

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA MELALUI PENDEKATAN OPEN ENDED PROBLEM

Rahmat Suherman

Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi
e-mail: mat_suhe@yahoo.com

Abstract

This study aims to determine the level of students' critical thinking skills in solving mathematical problems. This includes qualitative-explorative studies conducted at Vocational School in Tasikmalaya. The data generated is in the form of information obtained from problem solving questions and interviews. The results: (1) Students are not clear in identifying the facts in the problem, (2) students are less critical ie students can identify the facts in the problem, (3) critical students namely students can identify facts in the problem, express knowledge preconditions correctly, solving problems but still not accurate at every stage, and (4) students are very critical that students can identify the facts given clearly, mention concepts / theorems / material preconditions. Based on these results, in general students' critical thinking skills can be applied in school in mathematics.

Keywords: critical thinking, mathematical problem solving, Open Ended

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika. Ini mencakup studi kualitatif-eksploratif yang dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Tasikmalaya. Data yang dihasilkan berupa informasi yang diperoleh dari pertanyaan pemecahan masalah dan wawancara. Hasilnya: (1) Siswa tidak jelas dalam mengidentifikasi fakta-fakta dalam masalah, (2) siswa kurang kritis yaitu siswa dapat mengidentifikasi fakta-fakta di masalah, (3) siswa kritis yaitu siswa dapat mengidentifikasi fakta dalam masalah, mengungkapkan pengetahuan prasyarat dengan tepat, memecahkan masalah tapi masih kurang akurat di setiap tahap, dan (4) siswa sangat kritis yaitu siswa dapat mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan jelas, menyebutkan konsep / teorema / materi prasyarat. Berdasarkan hasil tersebut, secara umum kemampuan berpikir kritis siswa dapat diterapkan di sekolah dalam pelajaran matematika.

Kata kunci: *berpikir kritis, pemecahan masalah matematika, Open Ended*

1. Pendahuluan

Kemampuan untuk memecahkan masalah matematika dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor internal atau eksternal (Siswono, 2008). Faktor internal meliputi kecerdasan, motivasi, minat bakat dan kemampuan matematika atau perbedaan gender. Faktor eksternal seperti alat-alat, infrastruktur, media, kurikulum, dosen, fasilitas pembelajaran dan lain-lain.

Proses pemecahan masalah matematik berbeda dengan proses menyelesaikan soal matematika. Karena menyelesaikan masalah bagi siswa itu dapat bermakna proses untuk menerima tantangan, sebagaimana dikatakan Hudoyo (Widjajanti, 2009). Indikator kemampuan pemecahan masalah matematik dalam penelitian ini

adalah menerapkan strategi menyelesaikan masalah di luar atau di dalam matematika; menyelesaikan model matematika dan masalah nyata; menjelaskan dan menginterferensikan hasil; mengidentifikasi unsur yang diketahui, ditanyakan dan kecukupan unsur, membuat model matematika.

James (Sariningsih & Purwasih, 2017) mengungkapkan bahwa matematika merupakan ilmu dasar tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep berhubungan lainnya dengan jumlah yang banyak dan terbagi ke dalam 3 bidang yaitu: aljabar, analisis, dan geometri. Oleh karena itu, siswa diharapkan memiliki kemampuan dalam memecahkan permasalahan yang baik untuk melatih berpikir kritis dan kreatif mereka.

Menurut La Moma (2015) Berpikir kreatif dalam matematika dapat dipandang sebagai orientasi atau disposisi tentang instruksi matematis, termasuk tugas penemuan dan pemecahan masalah. Salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis. Untuk menilai apakah seseorang termasuk pemikir kritis yang baik atau kurang, dapat dilihat dari kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan pengaturan diri (Facione, 2009).

Salah satu pendekatan untuk mendorong siswa agar berpikir kritis adalah *Open Ended Problem*. Pehkonen (Wulansari, Johan & Kurniasari, 2014), menjelaskan bahwa masalah *Open-ended* mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kreativitas. Karena dalam memecahkan masalah *Open-ended* diperlukan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah. Tujuan utama siswa dihadapkan dengan problem *open-ended* adalah bukan untuk mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. Jadi, tidak hanya ada satu pendekatan atau metode dalam memperoleh jawaban, namun beberapa atau banyak (Sariningsih & Herdiman, 2017).

2. Metode

Penelitian ini termasuk studi kualitatif-eksploratif dilakukan pada siswa di salah satu Sekolah Menengah Kejuruan Kabupaten Tasikmalaya. Ini berarti bahwa penelitian ini menggambarkan atau mendeskripsikan peristiwa yang menjadi pusat perhatian (tingkat berpikir kritis karakteristik) kualitatif berdasarkan data kualitatif. Selain itu juga peneliti melakukan wawancara dan juga memberikan pertanyaan berupa angket tentang penggunaan pendekatan *open ended*.

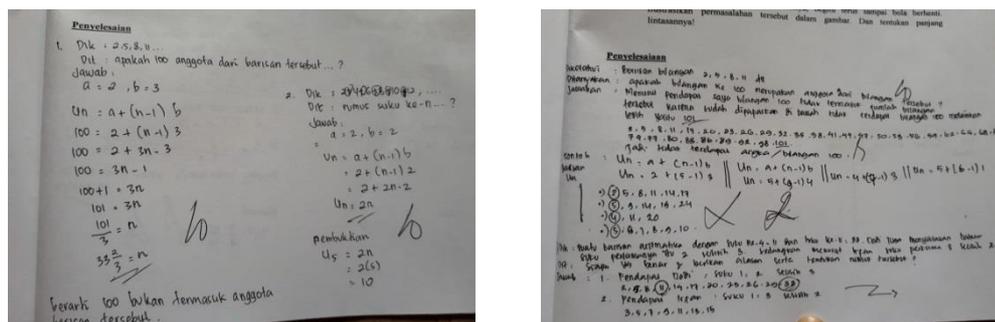
Subyek penelitian adalah siswa Kelas XII Kompetensi Keahlian Otomatisasi dan Tata Kelola Perkantoran (OTKP). Teknik seleksi subyek dengan metode bola salju yaitu pilihan subjek berikutnya dilakukan setelah analisis hasil diperoleh dari subjek sebelumnya. Jika tidak ada subjek yang memenuhi kriteria yang terkait dengan proses berpikir kritis sesuai dengan tingkat yang diharapkan dari kemampuan, maka hal itu dilakukan berulang-ulang sampai subjek yang diperoleh.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri dan dilengkapi dengan instrumen pertanyaan pemecahan masalah dan panduan wawancara. Untuk mengetahui tingkat berpikir kritis dapat mengikuti langkah-langkah di bawah ini:

3. Merumuskan teori awal (draft tingkat berpikir kritis) berdasarkan studi teori yang didukung oleh data empiris.
4. Validasi rancangan tingkat berpikir kritis para ahli.
5. Lakukan pra-studi untuk membuktikan keberadaan tingkat berpikir kritis.
6. Merevisi tingkat berpikir kritis berdasarkan hasil pra-studi.
7. Melakukan pengumpulan data.
8. Melakukan analisis.

3. Hasil dan Diskusi

Data dikumpulkan dengan memberikan soal open ended kepada siswa. Hasil pekerjaan siswa dianalisis dan menjadi data berbasis wawancara. Untuk mengamati dan mencapai ilustrasi kemampuan berpikir kritis siswa dengan langkah-langkah berikut: (1) siswa diberi tugas untuk memecahkan masalah dari soal open ended. (2) peneliti memeriksa hasil kerja siswa. (3) peneliti memberikan pertanyaan terkait dengan jawaban yang diberikan oleh siswa. Selanjutnya, dari hasil data tertulis dan lisan (data dari wawancara) dikumpulkan dan kemudian diperiksa ketentuan atau konsistensinya.



Gambar 1. Contoh Hasil Pekerjaan Siswa

Dengan melakukan semua tahapan penelitian yaitu: 1) perumusan teori dalam bentuk pemikiran kritis awal (draft tingkat) berdasarkan studi teori didukung oleh data empiris, 2) memvalidasi rancangan tingkat pemikiran kritis para ahli untuk menentukan validitas konstruk dan empiris sesuai dengan teori yang dikembangkan, 3) pra-penelitian untuk membuktikan adanya tingkat berpikir kritis merevisi rancangan tingkat berpikir kritis berdasarkan hasil pra-penelitian, 4) pengumpulan data untuk menentukan adanya tingkat kemampuan berpikir kritis dalam matematika menurut teori dibuat hipotetis, 5) metode analisis komparatif untuk menentukan hirarki kehandalan, Diskusi penelitian, hirarki keterampilan berpikir kritis siswa disajikan sebagai berikut:

3.1 Berpikir Kritis Tingkat Kemampuan - 0 (Tidak Kritis)

Pada tingkat ini, siswa memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Siswa tidak jelas dalam mengidentifikasi fakta-fakta dalam masalah.

- 2) Siswa tidak tepat dan kurang jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (definisi / teorema / data) yang digunakan dalam memecahkan masalah dan pada akhirnya siswa tidak mampu membuat rencana berdasarkan pemecahan pengetahuan prasyarat masalah.
- 3) Siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan konsep dan ide-ide dalam bentuk definisi, konsep, teorema, prinsip dan prosedur yang tidak jelas, akurat, relevan dan kedalaman. Mengalami kesulitan dalam melaksanakan pemecahan masalah. Berdasarkan analisis ini, dapat disimpulkan bahwa siswa mampu mengidentifikasi fakta bahwa ada masalah khusus untuk data dalam pertanyaan, tapi masih mengalami kesulitan mengungkap fakta-fakta yang bersangkutan. Hal ini menyebabkan siswa tidak tepat dan kurang jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (konsep / teorema) dalam pemecahan masalah. Selain itu, untuk mengatasi masalah tersebut belum didasarkan pada konsep hak-teorema, prosedur yang seharusnya digunakan.

3.2 Berpikir Kritis Kemampuan Tingkat - 1 (Kurang Kritis)

Pada tingkat ini, siswa memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Siswa cukup jelas mengidentifikasi fakta bahwa ada masalah, fakta terkenal atau fakta yang bersangkutan.
- b. Siswa kurang tepat dan kurang jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (definisi / teorema / data) yang akan digunakan dalam memecahkan masalah sehingga siswa tidak persis dalam rencana pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan prasyarat.
- c. Siswa dalam menyelesaikan masalah belum didasarkan pada konsep dan ide-ide dalam bentuk definisi, konsep, teorema, prinsip-prinsip. Prosedur yang digunakan untuk memecahkan masalah terlalu samar dan tidak tepat.
- d. Siswa tidak jelas dan kurang dalam mengevaluasi argumen logis yang digunakan dalam memeriksa langkah-langkah untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan analisis karakteristik ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: siswa dapat mengidentifikasi fakta bahwa ada di masalah kenyataannya terkenal dan diminta, tetapi kurang tepat dan kurang jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, siswa yang kurang tepat dalam membuat rencana penyelesaian dan langkah-langkah tidak menyelesaikan masalah secara akurat. Demikian pula, dalam melaksanakan keputusan, siswa kurang teliti dan tidak memberikan alasan berdasarkan pemikiran logis dalam memeriksa langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah-masalah yang telah dilakukan.

3.3 Berpikir Kritis Tingkat Kemampuan - 2 (Kritis)

Pada tingkat ini, siswa memiliki karakteristik sebagai berikut:

- a. Siswa mengidentifikasi dengan jelas fakta bahwa ada masalah. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan siswa untuk merumuskan masalah dasar dengan informasi yang diketahui masalah.
- b. Siswa sudah tepat dan jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (definisi / teorema / data) yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah,

sehingga pada akhirnya siswa mampu membuat rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, prosedur yang jelas .

- c. Siswa dapat memecahkan masalah tetapi kurang jelas dalam setiap tahap diimplementasikan, namun jauh di dalam penyediaan langkah argumentasi yang dilakukan dan kurang mendalam dalam membuat pemodelan masalah yang diberikan.
- d. Siswa belum mampu membedakan antara kesimpulan berdasarkan logika yang valid.

Berdasarkan analisis karakteristik ini, maka kesimpulannya dapat ditarik sebagai berikut: siswa dapat mengidentifikasi fakta bahwa sebenarnya ada masalah baik masalah atau fakta yang diketahui, tepat dan jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat, mampu memecahkan masalah dalam membuat rencana, dan dapat memecahkan masalah tapi kurang hati-hati dalam setiap langkah yang dilakukan. Selain itu, siswa juga tidak bisa membedakan antara kesimpulan berdasarkan logika yang valid, ketika memeriksa langkah-langkah bekerja.

3.4 Berpikir Kritis Tingkat Kemampuan - 3 (Sangat Kritis)

Pada tingkat ini, siswa memiliki karakteristik:

- a. Siswa mengidentifikasi dengan jelas fakta bahwa ada masalah. Hal ini dapat dilihat dari kemampuan siswa untuk merumuskan masalah dasar dengan informasi yang diketahui dalam masalah dan dapat memberikan alasan yang logis.
- b. Siswa yang tepat dan jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (definition / teorema / data) yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah, dan akhirnya siswa dapat membuat rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, prosedur yang jelas dengan tahap logis.
- c. Siswa di masalah pemecahan berdasarkan konsep dan ide-ide dalam bentuk definisi, konsep, teorema, prinsip, dan prosedur yang jelas, tepat, relevan dan berwawasan sebagaimana dapat kita lihat pada Pada saat langkah cek kerja, siswa tidak bisa membedakan antara kesimpulan berdasarkan logika yang valid. Sebagai siswa dengan tingkat-2, siswa tingkat-3 juga melakukan kesalahan yang sama.

Berdasarkan analisis karakteristik ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: siswa dapat mengidentifikasi fakta bahwa ada masalah dengan baik data lengkap diketahui dan data yang bersangkutan. Tepat dan jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (definisi dan teorema), untuk membuat rencana untuk menyelesaikan masalah, sehingga berdampak pada waktu penyelesaian melaksanakan masalah, karena siswa selalu didasarkan pada konsep teorema kanan, dan prosedur yang dilakukan dalam melaksanakan jelas dan tepat pemecahan masalah dan mampu memberikan alasan yang logis. Namun, siswa tidak bisa membedakan antara kesimpulan berdasarkan logika yang berlaku, pada saat memeriksa hasil pekerjaannya.

Berdasarkan hasil penelitian, mata pelajaran untuk tingkat-3, mampu memecahkan masalah secara tepat dan mampu membedakan kesimpulan dengan pertimbangan logis. Dalam mengungkapkan formula yang digunakan untuk memecahkan masalah, subjek dapat melakukan dengan tepat. Demikian pula, ketika proses perhitungan, subjek dapat melakukannya dengan benar dan relatif cepat, ini menunjukkan bahwa prosedur pemikirannya cukup baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Hergenhahn dan Olson (2009) mengatakan bahwa seseorang merespon kepada dunia berdasarkan pengalaman sebelumnya, tapi setiap pengalaman meliputi aspek yang berbeda dari pengalaman itu sebelumnya.

Subyek penelitian untuk tingkat-2, mampu menyelesaikan masalah dan menemukan konsep atau aturan dengan pertimbangan yang cukup rasional. Ada pengetahuan tentang subjek penelitian cukup baik dan tidak memiliki kesulitan dalam menghubungkan beberapa informasi dalam masalah, sehingga untuk mencari hubungan yang tepat antara yang diketahui dengan pertanyaan.

Subyek penelitian untuk tingkat-1, belum mampu menyelesaikan masalah atau untuk menemukan teorema-konsep yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Ada pengetahuan tentang subjek penelitian tidak baik sehingga ia memiliki kesulitan dalam menghubungkan beberapa informasi di masalah. Dengan demikian, ia belum mampu untuk mencari hubungan yang tepat antara yang diketahui dengan pertanyaan.

Subjek penelitian untuk tingkat-0, subjek belum mampu mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan secara jelas dan rinci dari masalah. Demikian pula, solusi dari langkah-langkah yang direncanakan, subjek belum sepenuhnya terungkap dan rinci. Dalam menemukan konsep atau aturan untuk menyelesaikan masalah, subjek belum disebutkan sepenuhnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan yang ada pada subjek penelitian sangat terbatas, jadi dia belum mampu untuk mencari hubungan yang benar antara yang diketahui dengan pertanyaan.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan diatas, maka kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika terdiri dari :

1. Siswa tidak tepat dan kurang jelas dalam mengekspresikan pengetahuan prasyarat (konsep / teorema) dalam pemecahan masalah.
2. Siswa kurang teliti dan tidak memberikan alasan berdasarkan pemikiran logis dalam memeriksa langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah-masalah yang telah dilakukan
3. Siswa kurang hati-hati dalam setiap langkah yang dilakukan. Selain itu, siswa juga tidak bisa membedakan antara kesimpulan berdasarkan logika yang valid, ketika memeriksa langkah-langkah bekerja.

Berdasarkan hasil tersebut, kemampuan berpikir kritis siswa dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah, terutama dalam pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian ini disarankan untuk digunakan sebagai dasar bagi penelitian lebih lanjut yang bersifat verifikasi dan modifikasi.

Referensi

- [1] Facione, NC (1997). *Kritis Penilaian Berpikir Dalam Pendidikan Keperawatan: Sebuah data Agregat Analisis*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- [2] Facione, PA (2009). *Berpikir Kritis: Apa Itu dan Mengapa Hitungan*. *Insight Assessment*, (Online), (<http://www.insightassessment.com>, diakses 17 Juni 2009).
- [3] Hancock, CL (1995). *Matematika Enchancing Belajar dengan Open-Ended Pertanyaan & Assesment*. *Standar untuk Sekolah Matematika*, 86 (9).
- [4] La Moma. (2015). *Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa SMP*. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*. Vol. 4, No. 1, pp 27-41. ISSN: 2089-855X.
- [5] Polya. (1973). *Cara Memecahkan Ini*. New York: Princeton University Press.
- [6] Sariningsih, R., & Purwasih, R. (2017). *Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self Efficacy Mahasiswa Calon Guru*. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1 (1), 163-177.
- [7] Siswono, TYE (2008). *Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Siswa hearts Memecahkan Dan Mengajukan * Masalah Matematika*. (Disertasi). Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia.
- [8] Solso. (1995). *Psikologi kognitif*. Boston: Allyn dan Bacon.
- [9] Suherman, E. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- [10] Widjajanti, D. B. (2009). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY. P-25, Tahun 2009 (402 - 413).
- [11] Wulansari, A. (2014). *Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Open-ended*. *MATHEdunesa*, 1(3).