

INSTRUMEN BERPIKIR KRITIS UNTUK MAHASISWA KIMIA

Agus Abhi Purwoko ^{1*}, Saprizal Hadisaputra ², Aliefman Hakim ³, Yunita Arian Sani Anwar ⁴

¹ Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Mataram

^{1 2 3 4} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Coresponding Author. E-mail: agus_ap@unram.ac.id

Received: 7 Desember 2020

Accepted: 12 Juli 2021

Published: 14 Agustus 2021

doi: 10.29303/cep.v4i2.2264

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen berpikir kritis untuk mahasiswa kimia sebagai prototipe awal dalam pengembangan instrumen yang valid dan reliabel. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu analisis literatur terkait berpikir kritis, analisis materi kimia, dan analisis karakteristik mahasiswa kimia; menyusun butir soal sesuai dengan hasil analisis materi kimia dan karakteristik mahasiswa; rancangan awal instrumen berpikir kritis; uji internal untuk mendapatkan tanggapan terkait rancangan awal instrumen; dan revisi rancangan awal sesuai hasil uji internal. Praktisi yang terlibat sebanyak tujuh orang dan sebanyak tiga orang ahli di bidang pendidikan kimia. Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa instrumen pengukur berpikir kritis menggunakan soal atau laporan penyelidikan; indikator berpikir kritis yang selama ini diukur: analisis, evaluasi, inference, deduksi, induksi, membuat asumsi, ketelitian, perencanaan eksperimen, mengembangkan hipotesis, dan menguji hipotesis; bentuk soal adalah pilihan ganda dan soal essay. Indikator yang ada pada soal kimia di UNRAM adalah ketelitian, menganalisis, dan mengevaluasi; instrumen berpikir kritis belum dikembangkan terutama dalam menguji kemampuan mahasiswa dalam membuat asumsi, mengembangkan hipotesis dan menguji hipotesis. Rancangan awal soal adalah soal pilihan ganda namun dilengkapi dengan alasan sebanyak 20 butir soal dengan indikator ketelitian, membuat asumsi, mengembangkan hipotesis, menguji hipotesis, dan mengembangkan kesimpulan. Hasil penilaian ahli dan praktisi menunjukkan bahwa instrumen telah memenuhi indikator berpikir kritis dan layak dilakukan uji coba dengan beberapa perbaikan.

Kata Kunci: instrumen penilaian, berpikir kritis, uji internal.

Critical Thinking Instruments for Chemistry Students

Abstract

This study aims to develop critical thinking instruments for chemistry students as an initial prototype in developing valid and reliable instruments. This research was conducted in several stages, namely literature analysis related to critical thinking, chemical material analysis, and analysis of the characteristics of chemistry students; arrange items according to the results of the analysis of chemical materials and student characteristics; initial design of critical thinking instruments; internal testing to obtain feedback regarding the initial design of the instrument; and revised initial design according to internal test results. There were seven practitioners involved and three experts in the field of chemistry education. The results of the literature analysis show that the critical thinking instrument uses questions or investigation reports; critical thinking indicators that have been measured: analysis, evaluation, inference, deduction, induction, making assumptions, thoroughness, planning experiments, developing hypotheses, and testing hypotheses; The form of questions is multiple choice and essay questions. The indicators in chemistry questions at UNRAM are accuracy, analysis, and evaluation; critical thinking instruments have not been developed, especially in testing students' ability to make assumptions, develop hypotheses and test hypotheses. The initial design of the questions is a multiple choice question but is equipped with reasons as many as 20 items with indicators of accuracy, making assumptions, developing hypotheses, testing hypotheses, and developing conclusions. The results of expert and practitioner

assessments show that the instrument has met the indicators of critical thinking and is worth testing with some improvements.

Keywords: *critical thinking, instrument, validity, reliability.*

PENDAHULUAN

Penerapan kurikulum KKNi sejak tahun 2012 di tingkat perguruan tinggi menuntut perubahan dalam berbagai aspek. Empat pilar yang dicetuskan UNESCO yaitu *learning to know, learning to do, learning to be, dan learning to live together* menjadi dasar pelaksanaan pembelajaran yang dituntut berdasarkan KKNi. Jika sebelumnya pembelajaran lebih banyak mengandung penguasaan konsep, maka KKNi menuntut pengembangan keterampilan masa depan untuk dapat dikuasai mahasiswa (Saavendra & Opfer, 2012; Wackerly, 2017). Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan masa depan yang penting untuk dapat dikuasai mahasiswa (Saavendra & Opfer, 2012).

Berpikir kritis diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam menganalisis, menginterpretasikan, menyimpulkan, menjelaskan, dan mengendalikan diri untuk mengubah pandangannya berdasarkan bukti dan argumen yang telah dibangun (King et al., 2011). Di era digital saat ini, aliran informasi sangat deras dan tidak terkontrol sehingga mahasiswa perlu mengembangkan berpikir kritis untuk mampu menyaring segala informasi yang ada. Cottrel (2005) mengungkapkan bahwa berpikir kritis tidak hanya mencakup hal yang terkait intelektualitas, namun juga melibatkan sikap. Sikap yang dimaksud di antaranya sikap dalam melakukan proses identifikasi, evaluasi, hingga menggunakan logika dan wawasan dalam menyikapi suatu informasi. Tentunya keterampilan ini perlu dilatih kepada mahasiswa di era digital yang banyak menyebarkan informasi tidak benar (hoax).

Pencapaian keterampilan berpikir kritis tentunya tidak dapat dipisahkan dari penilaian sebagai bagian yang terintegrasi dengan proses pembelajaran (Doctor & Heller, 2009). Penilaian berbasis keterampilan berpikir kritis dapat menjadi pertimbangan penting dalam perbaikan proses pembelajaran. Dengan demikian, instrumen penilaian adalah alat ukur yang penting untuk dikembangkan oleh praktisi pendidikan.

Hingga saat ini belum banyak dikembangkan instrumen berpikir kritis terutama untuk pembelajaran kimia. Penilaian selama ini

masih menggunakan cara tradisional dalam bentuk tes sumatif yang belum menekankan pada penilaian berpikir kritis. Hal ini tentu menyulitkan tim pengajar untuk melakukan perbaikan dalam upaya menghasilkan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Beberapa instrumen penilaian berpikir kritis telah dilaporkan dan dikembangkan beberapa institusi di dunia. *California Critical Thinking Dispositions Inventory* (CCTDI), *Collegiate Assessment of Academic Proficiency* (CAAP), *Cornell Critical Thinking Test* (CCTT), dan *Critical Thinking Assessment Battery* (CTAB) adalah instrumen berpikir kritis yang dikembangkan pada kemampuan literasi siswa (Stein et al., 2003). Instrumen lainnya dikembangkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis perawat dengan nama *California Critical Thinking Skill Test* (CCTST) yang berbasis komputer (Rosen & Tager, 2013). Instrumen yang telah dikembangkan tersebut tentunya tidak serta merta dapat diadopsi karena belum tentu sesuai dengan karakteristik materi dan peserta didik yang ada di Indonesia.

Penggunaan tes kemampuan menulis juga dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Laporan penyelidikan dan makalah dapat dinilai dengan rubrik yang mengarah pada pengukuran keterampilan berpikir kritis. Hoyo (2003) mengembangkan rubrik pengukuran keterampilan berpikir kritis berdasarkan laporan peserta didik. Komponen laporan penyelidikan yang diukur meliputi abstrak, sumber informasi, organisasi, relevansi, konten, dan presentasi. Kemampuan kognitif yang diukur mengikuti taksonomi Bloom meliputi sintesis, pengetahuan dan evaluasi, analisis, pengetahuan dan aplikasi, pemahaman, dan evaluasi. Indikator berpikir kritis yang sesuai dengan kemampuan kognitif tersebut meliputi kejelasan, ketepatan, ketelitian, konsistensi, relevansi, evidence, argumen, kedalaman, keluasan, dan keadilan. Rubrik serupa juga dikembangkan oleh York Technical College (2004) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis melalui tulisan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen berpikir kritis yang sesuai, valid, layak, dan efektif digunakan untuk

mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa kimia. Terukurnya keterampilan berpikir kritis dapat digunakan sebagai acuan praktisi pendidikan dalam memperbaiki proses pembelajaran.

METODE

Penelitian terdiri atas beberapa tahap yaitu analisis literatur terkait berpikir kritis, analisis materi kimia, dan analisis karakteristik mahasiswa; menyusun butir soal sesuai dengan hasil analisis materi kimia dan karakteristik mahasiswa; menyusun rancangan awal instrumen berpikir kritis; uji internal untuk mendapatkan tanggapan terkait rancangan awal instrumen; dan revisi rancangan awal sesuai hasil uji internal.

Analisis Literatur dan Kebutuhan Instrumen

Analisis literatur terkait dengan indikator berpikir kritis yang selama ini digunakan dalam penyusunan soal sesuai dengan kebutuhan saat ini; kajian terkait dengan bentuk soal dan teknik penilaian. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan pengembangan instrumen sesuai dengan pengembangan soal saat ini dan karakteristik mahasiswa kimia.

Penyusunan Rancangan Awal

Hasil studi literatur dan analisis kebutuhan digunakan untuk menentukan indikator berpikir kritis yang akan digunakan. Indikator yang telah ditetapkan selanjutnya digunakan untuk menentukan butir soal berpikir kritis dan menentukan teknik penilaian dalam bentuk rubrik penilaian. Soal disusun sesuai dengan hierarki indikator berpikir kritis.

Uji Internal

Rancangan awal soal diberikan ke ahli dan praktisi untuk memperoleh saran terkait dengan butir soal yang telah dikembangkan. Penilaian ini melibatkan 3 orang ahli dan 7 orang praktisi menggunakan metode Delphi. Metode ini bertujuan untuk memperoleh saran dan informasi dari ahli dan praktisi terkait instrumen yang dikembangkan (Christie & Barela, 2005; Heywood, 2005:410). Tanggapan dari expert dan praktisi digunakan sebagai bahan perbaikan rancangan awal instrumen berpikir kritis.

Pendapat ahli dan praktisi ditabulasi dan dihitung median, interquartile, dan rata-rata. Hasil perhitungan diinterpolasikan pada tabel kategori hasil penilaian (Tabel 1). Terdapat tiga kategori yang dapat digunakan untuk menentukan bahwa instrumen memenuhi syarat untuk ujicoba yaitu persentase penilaian yang

menyatakan sangat setuju dan setuju yang dapat ditunjukkan dengan rata-rata nilai yang diberikan; nilai interquartile range yang lebih kecil atau sama dengan 1 dan nilai standar deviasi di bawah 1,5 (Ginnarou & Zervas, 2014; Hackett *et al.*, 2006). Penilaian tidak hanya pada aspek kuantitatif, namun juga terkait dengan saran dan masukan yang dideskripsikan secara kualitatif.

Tabel 1. Kategori Hasil Penilaian Validator (Modifikasi Hackett *et al.*, 2006)

No	Indikator	Kategori
1.	≥ 80% skor 4-5 Interquartile ≤ 1 Median 4-5	Sangat baik
2.	65% - 79% skor 4-5 Interquartile ≤ 2 Median 4-5	Baik
3.	50% - 64% skor 4-5 Interquartile ≤ 2 Median 4-5	Cukup
4.	< 50% skor 4-5 Interquartile > 2 Median < 4	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis literatur menunjukkan bahwa beberapa peneliti telah mengembangkan instrumen berpikir kritis di beberapa bidang tidak terkecuali kimia. Instrumen berpikir kritis berdasarkan studi literatur telah dikembangkan dalam dua bentuk yaitu pengukuran berpikir kritis melalui penyusunan laporan dan melalui penyelesaian soal. Hoyo (2003) mengembangkan rubrik yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis melalui laporan praktikum kimia. Penggunaan soal pilihan ganda dengan mengukur beberapa indikator berpikir kritis dapat dikembangkan untuk melatih mahasiswa kimia (Danczak *et al.*, 2020). Indikator yang digunakan dalam instrumen berpikir kritis diawali dari yang paling mudah hingga yang paling sulit. Ketelitian merupakan indikator berpikir kritis yang diberikan di awal soal sedangkan analisis argumen menunjukkan indikator yang paling akhir diberikan.

Analisis terhadap pelaksanaan penilaian pada mahasiswa kimia di FKIP Universitas Mataram menunjukkan bahwa soal kimia telah menggunakan indikator berpikir kritis seperti ketelitian, menganalisis, dan mengevaluasi. Bentuk soal yang lebih banyak digunakan adalah dalam bentuk soal essay yang terhubung dengan mata kuliah yang diujikan. Saat ini belum ada

soal berpikir kritis yang dapat digunakan untuk mahasiswa kimia secara umum. Selain itu indikator berpikir kritis yang digunakan belum menunjukkan hierarki yang runtut.

Hasil studi literatur dan analisis kebutuhan menjadi bahan diskusi dengan tim peneliti untuk menentukan indikator berpikir kritis yang akan digunakan. Melihat kecenderungan mahasiswa FKIP yang terbiasa menjawab soal berdasarkan konsep perkuliahan yang diajarkan, dirasa perlu untuk memberikan soal yang terkait dengan konsep kimia secara umum. Dengan demikian indikator ketelitian menjadi indikator pertama yang ingin diukur dalam soal yang akan dikembangkan. Indikator berikutnya adalah membuat asumsi, mengembangkan hipotesis, menguji hipotesis, dan mengembangkan kesimpulan. Keempat indikator terakhir merupakan indikator yang baru dan belum pernah digunakan dalam penyusunan soal pada mahasiswa kimia.

Setelah penentuan indikator berpikir kritis, ditentukan bentuk soal yang akan digunakan. Hasil studi literatur telah merangkum bahwa bentuk soal ada yang berupa soal pilihan ganda dan soal essay. Mahasiswa kimia di FKIP UNRAM lebih sering menjawab soal essay dengan sistematis sehingga diambil keputusan untuk menggunakan soal pilihan ganda yang dilengkapi dengan alasan. Menurut Ennis (1962) berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada

pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Hal inilah yang menjadi alasan penggunaan soal dalam bentuk pilihan ganda yang disertai dengan alasan.

Sebanyak 20 soal yang mencakup kelima indikator yang telah disetujui dikembangkan. Soal dibuat dalam bentuk per indikator dengan petunjuk pengerjaan soal sesuai dengan indikator yang diukur. Teknik penilaian dilakukan untuk masing-masing indikator sehingga tidak mencerminkan nilai total yang selama ini dilakukan dalam pelaksanaan evaluasi. Teknik ini dimaksudkan untuk dapat mengetahui indikator yang mendapatkan point tinggi dan rendah pada masing-masing responden sehingga dapat menjadi dasar perbaikan proses pembelajaran.

Soal yang telah dikembangkan sebagai rancangan awal dilakukan diberikan kepada ahli dan praktisi. Hasil ujicoba internal oleh ahli dan praktisi menunjukkan seluruh indikator pada produk memberikan rata-rata lebih besar dari 4; nilai interquartile range berkisar antara 0,75-1 dan nilai median berkisar antara 4,2-4,8 (Tabel 2). Saran yang diberikan oleh ahli dan praktisi adalah beberapa kalimat pada soal perlu disederhanakan; petunjuk pengerjaan disesuaikan dengan kondisi mengerjakan secara online; rubrik dan kunci jawaban perlu diperjelas bahwa tidak hanya memenuhi kata kunci namun ditambahkan bahwa penjelasan terkait kata kunci tersebut harus tepat; serta menggunakan skala 1-5 dalam point peserta.

Tabel 2. Hasil Penilaian Ahli dan Praktisi Terhadap Instrumen Berpikir Kritis

No	Aspek yang Dinilai	Rata-rata	Median	Q
1.	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator berpikir kritis	4.8	5	0
2.	Kesesuaian pertanyaan dengan konten kimia	4.9	5	0
3.	Kebenaran konsep kimia dalam tiap butir soal	4.6	5	1
4.	Kesesuaian konten di setiap paragraf dengan pertanyaan	4.6	5	1
5.	Informasi yang disajikan memiliki kebaharuan	4.2	4	0
6.	Konstruksi soal sesuai dengan indikator berpikir kritis	4.7	5	0.75
7.	Petunjuk mengerjakan soal diuraikan secara jelas	4.8	5	0
8.	Kalimat yang digunakan bersifat komunikatif	4.6	5	1
9.	Kalimat yang digunakan bersifat efektif	4.4	4	1
10.	Ketepatan penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	4.5	4.5	1
11.	Kalimat yang digunakan mudah dipahami	4.6	5	1
12.	Kunci jawaban memudahkan penilai dalam memberikan penilaian	4.5	4.5	1
13.	Kunci jawaban dapat memudahkan penilai menganalisis masing-masing indikator berpikir kritis responden	4.7	5	0.75
14.	Rubrik penilaian mudah digunakan	4.7	5	0.75

15.	Rubrik penilaian mudah diadministrasikan	4.6	5	1
-----	--	-----	---	---

Pengembangan instrumen berpikir kritis membutuhkan tahapan ujicoba lanjutan untuk dapat memperoleh masukan dari setiap butir soal yang dikembangkan. Penelitian ini sebagai langkah awal yang membutuhkan ujicoba dalam skala besar untuk dapat memperoleh instrumen yang dapat digunakan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Ujicoba perlu melibatkan mahasiswa dengan berbagai latar belakang sehingga dapat menghasilkan soal yang mampu mengukur berpikir kritis secara obyektif.

Penelitian terdahulu telah mengembangkan soal berpikir kritis secara umum dengan berbagai bentuk variasi soal dan indikator berpikir kritis yang digunakan. California Critical Thinking Skills Test (CCTST) dengan jumlah soal pilihan ganda sebanyak 40

SIMPULAN

Penelitian ini telah mengembangkan instrumen berpikir kritis dengan lima indikator

DAFTAR PUSTAKA

- Adair-Hauck, B., Glisan, E.W., Koda, K., Swender, E.B., & Sandrock, P. (2006). The integrated performance assessment (IPA): connecting assessment to instruction and learning. *Foreign Language Annals*, 39(3), 359 – 382.
- Al-Onizat, S. H. (2016). Measurement of multiple intelligences among sample of students with autism, and intellectual disability using teacher estimation and its relationship with the variables: The type and severity of disability, gender, age, type of center. *International Journal of Education*, 8(1), 107–128.
- Bailin, S., Case, R., Coombs, J.R., & Daniels, L.B. (1999). Conceptualizing critical thinking. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 285-302.
- Boud, D. (2009). *Assesment 2020: seven propositions for assessment reform in higher education*. Sydney: University of technology Sydney. www. Assessmentfutures. com.
- Bowell, T., & Kemp, G. (2002). *Critical thinking: a concise guide*. London and New York: Routledge taylor & francis group.
- mengukur indikator analisis, evaluasi, inference, deduksi, dan induksi. Bentuk soal pilihan ganda masih dipilih oleh Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal (WCGTA) untuk mengukur indikator Inference, deduksi, gambaran simpulan, menyusun asumsi, uji argumen (Watson & Glasser, 2006; Pearson, 2015). Halpern menggunakan kombinasi soal pilihan ganda dan menjawab singkat untuk mengukur alasan, analisis argumen, tes hipotesis, pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah (Halpern, 2016). Penelitian terbaru mengembangkan soal berpikir kritis yang menggunakan pilihan ganda untuk mengukur indikator membuat asumsi, mengembangkan hipotesis, menguji hipotesis, membuat kesimpulan, dan analisis argumen (Danczak *et al.*, 2020)
- yaitu ketelitian, membuat asumsi, mengembangkan hipotesis, menguji hipotesis, dan mengembangkan kesimpulan. Analisis oleh
- Brookfield, S.D. (2012). *Teaching for critical thinking: tools and techniques to help students question their assumptions*. San Francisco: Jossey-Bass a Wiley Imprint.
- Cottrell, S. (2005). *Critical thinking skills: developing effective analysis and argument*. New York: Palgrave Macmillan.
- Danczak, S.M., Thompson, C.D., & Overtoon, T.L. (2020). Development and validation of an instrument to measure undergraduate chemistry students' critical thinking skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 21, 62-78.
- Docktor, J., & Heller, K. (2009). Robust Assessment Instrument For Student Problem Solving. In The NARST 2009 Annual Meeting.
- Ennis, R.H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Epstein, R.L., & Kernberger, C. (2006). *Critical thinking*. Kanada: Thomson Wadsworth.
- Facione, P.A. (1990). *Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. Millbrae CA: The California Academic Press.
- Facione, P.A. (2000). The disposition toward critical thinking: its character,

measurement and relation to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.

- Gregory, R.J. (2007). *Psychological testing: history, principles, and applications*. Boston: Pearson.
- Halpern, D.F. (2003). *Thought and knowledge: an introduction to critical thinking (4th ed)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- King, F.J., Goodson, L., & Rohani, F. (2011). *Higher order thinking skills*. Washington DC: Center of Advancement of Learning and Assessment www.cala.fsu.edu.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking: what can it be? *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.
- McPeck, J.E. (1990). Critical Thinking and Subject Specificity: A Reply to Ennis. *Educational Researcher*, 19(4), 10-12.
- Mediartika, N., & Aznam, N. (2018). Pengembangan instrumen penilaian portofolio berbasis multiple intelligence untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 52-63.
- Paul, R.W. (1992). Critical thinking: what, why, and how? *New Directions for Community Colleges*, 77, 3-24. doi: 10.1002/cc.36819927703.
- Rosen, Y., & Tager, M. (2013). Computer - based Assessment of Collaborative Problem Solving Skills: Human -to-Agent versus Human-to-Human Approach.
- Saavedra, A.R., & Opfer, V.D. (2012). *Teaching and learning 21st century skills: lessons from the learning sciences*. London: RAND Corporation.
- Stein, B.S., Hynes, A.F., & Unterstein, J. (2003). Assessing Critical Thinking Skills. Paper presented at. in SACS/COC Annual Meeting, Tennessee Technology University.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan (research and development/R&D): untuk bidang pendidikan, manajemen, sosial, teknik*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarni, W., Supardi, K.I., & Widiarti, N. (2018). Development of assessment instruments to measure critical thinking skills. IOP Conf. Series: Material Science and Engineering, 349, 012066.