi oleh 2 orang pakar yaitu ahli berpikir tingkat tinggi dan ahli evaluasi. Setelah dinyatakan valid maka diujicobakan pada skala terbatas. Populasi yang digunakan pada skala terbatas adalah 40 siswa SMA Negeri 1 Krangkeng yang tergabung dalam Kelompok Ilmiah Remaja (KIR), sampel yang digunakan adalah 20 siswa dari KIR. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan desain penelitian *one shoot case study*. Selanjutnya instrumen diujicobakan skala luas, populasi yang digunakan adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Krangkeng, sampel penelitiannya diambil dengan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas XI IPA 4 dan XI IPA5. Desain penelitiannya menggunakan *one group pretest-posttest design*. Hasil ujicoba skala luas menjadi dasar revisi instrumen yang kemudian didesiminasikan.

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan wawancara untuk mendapatkan data awal tentang instrumen sistem ekskresi yang digunakan di sekolah dan penggunaan keterampilan berpikir kritis. Validasi untuk menguji kevalidan instrumen dari pakar. Tes untuk melihat pengaruh instrumen terhadap hasil belajar siswa. Dan Angket yang digunakan untuk mengukur tingkat kepraktisan instrumen. Untuk instrumen dan data yang dikumpulkan terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis data penelitian

Tahap Riset	Jenis Data	Instrumen
Studi Pendahuluan:		
a. Studi lapangan	Data kuantitatif : jenis-jenis penilaian yang diterapkan Data kualitatif: kualitas penilaian, kondisi sekolah dan karakteristik siswa	Lembar Observasi Lembar wawancara Lembar <i>checklist</i> Lembar wawancara
b. Studi literatur	Data kualitatif: prinsip penilaian, kajian pendidikan modern dan UU pendidikan serta keterampilan berpikir tingkat tinggi	Lembar <i>checklist</i>
Tahap I Pengembangan	Data kualitatif tentang mutu instrumen penilaian	Lembar validasi Lembar reliabilitas
Tahap II Pengembangan	Data kuantitatif tentang pengaruh penggunaan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar	Tes esai
Tahap III Pengembangan	Data kualitatif tentang ketercapaian efektifitas dan kepraktisan instrumen penilaian	lembar angket

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu: (a) analisis kualitatif dilakukan pada tahap studi pendahuluan, perencanaan dan penyusunan desain serta ujicoba terbatas dan pada ujicoba secara luas. Analisis kualitatif diuraikan secara deskriptif sesuai dengan hasil

wawancara, angket, dokumentasi, dan observasi. Pada ujicoba terbatas dan ujicoba luas analisis data dilakukan dengan pendekatan kualitatif dalam rangka evaluasi terhadap desain materi untuk mengkaji kelemahan dan kekurangan sebagai bentuk revisi untuk memperbaiki desain materi dan mengkaji ketercapaian implementasi desain penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi. (b) analisis kuantitatif digunakan pada ujicoba skala terbatas dan luas untuk mengukur efektifitas dan kepraktisan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis. Efektivitas dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir kritis dan diukur dengan *n gain* dan pengaruh instrumen terhadap hasil belajar yang diukur dengan uji regresi ganda. Sedangkan kepraktisan dengan melihat presentase dari respon siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk menjaring data tentang instrumen sistem ekskresi yang biasa dilakukan di sekolah, pembelajaran di sekolah, dan kondisi lingkungan sekolah. Selain itu dilakukan kajian teoritis tentang pengembangan instrumen yang akan dilakukan.

Tabel 2. Hasil Studi Pendahuluan

Alasan Pengembangan	Studi lapangan	Studi literatur
Jenis instrumen penilaian di sekolah	Jenis instrumen penilaian belum berorientasi pada keterampilan berpikir kritis, dibuktikan dengan ranah kognitif yang digunakan adalah C1-C3.	
Kemampuan siswa	Siswa memiliki kemampuan akademik yang baik, hal ini dilihat dari data NEM masuk siswa dan rata-rata nilai siswa pada pelajaran biologi.	
Sarana dan prasarana sekolah	Sekolah memiliki ruang kelas dengan media ICT yang memadai, laboratorium dan <i>green house</i> .	
Proses pembelajaran biologi	Proses pembelajaran biologi masih didominasi oleh guru (<i>Teacher centered</i>).	
Hakikat biologi		Biologi memiliki hakekat adalah proses, produk dan sikap.
Tujuan pendidikan nasional		Tujuan pendidikan adalah untuk mencetak generasi yang mandiri, cakap dan kreatif.
Teori keterampilan berpikir kritis		Kajian teoritis tentang urgensi berpikir kritis pada era globalisasi.

Berdasarkan Tabel 2 maka dapat dinyatakan, keterampilan berpikir kritis di sekolah belum banyak diungkap yang ditunjukkan dari jenis instrumen pada penilaian harian maupun semester. Soal berpikir tingkat tinggi termasuk berpikir kritis menjadi instrumen yang jarang dibuat oleh guru di sekolah karena dianggap soal yang akan membuat siswa mendapat hasil belajar di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) [2]. Ini merupakan anggapan yang keliru, karena keterampilan berpikir kritis siswa itu dapat dilatih dan dikondisikan sehingga bukan hal yang mustahil siswa mampu mengerjakan soal-soal keterampilan berpikir kritis. Apalagi siswa SMA Negeri 1 Krangkeng punya potensi untuk mengembangkan keterampilan berpikir. Untuk

mnegerjakan soal keterampilan berpikir tingkat tinggi modal dasarnya adalah memahami konsep sehingga siswa dengan kemampuan akademik yang baik lebih mudah untuk meningkatkan keterampilan berpikir [10]. Sarana dan prasarana sekolah mendukung untuk dilakukan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis namun masih kurang memanfaatkannya. Analisis kebutuhan lapangan mengarahkan pada kajian teoritis dan kajian riset yang mendukung untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Analisis kebutuhan lapangan dan kajian teoritis menjadi dasar rancangan dari pengembangan instrumen keterampilan berpikir kritis pada sistem ekskresi. Rancangan instrumen tersebut selanjutnya divalidasi oleh pakar. Validasi dilakukan 2-3 kali sampai mendapatkan hasil yang valid. Revisi dilakukan pada aspek kesesuaian antara soal dengan indikator keterampilan berpikir kritis, kesesuaian materi, kesesuaian dengan kompetensi kurikulum, dan kesesuaian kaidah penulisan sesuai dengan EYD. Hasil ujicoba lapangan mendapatkan nilai reliabilitas sangat tinggi dengan koefisien reliabel sebesar 0,91 ini berarti instrumen dapat digunakan dengan jangkauan yang luas. Langkah tersebut dilakukan karena instrumen keterampilan berpikir hendaknya memiliki validitas konstruk, konten, prediksi dan konkuren yang baik sebelum digunakan [11].

Tabel 3. Hasil Validasi Pakar

Validator	Jenis Instrumen	Nilai validitas	Keterangan
Pakar Riset Pengembangan	Tes esai analisis	3,9	Sangat tinggi
	Angket respon guru dan siswa	3,76	Sangat tinggi
	RPP	3,78	Sangat tinggi
	Silabus	3,78	Sangat tinggi
Pakar Evaluasi	Tes esai analisis	3,9	Sangat tinggi
Pakar HOTS	Tes esai analisis	3,56	Sangat tinggi
Praktisi lapangan	RPP	3,9	Sangat tinggi
	Silabus	3,9	Sangat tinggi

Instrumen yang telah valid dan reliabel diujicobakan pada skala terbatas. Pada skala terbatas didapatkan keterampilan berpikir siswa berada pada kategori cukup dengan rata-rata 60,56. Capaian tersebut sudah cukup dikatakan baik, karena kondisi sampel ujicoba tidak terbiasa dengan menjawab soal keterampilan berpikir kritis [12].

Tabel 4. Keterampilan Berpikir Kritis Skala Terbatas

Keterampilan berpikir kritis (%)	
Rata-rata	60,56
Kategori	Cukup

Sedangkan untuk nilai kepraktisan instrumen dari ujicoba skala luas dinyatakan praktis karena hasil angket menunjukkan presentase sebesar 80,13%. Kepraktisan ini diartikan bahwa penggunaan instrumen tidak dinilai mengacaukan pembelajaran dan tidak mengganggu jalannya proses pembelajaran yang sewajarnya, sehingga instrumen keterampilan berpikir kritis ini dapat digunakan.

Tabel 5. Hasil n-gain Skala Luas

Kelas	Jenis Instrumen	Rata-rata n gain	Kategori
XI IPA 4	Esai analisis	0,42	sedang
XI IPA5	Esai analisis	0,47	sedang

Pada ujicoba skala luas, instrumen diukur efektivitas dan kepraktisannya. Efektif dalam skala luas berarti adanya pengaruh positif terhadap hasil belajar, dan adanya peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang diukur dengan *n-gain* [13].

Pada awal penelitian siswa nampak keheranan dengan tipe soal yang mereka kerjakan dan hasil yang didapatkan memang dengan kategori rendah. Namun, pada pertemuan-pertemuan selanjutnya siswa lebih menikmati dengan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis dibuktikan dengan hasil pos tes yang lebih baik dari hasil pre tes. Pada kedua kelas peningkatan keterampilan berpikir kritis tidak berbeda signifikan dan masih pada rentang kategori sedang. Kelas XI IPA 5 memiliki peningkatan lebih tinggi karena keaktifan siswa saat proses pembelajaran, siswa yang banyak berpendapat dan bertanya maka sebenarnya itu sedang melatih keterampilan berpikir kritis [14]. Sedangkan pada kelas XI IPA 4 hanya beberapa siswa yang aktif sehingga rata-rata peningkatan kelasnya kurang baik.

Pengembangan instrumen keterampilan berpikir kritis bukanlah pengembangan instrumen yang tidak berdasarkan pada konsep, karena syarat mampu berpikir tingkat tinggi adalah menguasai konsep. [6] yang menjelaskan, dalam menyelesaikan masalah proses berpikir lebih penting daripada pengetahuan yang dimiliki, meskipun begitu pengetahuan dasar juga merupakan faktor yang tidak kalah penting dalam menyelesaikan suatu masalah.

Untuk mengukur pengaruh instrumen keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa, maka harus dilakukan uji prasyarat parametrik sebelum uji hipotesis. Hasil uji prasyarat tersebut didapatkan data berdistribusi normal, homogen, dan multikolinieritas tidak jauh dari 1 maka dapat dikatakan terpenuhi. Hipotesis diuji dengan menggunakan uji regresi ganda.

Tabel 9. Hasil Uji Regresi Parsial

Data Uji	Variabel	Sig.	Keterangan
XI IPA 4	Esai analisis	0,000	Berpengaruh
XI IPA 5	Esai analisis	0,000	Berpengaruh

Instrumen keterampilan berpikir kritis pada kedua kelas dinyatakan berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, artinya instrumen dapat meningkatkan hasil belajar. Pengaruh itu dapat terjadi karena beberapa faktor yang mendukung diantaranya saat pembelajaran siswa disuguhkan video yang membuat mereka tertarik dan adanya interaksi langsung dengan ahli medis saat bagian materi kelainan sehingga siswa lebih aktif.

Kepraktisan instrumen keterampilan berpikir kritis diukur dengan menggunakan angket respon siswa dan guru. Hasil dari respon siswa didapat 93,06% pada kelas XI IPA4 dan 90,44% pada kelas XI IPA 5, ini menyatakan bahwa instrumen yang dikembangkan praktis digunakan. Respon guru menyatakan 100% menerima instrumen yang dikembangkan dan menyatakan praktis untuk digunakan karena sesuai dengan kurikulum dan standar kelulusan sekolah.

Penyusunan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya, jenis instrumen yang dikembangkan hanya tes esai keterampilan berpikir kritis. Keterbatasan kedua pada penggunaan indikator berpikir kritis, tidak semua indikator digunakan sehingga keterampilan yang diukur kurang menyeluruh.

4 Kesimpulan

Instrumen yang dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan lapangan dan kajian teoritis adalah instrumen keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan hasil ujicoba skala luas disimpulkan bahwa instrumen keterampilan berpikir kritis efektif dan praktis. Efektif dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan kategori sedang dan terdapat pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Praktis dengan melihat respon positif siswa tentang instrumen yang dikembangkan.

5 Ucapan Terima Kasih

Pelaksanaan kegiatan penelitian ini tidak terlepas dari peran berbagai pihak, kami mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Wiralodra yang telah mendukung kegiatan ini, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Wiralodra yang telah memberi rekomendasi pada kegiatan ini, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Kependidikan Universitas Wiralodra yang telah memberi ijin kegiatan ini, Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Krangkeng yang telah memberi ijin untuk melakukan penelitian ini.

6 Daftar Pustaka

- [1] I. Rahmawati, A. Hidayat, and S. Rahayu, "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya," in *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2016, vol. 1, pp. 1112–1119, [Online]. Available: <http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Ika-Rahmawati-1112-1119.pdf>.
- [2] T. A. Sari, S. Hidayat, and B. A. A. Harfian, "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Di Kecamatan Kalidoni Dan Ilir Timur Ii," *Bioma J. Ilm. Biol.*, vol. 7, no. 2, p. 183, 2018, doi: 10.26877/bioma.v7i2.2859.
- [3] L. Lissa, "Penggunaan Media Kunci Determinasi terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Hewan di SMAN 1 Sindang," *J. Mangifera Edu*, vol. 2, no. 2, pp. 71–78, 2017.
- [4] D. Wiwik Setiawati, *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*, PROGRAM PE. Jakarta: Direktorat Jenderal dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019.
- [5] L. Lissa, "Profil Jenis Pertanyaan Siswa Sma Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi," *Edu Sains J. Pendidik. Sains Mat.*, vol. 5, no. 2, p. 1, 2017, doi: 10.23971/eds.v5i2.731.
- [6] R. H. Ennis, "Critical thinking assessment, Theory into Practise," *Theory Pract.*, vol. 32, no. 3, pp. 179–186, 1993, doi: 10.1080/00405849309543594.
- [7] L. Lissa, A. P. B. Prasetyo, and D. R. Indriyanti, "Pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi materi sistem respirasi dan ekskresi," *Lembaran Ilmu Kependidikan*, vol. 41, no. 1, pp. 27–32, 2012, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/LIK/article/view/2226>.
- [8] R. H. Ennis, "A logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills." Association for Supervision and Curriculum Development, pp. 44–48, 1985, [Online]. Available: <https://jgregorymcverry.com/readings/ennis1985assessingcriticalthinking.pdf>.
- [9] S. B. Adeyemi, "Developing critical thinking skills in students: A mandate for higher education in Nigeria," *Eur. J. Educ. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 155–161, 2012, doi: 10.12973/eu-jer.1.2.155.
- [10] T. S. Mukti and E. Istiyono, "Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri Mata Pelajaran Biologi Kelas X," *J. Pendidik. Biol.*, vol. 11, no. 2, pp. 105–110, 2018, [Online]. Available: <file:///C:/Users/user/Downloads/21624-61616-2-PB.pdf>.
- [11] A. M. Amin, A. Duran Corebima, S. Zubaidah, and S. Mahanal, "The Critical Thinking Skills Profile of Preservice Biology Teachers in Animal Physiology," vol. 128, no. Icet, pp. 179–183, 2017, doi: 10.2991/icet-17.2017.30.
- [12] E. Supriyati, O. I. Setyawati, D. Y. Purwanti, L. S. Salsabila, and B. A. Prayitno,

- “Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Swasta di Sragen pada Materi Sistem Reproduksi,” *Bioedukasi J. Pendidik. Biol.*, vol. 11, no. 2, pp. 72–78, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/21792%0D%0A>.
- [13] R. R. Hake, “Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses,” *Am. J. Phys.*, vol. 66, no. 1, pp. 64–74, 1998, doi: 10.1119/1.18809.
- [14] O. L. Liu *et al.*, “Assessing college critical thinking: preliminary results from the Chinese HEIghten® Critical Thinking assessment,” *High. Educ. Res. Dev.*, vol. 37, no. 5, pp. 999–1014, 2018, doi: 10.1080/07294360.2018.1467381.