

KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN KEMAMPUAN MATEMATIKA¹

Oleh:

Ismail²

email: ismail_unesa@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study is to describe the critical thinking skills of junior class VIII students in solving the problem of critical thinking math problems. To achieve this is used qualitative research. The subjects were three students of SMP class VIII. The students' critical thinking skills profile is derived from an in-depth problem-based interview. At the time of the interview to find out and explore students' critical thinking skills, interview guides were used. This process is done after the researchers get a picture of the ability to solve math problems. The instrument of data collection in this research is the researcher himself, while the supporting instruments are (1) Mathematical ability test (2) critical thinking problem of mathematics problem and (3) Interview guide: interview conducted in this research is task-based interview, By the way the subject is given a written assignment and given time to complete it. After that, the subject was interviewed based on the work already done. During the interview, observations were done with the help of handycam. The purpose of the interview is to investigate the process of critical thinking of students who conducted research subjects in menyelesaikan matter of critical thinking math problems. Through the interview is expected to explore and reveal students' critical thinking skills. The results show that critical thinking skills of grade VIII Junior students in solving mathematical problems based on mathematical ability are as follows: interpretation skills appear characterized by the emergence of sub indicators of categorization, decoding and clarification of meaning; The analytical skills appear characterized by the appearance of sub-indicators of the examination of ideas, the identification of arguments, and the analysis of arguments; Evaluation skills are characterized by the emergence of sub indicators of argument assessment; Inference skills are characterized by the emergence of sub indicators of conclusion drawing, problem solving, decision making; Explanatory skills are characterized by the emergence of sub-indicators of problem presentation, justification of procedural correctness, and the articulation of arguments; Self-regulatory skills are characterized by the emergence of self-correction sub-indicators and self-study. The analytical skills with argument argument sub-indicators and the identification of arguments appear optimally in students with high mathematical skills, then slightly reduced in students with moderate math skills. Whereas in students with moderate math skills, and in students with low math skills, this skill is lacking optimally. Whereas in students with low math ability is as follows: in solving the problem with the form meet certain conditions, the student difficulties so that the skills of interpretation, analysis, evaluation, inference eksplanasi and self regulation with imperfect existence,

¹Hasil Penelitian Tahun 2016

²Jurusan MatematikaUNESA

the students easily desperate, especially in Facing problems that meet certain conditions.

Keywords: *critical thinking skills, math problems*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan soal berpikir kritis masalah matematika. Untuk mencapai hal tersebut digunakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah tiga orang siswa SMP kelas VIII. Profil keterampilan berpikir kritis siswa diperoleh dari wawancara mendalam berbasis masalah. Pada saat wawancara untuk mengetahui dan menggali keterampilan berpikir kritis siswa, digunakan pedoman wawancara. Proses ini dilakukan setelah peneliti mendapatkan gambaran tentang kemampuan menyelesaikan masalah matematika. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, sedangkan instrumen pendukung adalah (1) Tes kemampuan matematika (2) soal-soal berpikir kritis masalah matematika dan (3) Pedoman wawancara: wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara berbasis tugas, yang dilakukan dengan cara subjek diberi tugas tertulis dan diberi waktu untuk menyelesaikannya. Setelah itu, subjek diwawancarai berdasar pekerjaan yang sudah dilakukan. Saat wawancara dilakukan pengamatan dengan dibantu handycam. Tujuan wawancara adalah menginvestigasi proses berpikir kritis siswa yang dilakukan subjek penelitian dalam menyelesaikan soal berpikir kritis masalah matematika. Melalui wawancara diharapkan dapat menggali dan mengungkapkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika adalah sebagai berikut: *keterampilan interpretasi* muncul ditandai dengan munculnya sub indikator ketegorisasi, dekode dan klarifikasi makna; *keterampilan analisis* muncul ditandai dengan munculnya sub indikator pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen, dan analisis argumen; *keterampilan evaluasi* ditandai dengan munculnya sub indikator penilaian argumen; *keterampilan inferensi* ditandai dengan munculnya sub indikator penarikan kesimpulan, pemecahan masalah, pengambilan keputusan; *keterampilan penjelasan* ditandai dengan munculnya sub indikator penyajian masalah, justifikasi kebenaran prosedur, dan artikulasi argumen; *keterampilan regulasi diri* ditandai dengan munculnya sub indikator pengoreksian diri dan penelitian diri. Keterampilan analisis dengan sub indikator analisis argumen dan identifikasi argumen muncul secara optimal pada siswa dengan kemampuan matematika tinggi, kemudian sedikit berkurang pada siswa dengan kemampuan matematika sedang. Sedangkan pada siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan pada siswa dengan kemampuan matematika rendah, keterampilan ini kurang dimiliki secara optimal. Sedangkan pada siswa dengan kemampuan matematika rendah adalah sebagai berikut: dalam menyelesaikan soal dengan bentuk memenuhi kondisi-kondisi tertentu, siswa kesulitan sehingga keterampilan-keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi eksplanasi dan regulasi diri dengan keberadaanya tidak sempurna, siswa mudah putus asa terutama dalam menghadapi masalah yang memenuhi kondisi-kondisi tertentu.

Kata kunci: *Keterampilan berpikir kritis, masalah matematika*

PENDAHULUAN

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang sangat penting di abad 21 disamping keterampilan-keterampilan belajar yang lain seperti berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi (*The Partnership for 21st Century Skills*, 2009). Keterampilan-keterampilan belajar tersebut diakui sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari siswa yang dipersiapkan untuk bekal pada kehidupan yang lebih kompleks dan mempersiapkan siswa pada lingkungan kerja di abad ke-21. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang diperlukan oleh setiap orang. Mengapa berpikir kritis penting sehingga perlu dipelajari? Ada beberapa alasan, antara lain: Menurut Huitt (1998) berpikir kritis sangat penting di abad ke 21, sebab abad ini merupakan era informasi dan teknologi. Seorang harus merespons perubahan dengan cepat dan efektif, sehingga memerlukan keterampilan intelektual yang fleksibel, kemampuan menganalisis informasi, dan mengintegrasikan berbagai sumber pengetahuan untuk memecahkan masalah. Berpikir kritis dapat meningkatkan keterampilan verbal dan analitis, meningkatkan cara mengekspresikan gagasan, berguna dalam mempelajari cara menganalisis struktur teks dengan logis, meningkatkan kemampuan untuk memahami. Berpikir kritis meningkatkan kreativitas, berguna untuk mengevaluasi ide baru, memilih yang terbaik, dan memodifikasi bila perlu. Berpikir kritis penting untuk refleksi diri.

Di dalam berpikir kritis terdapat aspek-aspek yang menjadi ciri berpikir kritis yang selanjutnya disebut dengan indikator-indikator berpikir kritis. Indikator-indikator tersebut dapat dikelompokkan ke dalam keterampilan-keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis yang utama yaitu: interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), inferensi (*inference*), penjelasan (*explanation*), dan regulasi diri (*self-regulation*). Keterampilan berpikir kritis tersebut dijabarkan menjadi indikator dan sub indikator sebagai berikut: (1) Interpretasi: kategorisasi, dekode, mengklarifikasi makna, (2) Analisis: memeriksa gagasan, mengidentifikasi argumen, menganalisis argumen, (3) Evaluasi: menilai klaim (pernyataan), menilai argumen, (4) Inferensi: mempertanyakan klaim, memikirkan alternatif, menarik kesimpulan, memecahkan masalah, mengambil keputusan, (5) Penjelasan: menyatakan masalah,

menyatakan hasil, mengemukakan kebenaran prosedur, mengemukakan argumen, dan (6) Regulasi diri: meneliti diri, mengoreksi diri.

Matematika merupakan disiplin yang diduga sesuai untuk mengembangkan proses berpikir benar dan logis. Tetapi timbul pertanyaan, apakah dengan mengajarkan matematika terhadap siswa secara otomatis mengajar berpikir kritis pada siswanya? Kenyataannya tidak demikian, sering guru belum berhasil mengajarkan keterampilan berpikir kritis terhadap siswanya, guru lebih mengajarkan isi materi pelajaran saja. Berdasarkan hasil pengamatan Ismail (2012a) terhadap pembelajaran matematika di kelas VII, VIII, dan IX dari 7 guru matematika yang berasal dari beberapa kecamatan berbeda di kabupaten Ponorogo pada tanggal-tanggal 10, 11, 12 dan 31 di bulan Oktober dan tanggal 1 di bulan Nopember tahun 2012, menunjukkan hasil sebagai berikut: Dari 7 guru yang diobservasi baru tiga guru yang sudah mengembangkan perangkat pembelajaran yang bagus dan sudah konstruktivis, dan dalam pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan ide kelompoknya di depan kelas. Tapi pada saat siswa sebagai wakil kelompok menyampaikan ide/pendapatnya di depan kelas guru kurang memberdayakan jawaban dari kelompok lain tapi guru langsung memberi jawaban yang benar secara langsung pada siswa. Empat dari 7 guru kurang memberi kesempatan pada siswa untuk mengungkapkan idenya di depan kelas, sehingga siswa tidak mendapat ruang untuk menyampaikan idenya di depan kelas. Hanya 2 dari 7 guru yang sudah mengembangkan pertanyaan-pertanyaan yang melibatkan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis dan kreatif.

Pada tahun 1983, dalam laporan "*A Nation at Risk*" Komisi Nasional dalam Pendidikan di Amerika Serikat (dalam Schafersman, 1991) memberikan peringatan, bahwa: "Banyak siswa usia 17 tahun tidak memiliki keterampilan intelektual tingkat yang lebih tinggi, hampir 40 persen tidak bisa menarik kesimpulan dari bahan tertulis, hanya seperlima dapat menulis sebuah esai persuasif, dan hanya sepertiga dapat memecahkan masalah matematika yang memerlukan beberapa langkah. "

Pemikiran kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika. Masalahnya, apakah selama ini guru di kelas sudah mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajarannya? Berdasarkan hasil observasi terbatas Ismail (2012a) terhadap guru di kelas dan penelaahan terhadap perencanaan pembelajaran yang

dibuat dari 7 guru SMPN di kabupaten Ponorogo, menunjukkan bahwa guru lebih berorientasi ke isi materi pelajaran. Pengajaran yang dilakukan guru masih kurang dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

Menurut Krulik dan Rudnick (1999) untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, guru perlu mencari strategi yang tepat dalam pembelajaran yang dilakukannya. Pertanyaan-pertanyaan yang bersifat kritis dapat diajukan guru pada siswanya. Terdapat bermacam-macam contoh pertanyaan kritis misalnya, Apakah ada cara lain? Apakah jika ...? Apa yang salah?

Soal yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa memiliki ciri yang berbeda dibandingkan dengan soal yang biasa. Menurut Gokhale (dalam Herman, 2009) yang dimaksud dengan soal berpikir kritis adalah soal yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi dari suatu konsep. Sedangkan menurut Langrehr (dalam Herman, 2009), untuk melatih berpikir kritis siswa harus didorong untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkenaan dengan hal-hal sebagai berikut: (1) Menentukan konsekuensi dari suatu keputusan atau suatu kejadian; (2) Mengidentifikasi asumsi yang digunakan dalam suatu pernyataan; (3) Merumuskan pokok-pokok permasalahan; (4) Menemukan adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda; (5) Mengungkapkan penyebab suatu kejadian; (6) Memilih faktor-faktor yang mendukung terhadap suatu keputusan.

Soal berpikir kritis adalah soal yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi dari suatu konsep. Soal berpikir kritis merupakan soal atau masalah yang terbuka (*open ended*), prosesnya terbuka, hasil akhirnya terbuka atau cara pengembangan lanjutannya terbuka. Secara lebih spesifik, soal berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang memiliki karakteristik sebagai berikut: soal yang menyajikan informasi yang salah, soal yang menyajikan informasi yang kontradiktif, soal yang informasinya dirubah, soal yang penyelesaiannya lebih dari satu macam, soal yang memuat kesimpulan yang keliru, soal yang memenuhi kondisi tertentu, soal yang memuat informasi yang tidak lengkap.

Berdasarkan hasil observasi pada pembelajaran 7 guru di kabupaten Ponorogo pembelajaran di kelas diperoleh bahwa proses bernalar masih belum dikembangkan dengan baik Ismail (2012a). Dalam pembelajaran matematika, khususnya, bukannya

bernalar tingkat tinggi yang dibelajarkan di ruang kelas, melainkan justru kecakapan berhitung cepat dan menghafal rumus tanpa makna lebih dikedepankan. Alasan guru tidak membelajarkan kecakapan bernalar tingkat tinggi salah satunya karena model dan sistem ujian nasional (UN) kita. Sistem UN yang dilaksanakan dominan pada kecakapan menghafal informasi semata sehingga para pelajar dan juga gurunya, menghindari proses bernalar tingkat tinggi.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis merumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: Bagaimana profil keterampilan berpikir kritis siswa perempuan SMP kelas VIII berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal-soal berpikir kritis masalah matematika?

Berdasarkan uraian di atas tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan mengenai profil keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini untuk mengungkap hakekat dari gejala yang muncul dari subjek penelitian. Hal itu digunakan untuk memahami keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan tujuan penelitian, yaitu memperoleh deskripsi mengenai profil keterampilan berpikir kritis siswa SMP dalam menyelesaikan soal-soal berpikir kritis masalah matematika. Untuk mencapai hal tersebut digunakan penelitian kualitatif. Pendekatan penelitian kualitatif digunakan dengan tujuan untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami subyek penelitian secara holistik pada suatu konteks khusus yang alamiah dan mencermati apa yang ada di balik gejala yang terjadi.

Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelas VIII SMP. Dipilih siswa SMP kelas VIII dengan pertimbangan, pertama siswa ini diasumsikan berada pada tingkat formal, sehingga mampu berpikir lebih abstrak untuk menghasilkan jawaban-jawaban yang kritis, siswa pada tingkat ini mempunyai cukup pengetahuan dan pengalaman dalam materi-materi matematika dasar, karena telah melewati jenjang sekolah dasar yang di dalamnya terdapat materi-materi, seperti bilangan, bangun-bangun geometri atau bentuk-bentuk

aljabar, dan pertimbangan ke tiga siswa pada jenjang ini masih merupakan jenjang pendidikan dasar, sehingga hasil eksplorasi tingkat berpikir kritis ini dapat menjadi pijakan atau pedoman untuk jenjang pendidikan berikutnya.

Subjek penelitian dipilih didasarkan pada kemampuan matematika. Subjek penelitian adalah tiga orang siswa kelas VIII SMP Luqman Al-Hakim berkemampuan matematika tinggi. Cara memilih subyek yang sesuai kriteria yang sudah ditetapkan adalah pertama siswa SMP kelas VIII yang diminta menyelesaikan soal tes uji kemampuan matematika pada tanggal 6 Pebruari 2014. Hasil tes dinilai dengan menggunakan skor dari 0 sampai dengan 100 dan hasilnya disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Hasil tes kemampuan matematika calon subjek

Skor tes (x)	Kemampuan matematika		
	Rendah ($x < 55$)	Sedang ($55 \leq x < 80$)	Tinggi ($x \geq 80$)
Jumlah siswa	19	22	6

Berdasarkan hasil tes dan hasil diskusi dengan guru matematika di kelas VIII tersebut, dipilih tiga orang siswa dengan kemampuan matematika tinggi yaitu dengan skor 90, kemampuan matematika sedang dengan skor 65, dan kemampuan rendah dengan skor 40. Langkah selanjutnya adalah pemberian tes SBKM dan wawancara. Pada saat wawancara untuk mengetahui dan menggali keterampilan berpikir kritis siswa, digunakan pedoman wawancara. Proses ini dilakukan setelah peneliti mendapatkan gambaran tentang kemampuan menyelesaikan soal-soal berpikir kritis masalah matematika (SBKM).

Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari instrumen utama, yaitu peneliti sendiri dan instrumen pendukung yang meliputi alat perekam audio visual, uji kemampuan matematika (UKM), soal berpikir kritis matematika (SBKM) dan pedoman wawancara. Uji Kemampuan Matematika (UKM) yang dikembangkan adalah soal-soal yang hampir semua KD yang ada di kelas VII dengan pertimbangan materi-materi tersebut sudah diperoleh ketika kelas VII. Soal-soal yang dikembangkan terkait dengan materi bilangan bulat dan pecahan, aritmatika sosial, himpunan, persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel, perbandingan, dan segitiga dan segiempat: sifat-sifat, keliling dan luas.

Soal berbentuk pilihan ganda yang sesuai dengan standar isi kurikulum matematika tahun 2006 untuk kelas VII. Lembar soal yang sudah disusun divalidasi oleh 3 orang ahli pendidikan matematika. Berdasarkan hasil validasi tersebut, maka lembar soal siap digunakan Ismail (2014).

Sebagaimana penyusunan UKM, maka dalam penyusunan SBKM juga didahului dengan mempelajari standar isi kurikulum matematika tahun 2006 untuk kelas VII dan VIII. Kemudian disusun soal SBKM yang dapat mengungkapkan keterampilan berpikir kritis siswa. Setelah itu soal SBKM yang telah disusun divalidasi pada 3 orang ahli pendidikan yang berkaitan dengan konten soal dan bahasa yang digunakan. Berdasarkan hasil validasi tersebut, selanjutnya dilakukan keterbacaan soal secara informal kepada dua siswa SMP kelas VII. Hasilnya soal SBKM tersebut dapat menggali keterampilan berpikir kritis siswa sesuai dengan tujuan penelitian ini Ismail (2012b). Pada penelitian ini dikembangkan dua jenis SBKM yang setara, yang masing-masing disebut SBKM A dan SBKM B, yaitu:

Soal Berpikir Kritis Matematika (SBKM) I

Fadhil ingin membuat 3 buah rak di atas mejanya, setiap rak panjangnya 30 cm. Untuk keperluan tersebut, Fadhil pergi ke toko untuk membeli papan kayu. Di toko tersebut, ternyata tersedia papan kayu dengan panjang 90 cm dan harganya Rp 18.000,00 per papan. Selanjutnya memotongkan papan kayu tersebut dan ongkos sekali pemotongan adalah Rp 2.000,00. Akhirnya Fadil mendapatkan struk pembayaran sebagai berikut:

Bon Pembayaran

1 Papan kayu dengan panjang 90 cm.....	Rp 18.000,00
3 x ongkos potong @ Rp. 2.000,00.....	Rp 6.000,00
Pajak 6% dari hasil pembelian barang dan ongkos potong	Rp 1.440,00
Total Pembayaran.....	Rp 25.440,00 ⁺

Fadhil **marah** dan berkata bahwa jumlah yang harus dibayar terlalu mahal, **apakah ada yang salah pada bon pembayaran tersebut?Jelaskan Jawaban Anda!**

Soal Berpikir Kritis Matematika (SBKM) II

Nurul mendapat tugas dari gurunya untuk membuat sebuah pigura berbentuk persegi yang terbuat dari kayu. Untuk keperluan tersebut Nurul pergi ke toko untuk membeli

kayu sebagai bahan dasar untuk membuat pigura. Di toko tersebut dijual kayu dengan panjang 120 cm dan harganya Rp 36.000,00 per buah, padahal yang dibutuhkan adalah 4 buah kayu dengan panjang 30 cm. Di toko tersebut menyediakan jasa pemotongan kayu, sekali pemotongan dikenai ongkos potong Rp 1.500,00. Akhirnya Nurul mendapatkan struk pembayaran sebagai berikut:

Bon Pembayaran

1 Buah kayu untuk bahan pigura dengan panjang 120 cm.....	Rp 36.000,00
4 x ongkos potong @ Rp. 1.500,00.....	Rp 6.000,00
Pajak 6% dari hasil pembelian barang dan ongkos potong	Rp 2.520,00
Total Pembayaran.....	Rp 44.520,00

Nurul **heran sekali** dan merasa bahwa jumlah yang harus dibayar terlalu mahal, **apakah ada yang salah pada bon pembayaran tersebut?Jelaskan Jawaban Anda!**

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara berbasis tugas, yang dilakukan dengan cara subjek diberi tugas tertulis dan diberi waktu untuk menyelesaikannya. Setelah itu, subjek diwawancarai berdasar pekerjaan yang sudah dilakukan. Saat wawancara direkam dengan handycam. Dari hasil rekaman itu dilakukan pengamatan dengan membuat catatan-catatan untuk mendapatkan data tentang keterampilan berpikir kritis siswa. Tujuan wawancara adalah menginvestigasi proses berpikir kritis siswa yang dilakukan subjek penelitian dalam menyelesaikan soal-soal berpikir kritis masalah matematika. Melalui wawancara diharapkan dapat menggali dan mengungkapkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal-soal berpikir kritis.

Data dan Kredibilitas Data

Berdasarkan SBKM I dan II yang telah dikerjakan oleh subjek, maka diperoleh data baik yang berasal dari wawancara maupun hasil pekerjaan subjek dalam memahami masalah. Mekanisme pengumpulan data, baik pada tugas SBKM I maupun II dimulai dengan meminta subjek membaca soal yang dilanjutkan dengan wawancara yang mendalam, menulis apa yang dipahami terhadap masalah dan dilanjutkan wawancara yang mendalam lagi berdasarkan hasil tulisan. Data-data tersebut direkam dengan menggunakan video recorder. Selanjutnya untuk menjamin kredibilitas data

yang diperoleh peneliti dengan melakukan pengamatan terus menerus/konsisten, triangulasi waktu dan *membercheck*.

Teknik Analisis Data

Berdasarkan data yang sudah kredibel, selanjutnya dilakukan analisis dengan model alir yang terdiri tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, yaitu proses berpikir kritis siswa SMP kelas VIII dengan tingkat kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal berpikir kritis masalah matematika..

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data pada subjek ini berdasarkan pada tugas Soal Berpikir Kritis Matematika I yang dilakukan pada 12 Maret 2014 dan tugas Soal Berpikir Kritis Matematika II dilakukan pada 24 Maret 2014. Keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi dari pendapat yang dikemukakan oleh Facione (2011) yaitu: interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), inferensi (*inference*), penjelasan (*explanation*), dan regulasi diri (*self-regulation*). Keterampilan berpikir kritis tersebut dijabarkan menjadi indikator dan sub indikator sebagai berikut::(1) Interpretasi: kategorisasi, dekode, klarifikasi makna, (2) Analisis: pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen, analisis argumen,(3) Evaluasi: penilaian klaim (pernyataan), penilaian argumen, (4) Inferensi: mempertanyakan klaim, pemikiran alternatif,penarikan kesimpulan, pemecahan masalah, pengambilan keputusan,(5) Penjelasan: penyajian masalah, menyatakan hasil, justifikasi prosedur, artikulasi argumen,dan (6) Regulasi diri: penelitian dan pengoreksian diri.

Data-data untuk setiap keterampilan dijelaskan berikut.

Hasil Tes SBKM I dari SPT

.....

1. Ya, ongkos potong harusnya 2x, sehingga mjd Rp. 4000 krn jk
dipotong 2x hasil nya adl 4 potong kayu, bln 3, & pagahnya parti agl blh sedikit st
~~1 papan kayu (90 cm) 18000~~ 1 papan kayu (90 cm) 18000 jk ongkos potong
~~2 x ongkos potong @ 2000 4000~~ 2 x ongkos potong @ 2000 4000 ya. berkrng

pagk : $\frac{106}{100} \times 22.000 = \text{Rp. } 1320$

urg yg hrs dibayar : 1 papan kayu (90 cm) 18000
2 x ongkos potong @ 2000 4000

pagk 6% st 1320 +

Rp. 232.000

.....

Berikut ini dijelaskan analisis hasil tes dan wawancara, kredibilitas data, dan analisis profil SPT terhadap penyelesaian Soal Berpikir Kritis Matematika (SBKM) I dan II, soal dengan pertanyaan kritis apa ada yang salah? jelaskan pembetulannya!

Transkripsi hasil wawancara dan pengamatan peneliti terhadap *SPT* terkait keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikan SBKM I soal dengan pertanyaan kritis *apa ada yang salah? Jelaskan pembetulannya* disajikan sebagai berikut:

Kode	Hasil wawancara dan pengamatan
P11001	Ust. Punya dua soal coba dikerjakan satu-persatu. Setelah satu dikerjakan nanti akan ditanya-tanya entang soal itu jangan dulu lanjut ke soal berikutnya, silakan di beri nama terlebih dahulu.
SPT11002	Ya (siswa mulai mengerjakan soal no 1, pada lembar jawaban mulai menjelaskan bahwa ada yang salah dalam hal ongkos potong, seharusnya ongkos potong 2x Rp. 4.000, bukan 3x, kemudian menghitung pajak dari harga yang baru. Setelah selesai siswa berkata:) Sudah selesai Ust.
P11003	Coba lihat pekerjaannya Aulia. (Peneliti melihat hasil pekerjaan siswa) Coba Aulia pertanyaan soal no 1 itu tentang apa? Coba jelaskan!
SPT11004	Di toko itu ada papan kayu ukuran 90 cm, butuhnya itu 3 potong kayu, tapi dipotongnya tidak 3x tapi 2x
P11005	Mengapa 2x
SPT11006	Soalnya kalau dipotong 2x hasilnya jadi 3 potong
P11007	Kalau dipotong 2x menghasilkan berapa potong?
SPT11008	3 potong

- P11009 Terus pertanyaannya sebenarnya dalam soal tersebut?
- SPT11010 Yang salah di bon pembayaran tersebut
- P11011 Apa yang salah di bon tersebut.
- SPT11012 Ongkos potongnya.
- P11013 Coba apa hanya ongkos potong saja yang salah dalam soal tersebut?
- SPT11014 Pajaknya juga agak berkurang (berkurang dari yang tertera di soal)
- P11015 Coba kalau berkurang bisa membetulkan?
- SPT11016 Gak bisa (siswa agak ragu kemudian melanjutkan:) Pajaknya 6% dari hasil pembelian barang dan ongkos potong
- P11017 Pembelian barangnya di situ berapa?
- SPT11018 24 ribu
- P11019 Di situ pada baris pertama di bon pembayarannya itu, pembelian barang atau ongkos pajaknya?
- SPT11020 Pembelian barang
- P11021 Kalau ongkos potong yang mana
- SPT11022 Yang bawahnya (Maksudnya baris kedua di bon pembayaran)
- P11023 Jadi kalau 6% dari pembelian barang dan ongkos potong itu, dari harga yang mana?
- SPT11024 Dari 18.000 dan 6.000
- P11025 Ongkos potongnya tadi 2x atau 3x?
- SPT11026 Yang benar 2x di sini yang ditulis 3x
- P11027 Jadi harga di situ tetap begitu?
- SPT11028 Harus dibetulin
- P11029 Berapa harga ongkos potongnya?
- SPT11030 4.000
- P11031 Pembelian barang dan ongkos potongnya jadi berapa seharusnya?

SPT11032 22 ribu

P11033 Terus 6% dari pembelian barang dan ongkos potong bisa dihitung?

SPT11034 Bisa

P11035 Coba dihitung!

SPT11036 (Mulai mengerjakan perhitungan di kertas buram) Lihat di kertas jawaban Setelah selesai ia berkata:) Sudah

P11037 Coba lihat (Melihat hasil pekerjaan siswa, kemudian berkata:) berapa ini?

1. Ya. ongkos potong harusnya 2x, sehingga mgd Rp. 4000 krn jka dipotong 3x hasil nya adl/ 4 potong kayu, blen 3, & pajaknya pasti agl lebih sedikit ~~di~~ jk ongkos potong nya. berlawanan

~~1. papen kayu @ 18000~~ 18000
2x ongkos potong @ 2000 4000

pajak: $\frac{6}{100} \times 22.000 = \text{Rp. } 1320$

uang yg hrs dibayar: 1. papen kayu (90 cm) 18000
2x ongkos. potong @ 2000 4000

pajak 6% d

Rp. 23.200

- SPT11038 23.320
- P11039 Sudah yakin dengan jawaban ini?
- SPT11040 Sebentar (Siswa kembali mencoba melakukan perhitungan ulang di kertas buram kemudian berkata:) Ya
- P11041 Coba ceritakan kembali apa yang dikerjakan Aulia sehingga jawabannya seperti ini.
- SPT11042 Yang mana
- P11043 Yang barusan sudah dikerjakan
- SPT11044 Yang dikalikan itu tidak dengan 24 ribu lagi tapi menjadi dengan yang 22.000
- P11045 22.000 itu dari mana?
- SPT11046 Dari 18.000 ditambah 4.000
- P11047 Hasilnya berapa
- SPT11048 1.320
- P11049 Terus setelah itu?
- SPT11050 Ditambahkan semuanya
- P11051 Hasilnya berapa?
- SPT11052 23.320
- P11053 Coba kira-kira apa yang diperlukan untuk menjawab soal tersebut?

- SPT11054 Maksudnya? (Siswa nampak belum jelas dengan pertanyaan yang diajukan)
- P11055 Konsep matematika apa yang dipakai
- SPT11056 Persentase
- P11057 Operasi yang digunakan apa saja
- SPT11058 Pertambahan
- P11059 Perkalian di situ digunakan apa tidak?
- SPT11060 Ada
- P11061 Cara yang sudah dikerjakan tadi apa cara yang terbaik, apa punya cara lainnya
- SPT11062 Sudah itu saja

Berdasarkan data yang sudah kredibel, maka selanjutnya dilakukan analisis untuk memperoleh profil keterampilan berpikir kritis SPT.

Analisis Keterampilan Berpikir Kritis SPT dalam menyelesaikan SBKM soal dengan pertanyaan kritis apa ada yang salah? Jelaskan pembetulannya

Setelah SPT membaca soal, pemahaman SPT terhadap permasalahan soal ditunjukkan dengan hasil pengerjaan SPT baik pada lembar kertas buram sebagai jawaban sementara maupun lembar jawaban sebagai hasil jawaban akhir SPT. Ketika mengerjakan soal dan ketika wawancara SPT dapat mengungkapkan arti dan makna dari berbagai data/keterangan dalam soal, misalnya ketika diminta menemukan ada kesalahan dalam soal, SPT dapat menjelaskan bahwa ada kesalahan ongkos potong yang tertera pada bon pembayaran yaitu tertulis 3 x ongkos potong @ Rp 2.000,00 = Rp 6.000,00 seharusnya yang benar adalah 2 x ongkos potong @ Rp 2.000,00 = Rp 4.000,00. Begitu juga dengan perhitungan pajak salah, akibat pengurangan ongkos potong dari 3 kali ongkos potong menjadi 2 kali. Hal tersebut artinya SPT menunjukkan keterampilan **kategorisasi**.

SPT dapat membaca permasalahan dan dapat mengemukakan apa yang diketahui pada soal dan yang ditanyakan pada masalah yang diajukan artinya SPT menunjukkan keterampilan **dekode**. SPT dapat mengungkapkan apa yang salah dalam soal yaitu ongkos potong, perhitungan pajaknya dan total pembayarannya. SPT dapat menemukan jawaban atas pertanyaan soal tersebut artinya SPT menunjukkan keterampilan **mengklarifikasi makna**. Berdasarkan penjelasan tersebut keterampilan **interpretasi** SPT muncul ditandai dengan keberadaan sub-sub indikator: kategorisasi, dekode, dan mengklarifikasi makna.

SPT dapat menceritakan kembali argumen terkait permasalahan pada soal mengapa data yang ada pada soal tersebut salah, sehingga SPT dapat menunjukkan fakta yang salah pada soal yaitu ongkos potong, perhitungan pajak dan total pembayaran artinya SPT menunjukkan keterampilan memeriksa gagasan. SPT dapat mengemukakan argumen-argumen terkait dengan adanya data yang salah pada soal. Misalnya pada soal disebutkan bahwa kesalahan ongkos potong mengakibatkan perhitungan pajak juga berubah artinya SPT menunjukkan keterampilan mengidentifikasi argumen. SPT dapat menyatakan argumen-argumen atau dasar-dasar yang dibuat dalam membuat suatu simpulan. Misalnya pada soal SPT dapat menyebutkan bahwa angka perhitungan yang tertera pada bon pembayaran itu salah karena akibat salah penafsiran data pada soal artinya SPT menunjukkan keterampilan menganalisis argumen. Berdasarkan penjelasan tersebut keterampilan **analisis** SPT muncul ditandai dengan keberadaan sub-sub indikator: memeriksa gagasan, mengidentifikasi argumen, dan menganalisis argumen.

Berkaitan dengan keterampilan evaluasi SPT terhadap permasalahan soal ditunjukkan dengan hasil pengerjaan SPT baik pada lembar kertas buram sebagai jawaban sementara maupun lembar jawaban sebagai hasil jawaban akhir SPT. SPT dapat menyatakan yakin benar dengan argumen-argumen terkait masalah dan menyatakan yakin sekali dengan kesimpulan yang dibuat, setelah beberapa kali proses perhitungan artinya SPT menunjukkan keterampilan **menilai argumen**.

Berkaitan dengan keterampilan inferensi SPT terhadap permasalahan soal , SPT dapat mengemukakan kesimpulan yang terjadi mengingat yang diketahui dalam permasalahan/soal. SPT dapat menyimpulkan data yang ada pada masalah ada yang salah berdasarkan pernyataan-pernyataan yang ada pada soal yang mengakibatkan perhitungan-perhitungan selanjutnya pada soal tersebut salah juga, artinya SPT menunjukkan keterampilan **menarik kesimpulan**. SPT dapat menyebutkan informasi tambahan yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan. Dalam menyelesaikan masalah SPT mengetahui bahwa agar menjadikan soal tersebut menjadi benar siswa harus melakukan perhitungan ulang pada keterangan-keterangan yang salah. Dalam hal ini siswa dapat mengganti informasi salah dan mengganti dengan hasil perhitungan ulang sehingga pernyataannya menjadi benar 3 kali ongkos potong diganti dengan 2 kali ongkos potong, perhitungan pajak dilakukan dari penjumlahan harga kayu dan ongkos potong yang baru, artinya SPT menunjukkan keterampilan **memecahkan masalah**. Berdasarkan penjelasan tersebut **keterampilan inferensi** SPT muncul ditandai dengan keberadaan sub-sub indikator: menarik kesimpulan, dan memecahkan masalah.

Berkaitan dengan keterampilan **eksplanasi** SPT terhadap permasalahan soal , SPT dapat menjelaskan dan menghubungkan hasil analisisnya. Di dalam menyelesaikan masalah SPT dapat menjelaskan kesalahan pada soal dan berdasarkan hasil analisisnya SPT dapat menghubungkan pernyataan yang satu dengan pernyataan yang lain pada soal, yaitu perhitungan pajak dihitung tidak dari Rp 24.000,00 tapi dari Rp 22.000,00 (dari 18.000 ditambah 4.000) sehingga dapat memberi kesimpulan yang benar artinya SPT menunjukkan keterampilan **menyatakan masalah**. SPT dapat menjelaskan langkah-langkah untuk mendapat jawaban. SPT dapat menjelaskan langkah-langkah untuk mendapat simpulan yang benar dimulai dengan membaca soal dari awal sampai akhir kemudian mengecek satu persatu informasi yang terdapat pada soal apakah sudah benar dan bila sudah yakin menemukan kesalahan perhitungan, SPT baru membuat perhitungan-perhitungan ulang sehingga berdasarkan hasil perhitungan-perhitungan itu baru membuat kesimpulan. Hal tersebut menunjukkan bahwa SPT menunjukkan keterampilan **mengemukakan kebenaran prosedur**. SPT dapat menjelaskan alasan jawaban. Dalam menyelesaikan masalah-masalah yang diajukan SPT dapat menjelaskan

argumen-argumen atau alasan-alasan sebahagian besar argumen yang diajukan benar misalnya SPT dapat menjawab mengapa ongkos potong salah, mengapa hasil perhitungan pajak salah, mengapa total pembayaran salah artinya SPT menunjukkan keterampilan **mengemukakan argumen**. Berdasarkan penjelasan tersebut **keterampilan eksplanasi** SPT muncul ditandai dengan keberadaan sub-sub indikator: menyatakan masalah, mengemukakan kebenaran prosedur dan mengemukakan argumen.

Berkaitan dengan keterampilan **regulasi diri** SPT terhadap permasalahan soal, SPT dapat meninjau kembali apa yang sudah dilakukan sebelum mengambil keputusan akhir. Dalam menyelesaikan masalah yang diajukan, SPT selalu meninjau ulang, setelah selesai pengerjaan soal SPT mengecek hasil perhitungannya dan setelah mengetahui ada yang salah perhitungan SPT menghitung ulang sampai dengan pada kesimpulan akhir. Berdasarkan hal tersebut artinya SPT menunjukkan keterampilan mengoreksi diri.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa SMP kelas VIII dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan kemampuan matematika adalah sebagai berikut:

1. Keterampilan berpikir kritis siswa SMP dengan kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika

Dalam menyelesaikan masalah pada tahap memahami masalah digunakan keterampilan interpretasi dengan sub-sub indikator: kategorisasi, dekode, dan mengklarifikasi makna. Pada tahap merencanakan strategi pemecahan masalah digunakan keterampilan analisis dengan sub-sub indikator: pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen dan analisis argumen dan keterampilan evaluasi dengan sub indikator: menilai argumen. Pada tahap pelaksanaan pemecahan masalah digunakan keterampilan inferensi dengan sub-sub indikator: penarikan kesimpulan, dan pemecahan masalah dan keterampilan penjelasan dengan sub-sub indikator: penyajian masalah, justifikasi prosedur, dan artikulasi argumen. Pada tahap

pengecekan kembali semua langkah yang telah dikerjakan digunakan keterampilan regulasi diri dengan sub-sub indikator: pengoreksian diri dan penelitian diri.

2. Keterampilan berpikir kritis siswa SMP dengan kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan masalah matematika

Dalam menyelesaikan masalah pada tahap memahami masalah digunakan keterampilan interpretasi dengan sub-sub indikator: kategorisasi, dekode, dan mengklarifikasi makna. Pada tahap merencanakan strategi pemecahan masalah digunakan keterampilan analisis dengan sub-sub indikator: pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen dan analisis argumen dan keterampilan evaluasi dengan sub indikator: menilai argumen. Pada tahap pelaksanaan pemecahan masalah digunakan keterampilan, keterampilan analisis: analisis argumen, evaluasi: menilai argumen, inferensi dengan sub-sub indikator: penarikan kesimpulan, dan pemecahan masalah dan keterampilan penjelasan dengan sub-sub indikator: penyajian masalah, justifikasi prosedur, dan artikulasi argumen. Pada tahap pengecekan kembali semua langkah yang telah dikerjakan digunakan keterampilan regulasi diri dengan sub-sub indikator: pengoreksian diri dan penelitian diri.

3. Keterampilan berpikir kritis siswa SMP dengan kemampuan matematika rendah dalam menyelesaikan masalah matematika

Dalam menyelesaikan masalah pada tahap memahami masalah digunakan keterampilan interpretasi dengan sub-sub indikator: kategorisasi, dekode, dan mengklarifikasi makna, tetapi tidak sempurna. Pada tahap merencanakan strategi pemecahan masalah digunakan keterampilan analisis dengan sub-sub indikator: pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen dan analisis argumen dan keterampilan evaluasi dengan sub indikator: menilai argumen, tetapi tidak sempurna. Pada tahap pelaksanaan pemecahan masalah digunakan keterampilan inferensi dengan sub indikator: penarikan kesimpulan, dan pemecahan masalah dan keterampilan penjelasan dengan sub-sub indikator: penyajian masalah, justifikasi prosedur, dan artikulasi argumen, tetapi tidak sempurna. Pada tahap pengecekan kembali semua langkah yang telah dikerjakan digunakan keterampilan regulasi diri dengan sub indikator: pengoreksian diri tetapi sub indikator penelitian diri tidak ada.

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian ini ada beberapa saran yang disampaikan:

1. Berdasarkan hasil penelitian keterampilan regulasi diri dengan sub indikator: pengoreksian diri dan penelitian diri, pada siswa berkemampuan matematika rendah kurang dimiliki oleh siswa tersebut. Misalnya, siswa mudah putus asa bila menghadapi masalah yang sulit dan tidak berupaya keras untuk menyelesaikan dengan cara lain. Oleh karena itu guru perlu membimbing siswa demikian, agar secara bertahap dapat ditingkatkan keterampilan regulasi diri ini, misalnya, dengan menerapkan pembelajaran berdasar masalah.
2. Berdasarkan hasil penelitian keterampilan analisis dengan sub indikator analisis argumen dan identifikasi argumen muncul secara optimal pada siswa dengan kemampuan matematika tinggi, dan siswa dengan kemampuan matematika sedang. Sedangkan pada siswa dengan kemampuan matematika rendah, keterampilan ini kurang dimiliki secara optimal. Berdasarkan hal tersebut peneliti memberi saran bagi guru di kelas agar memberi kesempatan lebih banyak bagi siswa untuk mengemukakan argumen baik secara lisan maupun tertulis. Misalnya dalam pembelajaran lebih banyak berdiskusi tentang masalah matematika yang didalamnya membutuhkan banyak argumen-argumen dalam pemecahan masalahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Behar-Horenstein, Linda S., & Niu, L. (2011). "Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature". *Journal of College Teaching & Learning University of Florida USA*, February 2011 Volume 8, Number 2.
- Browne, M.N. dan Keely, S.M. (2004). *Asking The Right Question: A Guide to Critical Thinking*. New Jersey: Pearson Education.
- Cooney, T.J., Sanchez, W.B., Leatham, K. & Mewborn, D. (2002). *Open-Ended Assessment In Math A Searchable Collection Of 450+ Questions*. [on-line]. Available: <http://books.heinemann.com/math/index.cfm>. [31 Maret 2008].
- Desoete, A. (2007). "Evaluating and improving the mathematics teaching-learning processthrough metacognition". *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5(3), 705-730.
- Duran, Mesut & Şendağ, Serkan (2012). "A Preliminary Investigation into Critical Thinking Skills of Urban High School Students: Role of an IT/STEM Program". *Journal Scientific Research Creative Education 2012*. Vol.3, No.2, 241-250 Published Online April 2012 in SciRes (<http://www.SciRP.org/journal/ce>)

- Ennis, R. (1992). *Critical thinking: What is it?* Proceedings of the Forty-Eighth Annual Meeting of the Philosophy of Education Society Denver, Colorado, March 27-30. Retrieved February 1993, from http://www.ed.uiuc.edu/PES/92_docs/Ennis.HTM.
- Facione, P.A. (2011). *Critical thinking: What It Is and Why It Counts*. http://www.insightassessment.com/padaf_files/what_&_why98.padaf. Download 28 Oktober 2011.
- Filsaime, D.K. (2008). *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Gagne, R.M. (1988). *Prinsip-Prinsip Belajar Untuk Pengajaran (Essential of learning for Instruction)*. (Terjemaha oleh Hanafi & Manan). Surabaya: Usaha Nasional.
- Gurian, M. (2002). *Boys and girls learn differently*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Hallinan, M. (2003). Ability grouping and student learning. In D. Ravitch (ed.), *Brookings papers on educational policy*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Hamzah (2003). *Problem Posing dan Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Pustaka Ramadan.
- Herman, T., Mulyana, E., & Usdiyana, D. (2009). *Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.
- Hove, G.M. (2011). *Developing Critical Thinking Skills in the High School English Classroom: The Graduate School University of Wisconsin-Stout Menominee, WI*. American Psychological Association, 6th edition.
- Huitt, W. (1992). "Problem solving and decision making: Consideration of individual differences using the Myers-Briggs Type Indicator". *Journal of Psychological Type*, 24, 33-44. Retrieved February 1993, from <http://www.edpsycinteractive.org/files/prbsmbti.html>
- Huitt, W. (1998). *Critical Thinking: An Overview*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosa State University.
- Ismail (2012a). *Laporan Pelaksanaan Kegiatan In-House Training Peningkatan Mutu Pembelajaran SMP Mata Pelajaran Matematika Di Kab. Ponorogo 2012*. Surabaya: Jurusan Matematika FMIPA Unesa.
- Ismail (2012b). *Pengembangan Instrumen untuk Mengidentifikasi Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Berpikir Kritis*

Masalah Matematika.. Surabaya: Prodi Pendidikan Matematika (S3) Program Pascasarjana Unesa Surabaya Unesa.

Ismail (2013). *Identifikasi Keterampilan Berpikir Kritis dan Hubungannya dengan Keterampilan Metakognitif pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Berpikir Kritis Masalah Matematika.* Proseding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika FMIPA Unesa, 18 Mei 2013.

Ismail (2014). *Pengembangan Instrumen Kemampuan Matematika untuk Mendukung Penelitian tentang Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Berpikir Kritis Masalah Matematika..* Surabaya: Prodi Pendidikan Matematika (S3) Program Pascasarjana Unesa Surabaya Unesa.

Jones, E. A., & Ratcliff, G. (1993). *Critical thinking skills for college students.* National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment, University Park, PA. (Eric Document Reproduction Services No. ED 358 772).

Kalelioğlu, F., & Gulbahar, Y. (2014). "The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking and Critical Thinking Dispositions in Online Discussion". *Educational Technology & Society*, 17 (1), 248–258. ISSN 1436-4522 (online) and 1176-3647 (print). © International Forum of Educational Technology & Society (IFETS).

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School.* Needham Heights: Allyn & Bacon.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1999). *Innovative Tasks to Improve Critical and Creative Thinking Skills.* Dalam Stiff, Lee V. Curcio, Frances R. (eds). *Developing Mathematical reasoning in Grades K-12. 1999 Year book.* h.138-145. Reston: The National Council of teachers of Mathematics, Inc.

Kurland, D. J. (2000). *What is Critical Thinking?* http://www.criticalreading.com/critical_thinking.htm.

Lockwood, D.F. (2003). *Metacognition and Critical Thinking for Effective Learning,* Professor's Lockwood personal website. (<http://members.shaw.ca/donlockwood/critical.htm>) Diunduh 30 Desember 2011.

Magno, C. (2009). *The Role of Metacognitive Skills in Developing Critical Thinking.* Jurusan psikologi Fakultas Pendidikan dan Konseling Universitas De La Salle Manila Philipina.

Merriam, S.B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education.* San Francisco: Jossey-Bass Publisher.

Miles, Matthew B., Huberman, Michael A., & Saldana, Johnny. (2014). *Qualitative Data Analysis; A Methods Sourcebook Third edition.* Sage Publication.

Nelson, A.C. (2013). "Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State". Lagos State: IOSR

Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME) e-ISSN: Dept of Educational Foundations, University of Lagos, Lagos State, Nigeria 2320–7388, p-ISSN: 2320–737X Volume 3, Issue 5 (Nov. –Dec. 2013), PP 18-25
www.iosrjournals.org

Nur, M. (2000). *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis Dalam Pengajaran*, Pusat Pendidikan Sains dan IPA Sekolah Unesa Surabaya, Surabaya.

Papaleontiou-Louca, E. (2008). *Metacognition and Theory of Mind*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing. [ISBN 978-1-84718-578-5](https://doi.org/10.1017/9781847185785)

Pohl, M. (2000). *Learning to Think, Thinking to Learn: Models and Strategies to Develop a Classroom Culture of Thinking*. Cheltenham, Vic.: Hawker Brownlow.

Polya, G. (1985). *How To Solve It* 2nd ed Princeton University Press , New Jersey.

Saurino, D. R. (2008). “Concept Journaling to Increase Critical Thinking Dispositions and Problem Solving Skills in Adult Education”. Georgia: *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, University of West Georgia, USA, Vol. 4, Num. 1, June 2008.

Schafersman, S. D. (1991). *An Introduction to Critical Thinking*.
<http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html>.

Siswono, T.Y.E., (2007). *Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika*. Disertasi (tidak dipublikasikan). Surabaya: Pascasarjana Unesa.

Thomas, T. (2011). “Developing First Year Students’ Critical Thinking Skills”. Melbourne: *The Journal of Asian Social Science, Faculty of Arts and Sciences*, Australian Catholic University Fitzroy, Melbourne, Australia. Vol. 7, No. 4; 26 April 2011. ISSN 1911-2017 E-ISSN 1911-2025.

The Partnership for 21st Century Skills, (2009). *P21 Framework Definitions*<http://www.21stcenturyskills.org>.

Way, J. (2008). “Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking”. Sydney: *Australian Primary Mathematics Classroom*, vol.13 n3 page 22-27.