

METODE PENGAJARAN PADA CRITICAL PAEDAGOGIS

Budi Harjo

Sekolah Tinggi Islam Al-Mukmin Surakarta
budiharjo@gmail.com

Abstrak

Berdasar permasalahan artikel, Model penilaian formatif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran. Model penilaian formatif memiliki beberapa kelemahan dalam penilaian yang belum terintegrasi dalam proses pembelajaran. kesulitan-kesulitan belajar siswa belum teramati dengan baik. Alat penilaian dirancang oleh guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran. Tugas-tugas siswa jarang diberikan umpan balik (corrective feedback) untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan hasil belajar siswa. Belum ada model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran. Belum ada panduan model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran. Kekurangan-kekurangan dalam model penilaian Formatif perlu diangkat pada tataran referensi. Hal ini yang mengawali tulisan ini sebagai bahan utama pembahasan tentang ketrampilan kritis berpengaruh pada paedagogis pembelajaran.

Kata kunci: Pendidikan, Paedagogis, Siswa, Proses Belajar Mengajar.

Abstract

Based on the problem of the article, the formative assessment model improves critical thinking skills in learning. The formative assessment model has several weaknesses in the assessment that has not been integrated into the learning process. students' learning difficulties have not been observed properly. Assessment tools are designed by teachers to develop critical thinking skills in learning. Students' assignments are rarely given corrective feedback to find out the strengths and weaknesses of student learning outcomes. There is no formative assessment model for critical thinking skills in learning. There is no guide to the formative assessment model for critical thinking skills in learning that can be used by teachers to develop critical thinking skills in learning. The shortcomings in the Formative assessment model need to be addressed at the reference level. This is what started this paper as the main material for discussing critical skills affecting the pedagogical learning.

Keywords: Education, Pedagogy, Students, Teaching and Learning Process.

A. Pendahuluan

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Pasal 31 ayat(3) mengamanatkan bahwa pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional, yang meningkatkan

keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Atas dasar amanat UUD 1945 tersebut telah diterbitkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Sesuai dengan Pasal 3 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik 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.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut diperlukan profil kualifikasi kemampuan lulusan yang dituangkan dalam standar kompetensi lulusan. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan yang dikembangkan dalam Pasal 35, UU No. 20 Tahun 2003 yang merupakan landasan pelaksanaan kurikulum 2013 menyebutkan bahwa kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam penjelasan Pasal 35 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 disebutkan bahwa standar kompetensi lulusan merupakan kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik yang harus dipenuhinya atau dicapainya dari suatu satuan pendidikan pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Keterampilan berpikir dapat terbagi menjadi beberapa keterampilan-keterampilan berpikir yang lebih spesifik.¹ Keterampilan berpikir didasarkan pada berpikir kritis, logis, konsisten, inovatif dan kreatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.² Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan dan disposisi untuk menggabungkan pengetahuan sebelumnya, kemampuan penalaran, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan, atau mengevaluasi situasi matematika secara reflektif.³ Keterampilan berpikir kritis merupakan hal penting yang mempengaruhi keberhasilan siswa pada bidang pendidikan secara umum, maupun di bidang-bidang

¹ Goodwin Barbour Watson, *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (Psychological Corp, 1980).

² Burton L Grover and Robert M Rice, "Pupil-Teacher Planning: A Conservative Approach. A Learning Package.," 1971, 4.

³ Glazer, *Using Internet Primary Sources to Teach* (Libraries Unlimited, Hardcover, 2001), 13.

kehidupan yang lainnya.⁴

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan untuk menggabungkan pengetahuan sebelumnya, kemampuan penalaran, kemampuan menggeneralisasi, kemampuan membuktikan, dan kemampuan melakukan evaluasi secara rasional dan sistematis.⁵ Evaluasi yang dimaksud harus dapat mengungkap kompleksitas proses pendidikan, yang diharapkan dapat mengidentifikasi dan mendiagnosis kesalahan dan hambatan selama proses pembelajaran di kelas. Para guru harus mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran.⁶

Model penilaian keterampilan berpikir kritis sebaiknya terintegrasi dalam proses pembelajaran. Model penilaian yang terintegrasi dalam proses pembelajaran tersebut dinamakan penilaian formatif (*formative assesment*) atau sering juga disebut *Assesment fo Learning* (AfL). Salah satu penilaian yang dapat digunakan selama proses pembelajaran adalah *Assesment for Learning*.⁷ Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 pasal 1, menyebutkan bahwa standar penilaian pendidikan adalah kriteria mengenai lingkup, tujuan, manfaat, prinsip, mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik yang digunakan sebagai dasar dalam penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah.

Penilaian formatif merupakan suatu penilaian yang direncanakan oleh guru dan dilakukan secara sistematis dan terus menerus yang digunakan untuk mengetahui informasi seorang siswa tentang kelebihan dan kekurangannya untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.⁸ Penilaian formatif dilakukan selama proses pembelajaran dengan maksud untuk memperbaiki proses pengajaran atau pembelajaran.⁹ Penilaian formatif adalah penilaian yang dilakukan selama proses

⁴ Diane F. Halpern, *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*, 5th edition (New York: Psychology Press, 2013), 37.

⁵ Glazer, *Using Internet Primary Sources to Teach*, 13.

⁶ Kurniati Kurniati et al., "Mathematical Critical Thinking Ability Through Contextual Teaching And Learning Approach," *Journal on Mathematics Education* 6, no. 1 (February 26, 2015): 53–62, <https://doi.org/10.22342/jme.6.1.1901.53-62>.

⁷ Claire Wyatt-Smith and Joy Cumming, eds., *Educational Assessment in the 21st Century: Connecting Theory and Practice*, 2009th edition (Dordrecht ; New York: Springer, 2009), 10.

⁸ Bronwen Cowie and Beverley Bell, "A Model of Formative Assessment in Science Education," *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 6, no. 1 (March 1, 1999): 101, <https://doi.org/10.1080/09695949993026>.

⁹ Lorrie Shepard, "Linking Formative Assessment to Scaffolding," *Educational Leadership* 63 (January 11, 2005): 275.

pembelajaran, berfokus pada pengetahuan atau keterampilan tertentu yang berhubungan dengan pengambilan keputusan tentang pengajaran dan pembelajaran.¹⁰ Penilaian formatif merupakan proses yang sistematis untuk mengumpulkan bukti dan memberikan umpan balik tentang hasil belajar seorang siswa saat proses pembelajaran masih berlangsung.¹¹ Ebel & Frisbie menyebutkan ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam rangka meningkatkan kualitas instrumen penilaian, antara lain: (1) konstruk instrumen penilaian yang dikembangkan (2) karakteristik instrumen penilaian yang memenuhi kaidah-kaidah instrumen penilaian yang baik, (3) kualitas pedoman penskoran dan penentuan ketuntasan minimal.¹²

Samritin (2014) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi/*Higher Order Thinking*. Instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi/*Higher Order Thinking* tersebut belum mengungkap instrument keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) secara detail. Sementara Ety Nurmala Fadhillah (2015) mengembangkan instrumen penilaian pembelajaran pada mata pelajaran Biologi untuk mengukur keterampilan proses dan keterampilan berpikir kritis siswa SMA kelas X pada materi Ekologi. Hasil penelitian pendahuluan diperoleh fakta bahwa secara umum para guru belum mengembangkan model penilaian yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran. Memperhatikan beberapa pendapat para ahli terkait dengan masalah-masalah penilaian dan pengembangan instrumen, dapat disimpulkan perlunya pengembangan model penilaian keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran.

B. Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil kajian pustaka, keterampilan berpikir kritis terkait dengan disposisi berpikir kritis. Adapun disposisi berpikir kritis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dorongan internal yang secara konsisten digunakan dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan pemikiran kritis. Dengan demikian disposisi berpikir merupakan hal yang penting untuk mendasari keterampilan berpikir

¹⁰ Leslie Grant and Christopher Gareis, "Teacher-Made Assessments: How to Connect Curriculum, Instruction, and Student Learning," *Teacher-Made Assessments: How to Connect Curriculum, Instruction, and Student Learning*, January 1, 2013, 8, <https://doi.org/10.4324/9781315855240>.

¹¹ Margaret Heritage, *Formative Assessment: Making It Happen in the Classroom*, Second edition (Thousand Oaks, California: Corwin, 2021), 7.

¹² Robert L. Ebel and David A. Frisbie, *Essentials of Educational Measurement* (Prentice Hall, 1991), 76.

kritis. Konsepsi tentang disposisi berpikir kritis disampaikan oleh Kawashima (2007: 188), Netko & Saiz (2011: 206), serta Brookhart & Nitko¹³ (2011: 232). Selanjutnya disposisi berpikir dalam penelitian ini dikategorikan dalam 7 aspek, yaitu klarifikasi dasar, dukungan dasar, pengambilan keputusan, membangun argumentasi, strategi dan taktik, klarifikasi tingkat lanjut, dan kemampuan menjabarkan.

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara rasional, sistematis dan reflektif yang membantu seseorang dalam pengambilan keputusan tentang apa yang harus dilakukan atau yang harus dipercaya untuk mengatasi masalah. Konsepsi tentang berpikir kritis disampaikan oleh Ennis¹⁴, Lewis & Smith, Glazer¹⁵, Johnson¹⁶, Halpern¹⁷, Cottrell¹⁸, McGregor¹⁹, Moon²⁰, Ruggiero²¹, dan Kereluik²². Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini dapat dikategorikan dalam 5 aspek, yaitu intepretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi. Interpretasi adalah kemamuan seseorang dalam melakukan penafsiran, penjelasan, mencari makna, arti, atau pandangan teoritis dari suatu objek atau suatu pernyataan.

Interpretasi dilakukan untuk mendapatkan pengertian atau pengetahuan yang lebih jelas dan mendalam tentang suatu hal. Analisis merupakan proses penyelidikan terhadap suatu objek atau pernyataan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya); proses menguraikan suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan

-
- ¹³ Anthony J. Nitko and Susan M. Brookhart, *Educational Assessment of Students*, 5th edition (Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2006).
- ¹⁴ Robert Ennis, "Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I," *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 1 (2011): 44, <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20112613>.
- ¹⁵ Glazer, *Using Internet Primary Sources to Teach*, 13.
- ¹⁶ Peter Johnson, "Building Effective Programs for Summer Learning.," 2000, 42.
- ¹⁷ Halpern, *Thought and Knowledge*, 37.
- ¹⁸ Stella Cottrell, *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analysis and Argument*, 2nd edition (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2011), 4.
- ¹⁹ Debra McGregor, *Developing Thinking: Developing Learning. A Guide to Thinking Skills in Education*. (Maidenhead: Open University Press, 2007), 209, <https://wlv.openrepository.com/handle/2436/27595>.
- ²⁰ Jennifer Moon, *Critical Thinking: An Exploration of Theory and Practice*, 1st edition (London ; New York: Routledge, 2007), 94.
- ²¹ Vincent Ruggiero, *Beyond Feelings: A Guide to Critical Thinking*, 9th edition (New York: McGraw Hill, 2011), 19.
- ²² Kristen Kereluik et al., "What Knowledge Is of Most Worth: Teacher Knowledge for 21st Century Learning," *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 29, no. 4 (2013): 130.

antarbagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan; proses penjabaran sesudah dikaji melalui pemikiran sebaik-baiknya; dan proses untuk memecahkan persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya. Evaluasi adalah upaya memproyeksikan, mempertimbangkan, dan menjadi standar penilaian secara teknis terhadap suatu objek atau pernyataan untuk menentukan kemungkinan pertimbangan dalam penentuan perencanaan dan langkah-langkah memecahkan masalah atau cara-cara yang lebih efektif. Inferensi adalah tindakan atau proses yang berasal kesimpulan logis dari premis-premis yang diketahui atau dianggap benar. Eksplanasi adalah kemampuan memberikan penjelasan umum tentang suatu fenomena yang akan dibahas, bisa berupa pengenalan fenomena, proses, mendeskripsikan dan merincikan penyebab dan akibat dari suatu masalah dan cara menyelesaikannya.

C. Penilaian Formatif Keterampilan Berpikir Kritis

Penilaian keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika SMA, mencakup penilaian proses kognitif yang melibatkan kegiatan mengidentifikasi, menganalisis, mengambil keputusan dan mengevaluasi. Sebagaimana pendapat para ahli, keterampilan berpikir kritis merupakan suatu proses yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi secara terpadu, seperti menghasilkan ide-ide, membuat interpretasi dan penilaian, dan menggunakan strategi untuk mengelola kompleksitas situasi.

Terdapat beberapa instrumen berpikir kritis yang telah dikembangkan oleh para ahli, antara lain: Watson & Glaser Critical Thinking Skill Appraisal²³, Ennis & Weir Critical Thinking Essay Test²⁴, Cornell Critical Thinking Tes, California Critical Thinking Skill Test, California Critical Thinking Disposition Inventory (CTDI, Facione & Facione, 1992: 1-12), dan Halpen Critical Thinking Assesment Using Everday Situation²⁵.

WGCTA, CCTST, CCTT, dan CCTDI merupakan contoh instrumen yang menggunakan format respon pilihan ganda tunggal. WGCTA terdiri dari tiga bentuk, berisi 80 item yang mengukur keterampilan berpikir kritis dalam lima aspek, yaitu: *inference*, *recognition of assumptions*, *deductions*, *interpretation*, dan *evaluation of arguments*. CCTST terdiri atas dua aspek, masing-masing aspek terdiri

²³ Watson, *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*, 3–13.

²⁴ Robert H. Ennis, "Critical Thinking Assessment," *Theory Into Practice* 32, no. 3 (June 1993): 179–86, <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>.

²⁵ Halpern, *Thought and Knowledge*, 1–34.

atas 34 item yang mengukur keterampilan berpikir kritis, yaitu: *interpretation, analysis, evaluation, inference* dan *explanation*. CCTT terdiri atas dua tingkat (X dan Z), yang berbentuk pilihan ganda berbasis cerita. Tingkat X berisi 71 item yang dirancang untuk kelas 4 sampai mahasiswa, dan tingkat Z berisi 62 item yang digunakan pada sekolah menengah atas dan mahasiswa. Secara umum, dua tingkat pada CCT tersebut mengukur tujuh aspek keterampilan berpikir kritis, yaitu: *induction, deduction, credibility, assumptions, semantics, definition* dan *prediction*.²⁶

EWCTET merupakan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang berbentuk esai terbuka (*open-ended*) yang digunakan pada sekolah menengah atas atau mahasiswa. EWCTET secara khusus mengukur keterampilan peserta tes untuk menganalisis dan menanggapi argumen dan perbedaan dalam memberikan tanggapan terhadap situasi nyata. Bentuk tes ini memungkinkan para peserta tes menunjukkan kemampuan kognitif mereka, serta mendorongnya untuk terlibat secara aktif dalam pemikiran secara berhati-hati, konteks yang sangat spesifik, dan struktur yang ketat, sehingga efek disposisi terhadap kinerja berpikir tidak sepenuhnya dapat diungkapkan secara memadai.

HCTA adalah instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yang memiliki bentuk pilihan ganda dan esai terbuka (*open-ended*) yang menggunakan pertanyaan secara otentik dan terpercaya. Instrumen terdiri atas 50 pertanyaan berbentuk pilihan ganda dan 25 pertanyaan esai *open-ended*. Hasil yang diperoleh dari HCTA menunjukkan bahwa tanggapan yang diperoleh dari instrumen berupa pilihan ganda dan esai *open-ended* mengukur kemampuan kognitif yang terpisah (Halpern, 2007: 1-35). Bentuk esai *open-ended* yang mejadi bagian HCTA mencoba mengungkapkan lebih dari sekedar komponen disposisional pemikiran, karena memungkinkan peserta tes untuk menunjukkan apada mereka cenderung menerapkan keterampilan yang diharapkan, sementara format pilihan ganda mengukur memori atau ingatan (Halpern, 2007: 35). Secara umum instrumen HCTA mengukur lima kategori keterampilan berpikir kritis, yaitu: *reasoning, argument analysis, hypothesis testing, using likelihood and uncertainty, decision making and problem solving*.

CCTDI adalah instrumen yang mengukur disposisi keterampilan berpikir kritis, yang terdiri atas tujuh aspek disposisi berpikir kritis, yaitu: pencarian kebenaran, berpikiran terbuka dan toleran terhadap

²⁶ Ennis, "Critical Thinking Assessment"; Peter Facione, "Critical Thinking: What It Is and Why It Counts," *Insight Assessment*, January 1, 2015; Watson, *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*.

pendapat orang lain, berpikir analitis, sistematis, rasa ingin tahu, percaya diri dan matang. Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada mata pelajaran matematika tersebut harus memenuhi: (1) menggunakan butir soal yang sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir siswa, (2) membutuhkan pemikiran yang konvergen, menuntut siswa untuk mengeksplorasi dan menerapkan konsep-konsep matematika, proses-proses matematika dan/atau hubungan antar konsep matematika, (3) membutuhkan cara penyelesaian model tes *open-ended*, dan (4) menggabungkan fakta dan ide dalam melakukan proses sistesis, generalisasi, menjelaskan, menentukan dugaan, membuat kesimpulan atau interpretasi. Dalam penelitian ini, selanjutnya peneliti menggunakan model EWCTET.

D. Pengembangan Model pembelajaran pada Penilaian Formatif Keterampilan Berpikir Kritis.

Liliasari (2001) mengemukakan bahwa kemampuan yang berasosiasi dengan berpikir kritis yang efektif meliputi: mengobservasi; mengidentifikasi pola, hubungan, hubungan sebab-akibat, asumsi-kesalahan alasan, kesalahan logika dan bias; membangun kriteria dan mengklasifikasi; membandingkan dan membedakan, menginterpretasikan; meringkas; menganalisis, mensintesis dan menggeneralisasi; mengemukakan hipotesis; membedakan data yang relevan dengan yang tidak relevan, data yang dapat diverifikasi dan yang tidak, membedakan masalah dengan pernyataan yang tidak relevan. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang.

Keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Keterampilan berpikir kritis menggunakan dasar berpikir menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap interpretasi untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, kemampuan memahami asumsi, memformulasi masalah, melakukan deduksi dan induksi serta mengambil keputusan yang tepat. Setiap guru matematika di SMA sebaiknya mengetahui bagaimana cara mengajarkan keterampilan berpikir kritis di sekolah sehingga guru dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Ada dua cara yang bisa dilakukan untuk melakukan hal ini, yaitu keterampilan berpikir dijadikan terpadu dengan bidang studi yang diajarkan atau keterampilan berpikir kritis diajarkan secara terpisah.

Wilhelm (2002) melakukan penelitian yang memperkenalkan bahwa proses penemuan bukti dalam pembelajaran matematika siswa SMA belum cukup baik. Para siswa belum cukup memahami dan

menghargai pentingnya peran mereka dalam matematika, minat siswa dalam matematika dan kesadaran mereka akan pentingnya matematika bagi pendidikan di masa depan masih rendah. Untuk memperoleh data penelitian, para siswa diberi pretest dan posttest dalam rangka untuk menilai peningkatan siswa pada setiap perubahan minat matematika dan yang lebih khusus bukti-bukti selama belajar. Peneliti memperhatikan pelajaran seminggu sekali selama kurang lebih tiga puluh menit selama penelitian. Para siswa membuat catatan di awal setiap pelajaran dan tugas pekerjaan pendek untuk berlatih pada akhir setiap pelajaran. Pelajaran dimulai dengan logika dan nilai-nilai kebenaran, dilanjutkan dengan bukti dasar-dasar, dan akhirnya menyentuh pada teori himpunan.

Neubrand (2005) menyatakan bahwa tradisi didaktikal dan cara mengajar yang berbeda dapat menyebabkan perbedaan struktur dalam prestasi matematika, penelitian menunjukkan bahwa tingkat kompetensi pembelajaran matematika dapat dinilai dengan pemeriksaan rinci dari teks, respon, dan karya tulis yang dihasilkan ketika diberi tugas pemecahan masalah. Pekerjaan siswa dapat dianalisis apakah itu menunjukkan hafalan pembelajaran, relevansi dengan dunia nyata, aplikasi secara mendalam dan pemahaman yang fleksibel, kreativitas dan pemikiran yang lebih tinggi (Higher Order Thinking).

Boaler (2009), Mereku (2003), Eshun (2004), Eshun & Famiyeh (2005), dan Willis (2010) meneliti praktik kelas matematika untuk mengetahui tentang pandangan siswa terhadap apa yang diperlukan untuk menjadi sukses dalam matematika. Penelitian ini membahas pandangan siswa tentang apa yang diperlukan untuk menjadi sukses dalam matematika dan mengidentifikasi metode pembelajaran disukai mereka.

Aizikovitsh (2010) melakukan penelitian tentang pengembangan kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini meneliti bagaimana strategi pengajaran berorientasi untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa dan hubungan antara berpikir kritis dan pendidikan matematika melalui kegiatan belajar mengajar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji bagaimana dan sejauh mana pengembangan berpikir kritis pada probabilitas dalam kehidupan sehari-hari. Pertanyaan penelitian adalah: (1) bagaimana kontribusi pengembangan berpikir kritis berguna dalam menentukan pilihan-pilihan dan pengambilan keputusan di kehidupan sehari-hari (2) proses-proses apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis? Studi ini menunjukkan bahwa perlunya memasukkan kegiatan pengembangan berpikir kritis

siswa pada bidang matematika ke dalam kegiatan sekolah reguler.²⁷

Kurniati, Yaya S. Kusumah, Sabandar, dan Herman (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Mathematical Critical Thinking Ability Through Contextual Teaching and Learning Approach “ mengkaji pengaruh pendekatan pembelajaran kontekstual terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis (Mathematic Critical Thinking Ability, MCTA) guru-guru PGSD pada mata kuliah aljabar. Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa tingkat awal PGSD yang mengambil mata kuliah aljabar memiliki Mathematic Critical Thinking Ability (MCTA) yang lebih baik jika diajar dengan Contextual Teaching and Learning Approach (CTL) daripada yang diajar dengan pendekatan Textual Teaching and Learning Approach (TTL).²⁸

Model ini termasuk model pengembangan instrument karena berusaha untuk mengembangkan dan memvalidasi produk (Gay, 1990: 771).²⁹ Berdasarkan kajian teori model pengembangan yang dikemukakan oleh beberapa ahli, peneliti melakukan modifikasi model pengembangan Borg & Gall³⁰ dan model Plomp (2007) , dengan pertimbangan langkah-langkah yang sistematis, sederhana dan sesuai dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Modifikasi yang dimaksud adalah meringkas 10 tahap pengembangan Borg & Gall, lalu disesuaikan dengan model pengembangan Plomp. Langkah-langkah pengembangan tersebut adalah: (1) melakukan studi pendahuluan, (2) mengembangkan design model pengembangan, (3) mengembangkan produk, (4) uji coba lapangan, (5) implementasi. Djemari Mardapi (2008: 15) menjelaskan bahwa suatu instrumen dikatakan berkualitas jika memiliki bukti kesahihan (validitas) dan keandalan (reliabilitas).

1. Validitas Tes

Validitas menunjukkan kemampuan suatu tes untuk mengukur apa yang hendak diukur (William, 2008: 123). Beberapa ahli yang menyatakan pendapatnya tentang validitas dalam penelitian ini antara lain *American Educational Research Association (AERA)*, *American Psychological Association (APA)* dan *National Council on Measurement*

²⁷ Aizikovitsh E, “Developing Critical Thinking Skill in Mathematics Education,” 2010, <http://standards.nctm.org/document/chapt2/content.aspx?id=23273>.

²⁸ Kurniati et al., “Mathematical Critical Thinking Ability Through Contextual Teaching And Learning Approach.”

²⁹ Judy Harris Helm and Gaye Gronlund, “Linking Standards and Engaged Learning in the Early Years.,” *Early Childhood Research & Practice* 2, no. 1 (n.d.): 771.

³⁰ M. Gall, Joyce Gall, and Walter Borg, *Educational Research: An Introduction*, 8th edition (Boston: Pearson, 2006).

*in Education*³¹ Linn & Gronlund, Berdasarkan beberapa pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa validitas terkait dengan kecermatan pengukuran yang menunjukkan dukungan fakta empiris dan alasan teoritis terhadap interpretasi skor tes atau skor suatu instrumen.

Penilaian validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian disertasi ini adalah validitas isi dan validitas konstruk. Proses penilaian validitas isi melalui *expert judgment* melalui proses validasi yang bertujuan untuk memperoleh rekomendasi atau saran-saran yang harus ditindaklanjuti Selanjutnya validitas isi secara kuantitatif dilakukan dengan menggunakan formula dari Aiken³², berikut ini.

$$V = \frac{S}{[n(c - 1)]}$$

dimana $S = \sum n_i (r - l_o)$

Keterangan:

V = indeks validitas

n_i = banyaknya penilai yang memilih kriteria (rating) ke-i

r = kriteria ke-i

l_o = kriteria terendah

n = banyaknya semua penilai

c = banyaknya kriteria

Validitas konstruk diperoleh berdasarkan analisis data empirik dari hasil ujicoba lapangan. Validitas tes berdasarkan data empirik akan ditinjau dengan menggunakan analisis faktor konfirmatori. Hasil analisis tersebut merupakan bukti bahwa hasil pengukuran dapat ditafsirkan sesuai dengan definisi yang digunakan. Hasil analisis validitas konstruk menunjukkan kemampuan tes dalam mengungkap suatu trait yang diukur.³³

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada derajat kebebasan hasil pengukuran dari kesalahan (AERA, APA, & NCME, 1985: 19). Beberapa ahli yang menyatakan pendapatnya tentang reliabilitas dalam penelitian ini antara

³¹ M. Miller et al., *Measurement and Assessment in Teaching*, 11th edition (Boston: Pearson, 2012).

³² Lewis R. Aiken, "Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings," *Educational and Psychological Measurement* 45, no. 1 (1985): 132.

³³ D. Mardapi, *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Non Tes* (Yogyakarta: Mitra Cendekia Press, 2008), 24.

lain Allen & Yen³⁴, Badrun Kartowagiran³⁵, dan Djemari Mardapi.³⁶ Secara umum menurut para ahli, dinyatakan bahwa reliabilitas instrumen, dikategorikan menjadi tiga, yakni konsistensi internal, stabilitas dan *interrater*. Untuk melakukan estimasi reliabilitas dapat dilakukan dengan metode *single-trial administration*. Estimasi berdasarkan konsistensi internal dilakukan dengan pendekatan *paralel klasik*, *tau-equivalen*, dan *kongenerik*. Koefisien reliabilitasnya dihitung dengan menggunakan formula Spearman-Brown. Jika menggunakan pendekatan *tau-equivalen*, Koefisien reliabilitasnya dihitung dengan menggunakan formula: (1) Rulon, (2) koefisien Alpha, (3) KR-20 dan KR-21, dan (4) koefisien reliabilitas Feldt. Estimasi reliabilitas tes yang menggunakan stabilitas, koefisien reliabilitas dihitung dengan korelasi *product moment* atau analisis varians *Hoyt*. Estimasi reliabilitas tes dengan menggunakan *interrater* jika melibatkan lebih dari satu penilai. koefisien reliabilitas dihitung dengan formula Kappa dari Cohen.

Selanjutnya pada penelitian disertasi ini, karena tes yang dikembangkan berbentuk uraian, maka estimasi reliabilitas yang digunakan menggunakan formula Kappa dari Cohen. Teknik analisis reliabilitas yang digunakan adalah reliabilitas multidimensi dengan menggunakan *construct reliability* (CR), hal ini disebabkan instrumen yang dikembangkan memuat beberapa aspek.

3. Kualitas Butir Tes

Tes dikatakan memenuhi kriteria baik, selain memenuhi validitas dan reliabilitas, juga harus memenuhi parameter butir yang baik, yakni tingkat kesulitan dan daya beda. Dari beberapa pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa instrumen yang baik adalah instrumen yang memiliki bukti kesahihan (validitas) dan keandalan (reliabilitas), karakteristik instrumen memiliki indeks kesukaran yang berada pada rentang -2 dan +2 atau terletak pada interval 0,3 - 0,7 serta memiliki indeks daya beda yang baik jika lebih besar atau sama dengan 0,3.

Model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika SMA. Model

³⁴ Mary J. Allen and Wendy M. Yen, *Introduction to Measurement Theory*, 1st edition (Long Grove, Ill: Waveland Pr Inc, 2001), 72.

³⁵ Badrun Kartowagiran, "Validasi Dimensionalitas Perangkat Tes Ujian Akhir Nasional SMP Mata Pelajaran Matematika 2003-2006," *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 12, no. 2 (2008): 181, <https://doi.org/10.21831/pep.v12i2.1426>.

³⁶ D. Mardapi, *Pengukuran, Penilaian, Dan Evaluasi Pendidikan* (Yogyakarta: Nuha Litera, 2012), 38.

penilaian formatif keterampilan berpikir kritis ini merupakan model penilaian yang terintegrasi dalam pembelajaran dan digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika. Pengembangan model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini meliputi pengembangan model dan pengembangan perangkat instrumen model.

Pengembangan model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis ini modifikasi model Borg & Gall³⁷ dan Plomp (2007). Model tersebut selanjutnya dinamakan Model Performa Kritika (Penilaian formatif keterampilan berfikir pada Pembelajaran Matematika). Tahap-tahap pengembangan terdiri atas *research* yang mencakup kegiatan studi pendahuluan, studi hasil-hasil penelitian yang relevan dan analisis masalah. Tahap *development* mencakup kegiatan mengembangkan desain, validasi dan ujicoba.

Berdasar kajian teoritik model penelitian pengembangan yang sudah disajikan, penelitian ini menggunakan modifikasi model penelitian pengembangan Borg & Gall dan Plomp. Dari sepuluh langkah dari model Brog & Gall diringkaskan menjadi lima tahap, seperti yang dikembangkan dalam model Plomp. Tahap-tahap tersebut adalah: (1) melakukan studi pendahuluan, (2) mengembangkan design, (3) mengembangkan dan melakukan validasi produk, (4) uji coba lapangan, (5) diseminasi/implementasi.

Produk awal selanjutnya disebut produk I divalidasi oleh para ahli yang terdiri dari ahli pendidikan, psikolog dan psikometri untuk mendapatkan *expert judgment*. Data berupa masukan dari para ahli tersebut selanjutnya dianalisis dan hasilnya digunakan untuk melakukan revisi produk I menjadi produk II. Produk II divalidasi secara empiris melalui uji coba yang melibatkan beberapa siswa kelas XI dari beberapa SMA yang ada di kabupaten Sukoharjo.

Subjek uji coba penelitian ini adalah siswa kelas XI pada 9 SMA di kabupaten Sukoharjo, Pemilihan 9 SMA dilakukan dengan teknik *purposive cluster sampling* yakni pemilihan sampel uji coba berdasarkan pada kelompok sekolah dengan pertimbangan atau tujuan tertentu, yakni yang mewakili kelompok atas, menengah dan kelompok bawah.

Instrumen untuk memperoleh validasi isi terhadap produk yang dikembangkan melalui teknik delphi melibatkan *expert judgment*. Untuk keperluan teknik delphi dikembangkan instrumen berupa angket yang berisi tentang hal-hal yang dikritisi dan masukan yang diberikan dari hal

³⁷ Gall, Gall, and Borg, *Educational Research*.

yang dikritisi, misalnya aspek materi, konstruksi dan bahasa.

Validitas model pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas konstruk. Analisis validitas isi dianalisis dengan menggunakan formula validitas Aiken (1985: 132-134). Hasil validitas dari Aiken dijadikan bukti validitas isi secara kuantitatif. Validitas konstruk memberikan bukti bahwa hasil pengukuran benar-benar dapat ditafsirkan sesuai dengan definisi, atau instrumen benar-benar mengungkap kemampuan yang diukur. Validitas instrumen berdasarkan data empirik dianalisis menggunakan analisis faktor konfirmatori. Validitas konstruk dibuktikan dengan menggunakan data *loading factor* yang diperoleh dari CFA.

Dalam penelitian ini validitas konstruk diuji dengan menggunakan *first order* dan *second order* CFA dengan bantuan software LISREL 8.8. *First order* CFA adalah teknik analisis data untuk menguji apakah indikator-indikator dapat mengukur secara langsung, *second order* CFA digunakan dalam penelitian ini karena model berpikir kritis merupakan konsep multi faktor atau multi aspek.

Persamaan *first order* CFA dirumuskan:

$$\chi_p = \lambda_p \xi + \delta_p$$

dimana $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_p$ adalah indikator dari common faktor $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ adalah *loading factor* $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_p$ adalah *unique factor* untuk tiap-tiap persamaan *error*. Persamaan hubungan antara *first order CFA* dan *second order CFA*, dirumuskan pada persamaan berikut ini.

$$\eta = \mathbf{B}\eta + \Gamma\xi + \zeta$$

$$\mathbf{X} = \mathbf{A}\mathbf{x}\eta + \varepsilon$$

Dimana \mathbf{B} adalah koefisien loading, Γ dan \mathbf{A} adalah *loading factor first order* dan *second order*, ξ adalah random vektor variabel laten, ε adalah residual. (Brown, 2006: 321).

Teknik analisis reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah reliabilitas multidimensi dengan menggunakan *construct reliability (CR)*, Uji reliabilitas suatu konstruk dirumuskan:

$$CR = \frac{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2}{(\sum_{i=1}^n \lambda_i)^2 + (\sum_{i=1}^n \varepsilon)}$$

Keterangan:

CR = Construct Reliability

λ_i = faktor loading terstandar indikator ke-i

ε = error standar pengukuran

Suatu model dinyatakan signifikan jika nilai *t value* > 1.96. Jika nilai *t value* < 1.96 pada level 5%.

Dalam penelitian ini model karakteristik digunakan model logistik satu parameter atau lebih dikenal dengan model Rasch (IRT 1PL) untuk penskoran politomus, dengan model *Partial Credit Model* (PCM). Pemilihan kriteria butir soal dilihat dari nilai parameter butir soal. Tingkat kesukaran soal (*b*) yang baik berkisar antara 0 sampai dengan +2. Sedangkan indeks daya beda (*a*) dikatakan baik, jika berkisar dari 0 sampai +2. Untuk menggambarkan karakteristik butir soal keterampilan berpikir kritis pada matematika dilakukan dengan bantuan software QUEST.

Pada kegiatan literatur, kegiatan yang dilakukan mengumpulkan dan mendokumentasikan bahan-bahan pendukung penelitian. Dari kegiatan kajian literatur ini diperoleh model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis pembelajaran. Kegiatan berikutnya adalah melakukan kajian hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan teori, prosedur, langkah-langkah dan cara-cara yang digunakan dalam penelitian pengembangan. Melalui kegiatan ini diperoleh kajian empirik tentang implementasi penilaian formatif keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran. Berdasarkan kajian hasil-hasil penelitian yang relevan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh para siswa.

Pada kegiatan studi pendahuluan kegiatan yang dilakukan adalah mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan yang berhubungan dengan siswa, proses pembelajaran, dan penilaian pembelajaran, serta latar belakang dan pandangan guru tentang pelaksanaan penilaian pembelajaran melalui observasi, wawancara dan studi dokumen. Pada kegiatan studi pendahuluan ini melibatkan 8 guru dari 3 sekolah yang terdiri atas 2 sekolah negeri dan 1 sekolah swasta. Aspek yang di Kaji adalah Instrumen yang dikembangkan Guru, Kemampuan guru dalam mengembangkan instrumen keterampilan berpikir kritis, Tingkat pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa, dan Model penilaian yang selama ini dilaksanakan. Temuan pada hasil studi adalah Belum mengukur keterampilan berpikir kritis siswa, Lebih dari 80% belum banyak yang mampu mengembangkan instrumen keterampilan berpikir kritis, Lebih dari 70% para siswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang rendah, Model penilaian yang selama ini dilakukan belum mampu menangkap kelemahan siswa dalam berpikir kritis, Keterampilan berpikir kritis belum mendapat perhatian yang cukup dalam proses penilaian, dan Perlu pengembangan model penilaian formatif untuk

mengukur keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika SMA. Alat penilaian yang dirancang guru belum dapat digunakan untuk mengukur dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil analisis permasalahan dan kebuuthan untuk memecahkan masalah pada Instrumen penilaian yang dikembangkan oleh guru belum mengukur keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran. Guru-guru belum mampu mengembangkan instrumen keterampilan berpikir kritis. Para siswa memiliki keterampilan berpikir kritis yang rendah. Model penilaian yang selama ini dikembangkan guru belum mampu menangkap kelemahan siswa dalam berpikir kritis. Alat penilaian yang dirancang guru belum dapat digunakan untuk mengukur dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dari masalah ini membutuhkan pemecahan masalah pada Perlu dikembangkan kemampuan guru dalam menyusun instrumen yang mampu mengukur keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran. Kompetensi yang akan dikembangkan dan diukur ditekankan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis. Perlu dikembangkan model penilaian formatif yang mampu menangkap kelemahan siswa dalam keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran.

Prototype model performa kritika mencakup tujuan model, karakteristik model, komponen model, instrumen model, sintaks model dan panduan pelaksanaan model. Draf awal dikembangkan dengan melibatkan para ahli dalam bidang penelitian pengembangan. Intrumen yang digunakan adalah Model Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis pada pembelajaran (Performa Kritika), Disposisi Keterampilan Berpikir Kritis, dan Keterampilan Berpikir Kritis. Masukan para ahli lebih kepada instrument brfikrir kritis Secara umum sudah layak digunakan, Perlu dilakukan revisi pada konsistensi definisi dan konsep berpikir kritis, alur sintaks perlu diperjelas, dan Panduan penggunaan model perlu disusun secara praktis, ringkas, rinci, jelas dan sistematis. Masukan pada disosposisi keterampilan menggunakan kata/istilah yang dikenal mudah dan jelas dipahami oleh siswa, Beberapa kalimat perlu disederhanakan, Antar item-item masih terlihat tumpang tindih, Ada beberapa kalimat yang belum lengkap, Beberapa item yang agak bias maknanya dan beririsan dengan item yang lain sebaiknya dibuang, Perjelas aspek dari masing-masing variabel/dimensi sehingga indikator sesuai dengan yang dimaksud, dan Butir terlalu banyak, sebaiknya pilih yang esensial. Masukan pada keterampilan Kritis adalah Indikator berpikir kritis sebaiknya lebih diutamakan, sehingga butir soal yang diharapkan dibentuk/disusun dapat mencerminkan kemampuan berpikir kritis bukan untuk mengukur ketercapaian kompetensi dasar. Soal belum spesifik mengukur kemampuan berpikir kritis, sebaiknya soal disesuaikan

dengan aspek yang ada dalam kemampuan berpikir kritis. Soal harus mampu benar-benar mengukur keterampilan berpikir kritis dengan indikator yang sesuai dengan landasan teori.

Kegiatan uji keterbacaan melibatkan 8 guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) di kabupaten Sukoharjo. Masukan dari para guru terhadap model performa kritika dan instrumen penelitian secara rinci disajikan dalam Model Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis pada pembelajaran (Performa Kritika), Disposisi Keterampilan Berpikir Kritis, dan Keterampilan Berpikir Kritis. Masukan pada guru lebih kepada Model secara umum sudah dapat dipahami dan dilaksanakan dalam proses pembelajaran. Istimah-istilah yang digunakan agar sederhana dan mudah dipahami. Alur prosedur dapat diringkas, agar lebih praktis. Ada beberapa kalimat yang masih belum jelas maknanya, dikhawatirkan para siswa sulit untuk memahami maksud pernyataan soal. Ada beberapa pernyataan yang terlalu panjang, sebaiknya dapat menggunakan bahasa yang singkat, padat, jelas dan mudah dipahami. Sebaiknya angket disposisi keterampilan berpikir kritis benar-benar menggambarkan kemampuan siswa. Soal keterampilan berpikir kritis dipandang sudah memiliki tingkat kesulitan yang memadai, tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal sudah dipandang berbeda dengan soal yang biasa untuk mengukur kompetensi dasar. Perlu disiapkan rubrik yang membantu dalam mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil validasi oleh beberapa ahli yang menyangkut aspek materi, konstruksi dan bahasa, disajikan dalam penilaian layak dan sangat layak. Berdasarkan Tabel 6 disimpulkan bahwa model performa kritika yang mencakup tujuan model, karakteristik, instrumen, komponen, sintaks dan panduan pelaksanaan model layak digunakan untuk menilai keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika SMA. Langkah selanjutnya menentukan nilai validitas isi (*content validity*). Berdasarkan perhitungan, diperoleh informasi bahwa validitas isi semua item pada aspek materi, konstruksi dan bahasa mendekati 1, dikonfirmasi dengan tabel nilai validitas isi dari Aiken (1985), dan disimpulkan bahwa instrumen yang dikembangkan dalam penelitian, layak digunakan untuk menilai keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran.

Hasil uji coba terbatas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kecocokan model butir dengan model *Rasch*, kriteria diterima tidaknya butir soal, indeks kesukaran butir soal dan konstruk model pengukuran keterampilan berpikir kritis. Uji coba terbatas dilakukan terhadap 3 sekolah, yakni SMAN 1 Sukoharjo, SMAIT Nur Hidayah Sukoharjo, dan SMAI Al Azhar 7 Sukoharjo yang melibatkan 90 siswa. Analisis dilakukan dengan menggunakan software *QUEST*. Uji kecocokan model di hitung dengan menggunakan *software QUEST*. Data menunjukkan bahwa terdapat 90 testi yang dianalisis dengan item sebanyak 8 pada peluang 0,5 sesuai dengan prinsip *Likelihood Maximum*. Tidak ada *case* (testi), item maupun *anchor* yang dihapus atau tidak disertakan dalam analisis. Dari hasil pengujian diperoleh informasi bahwa *mean INFIT MNSQ* 1,04 dan *SD* 0,23 artinya secara keseluruhan item sesuai dengan model *Rasch*, Selain itu, semakin tinggi nilainya semakin meyakinkan

bahwa pengukuran memberikan hasil yang konsisten. Kriteria diterima tidaknya butir soal dapat ditentukan dengan melihat hasil analisis *INFT MNSQ*. Perhitungan nilai *INFT t* dengan batas $\pm 2,0$ menunjukkan bahwa semua butir soal di terima. Pada bagian akhir analisis disajikan nilai *internal consistency* sebesar 0,65 yang berarti menunjukkan nilai reliabilitas tinggi. Indeks kesukaran butir soal pada analisis dengan menggunakan *soft ware* Quest didapat dengan melihat nilai *delta*. Kriteria kualitas butir menurut pendekatan teori respon butir dalam penelitian ini disajikan dalam kecocokan dan kesukaran yang diterima menghasilkan 3 ukuran penting pada mudah, sedang, dan sukar

E. Konstruk Model Pengukuran Keterampilan Berpikir Kritis

Pengujian model pengukuran keterampilan berpikir kritis bertujuan untuk melihat banyaknya faktor yang pada variabel penelitian. Model pengukuran ini sesuai dengan indikator berpikir kritis yang ditandai dengan munculnya kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi.³⁸ Uji coba diperluas dilakukan terhadap 9 sekolah, yakni SMAN 3 Sukoharjo, SMAN 1 Kartasura, SMA Kristen Kalam Kudus SMAN 1 Nguter, SMAN 2 Mendungan, SMA As Salam, SMAN 1 Mojolaban, SMA Ad Dhuha, SMA Muh Pontren Imam Syuhodo yang melibatkan 229 siswa. Hasil perhitungan model pengukuran keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan *first order CFA*. Pengukuran pertama dan kedua berbeda Hasil perhitungan model pengukuran keterampilan berpikir kritis. Metode ke dua menggunakan *second order CFA* menunjukkan bahwa nilai *p-value* = 0,09844 ($>0,05$), RMSEA = 0,019 ($< 0,08$) dan *chi-square* = 518,32 $> 2df$, NFI sebesar $0,96 \geq 0,90$, CFI sebesar $0,99 \geq 0,90$, dan IFI sebesar $0,99 \geq 0,90$ yang berarti semua kriteria terpenuhi bahwa model fit dengan data. Hasil pengujian *second order CFA* dan diagram path.

Berdasar hasil analisis butir dengan bantuan program QUEST, dan dikonfirmasi dengan kriteria kualitas butir menurut pendekatan respon butir, dapat diperoleh informasi bahwa estimasi indeks kesukaran butir soal berkisar antara -1,65 – 1,72 dengan rata-rata sebesar 0,00 dan simpangan baku sebesar 0,92. Hal ini menunjukkan bahwa ditinjau dari tingkat kesukaran soal tidak ada yang terlalu sukar atau terlalu mudah, butir-butir soal tersebut tergolong butir soal yang baik. Nilai *INFT MNSQ* berkisar antara 0,86 – 1,14 yang berarti butir soal cocok dengan model *Rasch*. Nilai *Outfit t* setiap butir soal berkisar dari -1,2 – 1,7 hal

³⁸ Peter A. Facione, "The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill," *Informal Logic* 20, no. 1 (January 1, 2000): 5–6, <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>.

ini menunjukkan nilai Outfit $t \leq 2,00$ yang berarti semua butir soal diterima. Dengan demikian disimpulkan bahwa butir-butir tersebut memenuhi kriteria kualitas butir soal yang baik. Berdasar pendekatan respon butir kriteria.

Validitas yang dihitung dalam penelitian adalah validitas isi dan validitas empiris. Validitas isi (*content validity*) dihitung dengan menggunakan formulasi Aiken. Berdasarkan perhitungan, diperoleh informasi bahwa validitas isi semua item pada aspek materi, konstruksi dan bahasa mendekati 1, selanjutnya dikonfirmasi dengan tabel nilai validitas isi dari Aiken³⁹, jika suatu item dinilai oleh 3 rater dengan 5 pilihan skala dengan taraf kesalahan 5% adalah 0,92.

Validitas empiris berkaitan dengan tingkatan yang mencerminkan bahwa item berperan sebagai aspek yang diukur. Uji validitas empiris dalam penelitian ditentukan dengan menghitung nilai *factor loading* pada uji *second order* CFA. Berdasarkan perhitungan uji *second order* CFA pada setiap butir menunjukkan bahwa $t_value > 1,96$ dengan tingkat keyakinan 95%. Hal ini berarti setiap butir *significant* secara statistik, atau dengan kata lain semua butir valid dalam mengukur keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika SMA. Reliabilitas yang dihitung dalam penelitian adalah reliabilitas konstruk (*construct reliability, CR*). Reliabilitas konstruk (*construct reliability*) dihitung dengan teknik uji *construc realibility*. Berdasarkan hasil perhitungan uji *construc cealibility* menunjukkan bahwa semua komponen keterampilan berpikir kritis $> 0,70$. Hal ini berarti model pengukuran keterampilan berpikir kritis fit dengan data.

Pelaporan hasil capaian siswa (profil siswa) ini merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian ketujuh yaitu tentang cara melaporkan hasil penilaian dan memberikan umpan balik bagi siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Pelaporan hasil capaian siswa (profil siswa) dalam penelitian ini mencakup profil individu siswa dan profil kelas. Informasi hasil capaian siswa (profil siswa) secara rinci. Secara keseluruhan, hasil yang anda capai sudah cukup baik dan cukup mencapai target minimal keterampilan berpikir kritis yang diharapkan. Anda masih perlu mendalami materi dan meningkatkan kemampuan pada aspek evaluasi, inferensi dan eksplanasi.

³⁹ Aiken, "Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings."

Nama : Elctra Meka Suci
 Kelas : XI MIA 3
 Absen : 16

1. x, y, z bilangan asli
 FPB = 12
 KPK = 840
 $x+y+z = \dots$
 Legenda ?

2. 2017 → 25% dari Jawa
 15% dari Sumatera
 % Indonesia di luar Jawa = ...
 15% Indonesia = 25% Jawa
 60% Jawa = 100% Jawa
 Jadi penduduk di Jawa = 60% penduduk Indonesia
 40% penduduk Indonesia diluar Jawa
 40% penduduk Indonesia = 60,67% penduduk Jawa

3. Harga A = harga B
 (Rp 10.000)
 % keuntungan dari B = ...
 % keuntungan dari B = 0% karena harga jual nya sama dengan harga beli nya sehingga
 kerugian tidak untung dan tidak rugi.

4. $L_A = 5$
 $S_A = 10$
 $L_B = 4$
 $S_B = 8$
 $10 = a + b$
 $8 = a + c$
 $c = 2$
 $a = 8$
 $b = 2$

5. $L_A = \frac{1}{2} L_B$
 $K_A = 200$
 $L_A = 4$
 $S = 3$
 $L_B = 8$
 $K_A = 9$
 $K_B = 9$
 $K_A = 9$
 $K_B = 9$
 $K_A = 9$
 $K_B = 9$
 $K_A = 9$
 $K_B = 9$

6. $S_1 = a$
 $S_2 = a + 4$
 $S_3 = a + 2 \cdot 4$
 $S_4 = a + 3 \cdot 4$
 $S_n = 100$
 $S_n = a + 5 \cdot 4$
 $S_4 = a + 8 \cdot 4$
 $\frac{a + 20}{a + 32} = \frac{3}{4}$
 $3a + 60 = 4a + 80$
 $16 = a$
 $S_1 = 16 \rightarrow U_1$
 $S_2 = 20 \rightarrow U_2$
 $S_3 = 24 \rightarrow U_3$
 $S_4 = 28 \rightarrow U_4$
 $S_n = 100 \rightarrow U_n$
 kurus total = $\frac{22}{2} (16 + 100)$
 $= 11 (116)$
 $= 1276$

Misalkan akara A dan B
 $A - 2 = 5(B - 2)$
 $A + 8 = 5(B + 8)$
 $A - 2 = 5(B - 2)$
 $A - 2 = 5B - 10$
 $A + 8 = 5B + 40$
 $A - 5B = -8$
 $A - 3B = -2$
 $-2B = -14$
 $B = 7$
 $A - 2 = 5(7 - 2)$
 $A - 2 = 5(5)$
 $A - 2 = 25$
 $A = 27$
 Jadi usia ayah = 27 tahun
 usia anak = 7 tahun

18 ekor
 Misal ayam = sapi = B
 $S_0 = \text{jumlah biri}$
 $2A + 4B = 50$
 $A + B = 18$
 $2A + 4B = 50$
 $A + B = 18$
 $A = 11$
 $B = 7$
 Jadi banyak ayam = 11 ekor
 banyak sapi = 7 ekor

Laporan hasil penilaian model performa kritika dalam bentuk profil kelas memberikan informasi secara komprehensif yang berisi capaian siswa secara keseluruhan dalam satu kelas selama pembelajaran. Contoh laporan hasil penilaian dalam bentuk profil kelas secara berturut-turut. Secara keseluruhan, hasil yang dicapai kelas masih rendah dan belum mencapai target minimal keterampilan berpikir kritis yang diharapkan. Agar tingkat keterampilan berpikir kritis semakin meningkat, diharapkan untuk mendalami materi dan meningkatkan kemampuan pada seluruh aspek, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi. Penerapan model performa kritika pada pembelajaran dapat memberikan informasi tentang penguasaan materi dan tingkat keterampilan berpikir siswa (profil individu) maupun siswa keseluruhan dalam kelas (profil kelas), memberikan kesempatan kepada para guru untuk menerapkan penilaian *problem-based learning*, dapat merangsang aktivitas dan keterampilan berpikir siswa, efektif untuk meningkatkan penguasaan materi dan tingkat keterampilan berpikir siswa, dapat digunakan untuk menentukan program perbaikan dan penguatan terhadap kelebihan dan kekurangan baik siswa secara individu maupun secara klasikal di kelas, dapat dijadikan sebagai bahan refleksi bagi guru untuk meningkatkan proses pembelajaran di kelas, maupun bagi siswa untuk meningkatkan sikap belajarnya di kelas.

Model Performa Kritika dilengkapi dengan buku panduan yang berisi tentang cara menerapkan dan melaksanakan model, cara

menyusun soal, cara memperoleh informasi dari model, cara menganalisis dan menginterpretasi data hasil penilaian, cara memanfaatkan informasi hasil penilaian. Model ini adalah model yang lengkap dan siap digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran matematika di SMA yang selama ini belum diukur secara spesifik oleh guru. Hal ini merupakan kebaruan dari model penilaian yang selama ini digunakan oleh guru.

Model Performa Kritika merupakan upaya guru dan sekolah dalam rangka menghasilkan lulusan yang mampu memenuhi tuntutan abad 21, sebagaimana dituangkan dalam pengembangan kurikulum 2013, dimana keterampilan berfikir kritis merupakan satu diantara empat kompetensi harus dikuasai oleh siswa SMA, membantu siswa dalam proses pengambilan keputusan maupun dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya dalam pendidikan selanjutnya, maupun menghadapi tantangan perkembangan zaman.

F. Kesimpulan

Model penilaian formatif keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian fit dengan data. Hal ini dibuktikan bahwa hasil analisis dengan menggunakan *second order CFA* menunjukkan bahwa nilai $p\text{-value} = 0,09844 (>0,05)$, $RMSEA = 0,019 (< 0,08)$ dan $chi\text{-square} = 518,32 > 2df$, NFI sebesar $0,96 \geq 0,90$, CFI sebesar $0,99 \geq 0,90$, dan IFI sebesar $0,99 \geq 0,90$ yang berarti semua kriteria terpenuhi. Konstruksi instrumen keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran memuat lima aspek yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi. Hasil perhitungan model pengukuran keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan *first order CFA* menunjukkan bahwa nilai $p\text{-value} = 0,69138 (>0,05)$, $RMSEA = 0,000 (< 0,08)$ dan $chi\text{-square} = 3,06 > 0,05$ yang berarti model fit dengan data. Komponen yang memberikan sumbangan terbesar terhadap variabel keterampilan berpikir kritis adalah komponen eksplanasi, yakni sebesar 81% sedangkan komponen yang memberikan sumbangan terkecil adalah komponen interpretasi sebesar 74%. Instrumen keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran memenuhi karakteristik instrumen yang baik, hal ini dibuktikan dengan hasil analisis instrumen yang menunjukkan *nilai person reliability* adalah 0,75 dan *nilai item reliability* adalah 0,94 yang berarti bahwa konsistensi jawaban dari subjek baik, kualitas butir soal dalam instrumen aspek reliabilitasnya baik. Estimasi indeks kesukaran butir soal berkisar antara -1,65 – 1,55 yang berarti ditinjau dari tingkat kesukaran soal tidak ada yang terlalu sukar atau terlalu mudah, butir-butir soal tersebut tergolong butir soal yang baik. Nilai INFIT MNSQ berkisar antara 0,86 – 1,14 yang berarti butir soal cocok dengan model *Rasch*. Nilai Outfit t setiap butir soal

berkisar dari -1,2 – 1,7 hal ini menunjukkan nilai $t \leq 2,00$ yang berarti semua butir soal diterima. Hasil Performa Kritika dapat menggambarkan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa dalam bentuk profil individu maupun profil kelas. Model Performa Kritika dapat digunakan guru untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran dengan mudah dan praktis. Berdasarkan hasil analisis, pembahasan dan simpulan dalam penelitian, beberapa saran dalam penelitian ini sebagai berikut: Diharapkan para guru dapat menerapkan model Performa Kritika dalam pembelajaran, dengan cara mengikuti prosedur yang telah ditentukan dalam panduan pelaksanaan model Performa Kritika. Model Performa Kritika diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa berupa keterampilan berpikir kritis di SMA, yang merupakan salah satu kompetensi abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa. Model Performa Kritika ini diharapkan dapat digunakan untuk mendeteksi kelemahan dan kekuatan siswa dalam pembelajaran matematika, sehingga para guru dapat memberikan umpan balik dan tindakan yang tepat bagi para siswa.

G. Daftar Pustaka

- Aiken, Lewis R. "Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings." *Educational and Psychological Measurement* 45, no. 1 (1985): 131–42.
- Allen, Mary J., and Wendy M. Yen. *Introduction to Measurement Theory*. 1st edition. Long Grove, Ill: Waveland Pr Inc, 2001.
- Cottrell, Stella. *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analysis and Argument*. 2nd edition. Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2011.
- Cowie, Bronwen, and Beverley Bell. "A Model of Formative Assessment in Science Education." *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* 6, no. 1 (March 1, 1999): 101–16. <https://doi.org/10.1080/09695949993026>.
- E, Aizikovitsh. "Developing Critical Thinking Skill in Mathematics Education," 2010. <http://standards.nctm.org/document/chapt2/content.aspx?id=23273>.
- Ebel, Robert L., and David A. Frisbie. *Essentials of Educational Measurement*. Prentice Hall, 1991.
- Ennis, Robert. "Critical Thinking: Reflection and Perspective Part I." *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines* 26, no. 1 (2011): 4–18. <https://doi.org/10.5840/inquiryctnews20112613>.
- Ennis, Robert H. "Critical Thinking Assessment." *Theory Into Practice* 32, no. 3 (June 1993): 179–86. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>.

- Facione, Peter. "Critical Thinking: What It Is and Why It Counts." *Insight Assessment*, January 1, 2015.
- Facione, Peter A. "The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement, and Relationship to Critical Thinking Skill." *Informal Logic* 20, no. 1 (January 1, 2000). <https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254>.
- Gall, M., Joyce Gall, and Walter Borg. *Educational Research: An Introduction*. 8th edition. Boston: Pearson, 2006.
- Glazer. *Using Internet Primary Sources to Teach*. Libraries Unlimited, Hardcover, 2001.
- Grant, Leslie, and Christopher Gareis. "Teacher-Made Assessments: How to Connect Curriculum, Instruction, and Student Learning." *Teacher-Made Assessments: How to Connect Curriculum, Instruction, and Student Learning*, January 1, 2013, 1–198. <https://doi.org/10.4324/9781315855240>.
- Grover, Burton L, and Robert M Rice. "Pupil-Teacher Planning: A Conservative Approach. A Learning Package.," 1971.
- Halpern, Diane F. *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. 5th edition. New York: Psychology Press, 2013.
- Helm, Judy Harris, and Gaye Gronlund. "Linking Standards and Engaged Learning in the Early Years." *Early Childhood Research & Practice* 2, no. 1 (n.d.).
- Heritage, Margaret. *Formative Assessment: Making It Happen in the Classroom*. Second edition. Thousand Oaks, California: Corwin, 2021.
- Johnson, Peter. "Building Effective Programs for Summer Learning.," 2000.
- Kartowagiran, Badrun. "Validasi Dimensionalitas Perangkat Tes Ujian Akhir Nasional SMP Mata Pelajaran Matematika 2003-2006." *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan* 12, no. 2 (2008). <https://doi.org/10.21831/pep.v12i2.1426>.
- Kereluik, Kristen, Punya Mishra, Chris Fahnoe, and Laura Terry. "What Knowledge Is of Most Worth: Teacher Knowledge for 21st Century Learning." *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 29, no. 4 (2013): 127–40.
- Kurniati, Kurniati, Yaya S. Kusumah, Jozua Sabandar, and Tatang Herman. "Mathematical Critical Thinking Ability Through Contextual Teaching And Learning Approach." *Journal on Mathematics Education* 6, no. 1 (February 26, 2015): 53–62. <https://doi.org/10.22342/jme.6.1.1901.53-62>.
- Mardapi, D. Pengukuran, Penilaian, Dan Evaluasi Pendidikan. Yogyakarta: Nuha Litera, 2012.

- . *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press, 2008.
- McGregor, Debra. *Developing Thinking: Developing Learning. A Guide to Thinking Skills in Education*. Maidenhead: Open University Press, 2007. <https://wlv.openrepository.com/handle/2436/27595>.
- Miller, M., David Miller, Robert Linn, and Norman Gronlund. *Measurement and Assessment in Teaching*. 11th edition. Boston: Pearson, 2012.
- Moon, Jennifer. *Critical Thinking: An Exploration of Theory and Practice*. 1st edition. London ; New York: Routledge, 2007.
- Nitko, Anthony J., and Susan M. Brookhart. *Educational Assessment of Students*. 5th edition. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2006.
- Ruggiero, Vincent. *Beyond Feelings: A Guide to Critical Thinking*. 9th edition. New York: McGraw Hill, 2011.
- Shepard, Lorrie. "Linking Formative Assessment to Scaffolding." *Educational Leadership* 63 (January 11, 2005).
- Watson, Goodwin Barbour. *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*. Psychological Corp, 1980.
- Wyatt-Smith, Claire, and Joy Cumming, eds. *Educational Assessment in the 21st Century: Connecting Theory and Practice*. 2009th edition. Dordrecht ; New York: Springer, 2009.