

Critical thinking of prospective teachers in solving math problems in terms of learning styles

Budi Cahyono¹, Ahmad Aunur Rohman², Rina Dwi Setyawati³, Umi Mustaghfiroh⁴

^{1,2,4}*Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, Indonesia.*

³*Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Informatika, Universitas PGRI Semarang, Indonesia.*

Abstract

This study aims to identify how the process of critical thinking of prospective teachers in solving mathematical problems in the Department of Mathematics Education, Faculty of Science and Technology, Walisongo State Islamic University, is viewed from a qualitative learning style. The purposive sampling method was used to determine six prospective teachers as research subjects. Each visual, auditory, and kinesthetic learning style is represented by 2 subjects. The auxiliary instruments in this study consisted of a learning style questionnaire, a critical thinking ability test, and an interview guide. Critical thinking indicators were developed through consideration of the main elements of FRISCO, the level of cognitive thinking according to Bloom and the Steps of Problem Solving According to John Dewey. Data processing through the stages of data collection, data reduction, and data verification with the triangulation method. The results of the study show that auditory and kinesthetic learning styles have lower critical thinking process characteristics than visual learning styles in solving math problems. From the interview process it was revealed that the ability to argue based on valid and logical facts, all types of learning styles is still quite low. However, all three have strong potential to develop critical thinking skills through stimulation from educators.

Kata kunci: Critical thinking, Problem solving, Learning styles.

Pemikiran Kritis Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Belajar

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengenali bagaimana proses berpikir kritis calon guru dalam menyelesaikan permasalahan matematika pada Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo ditinjau dari gaya belajar secara kualitatif. Metode purposive sampling digunakan untuk menentukan enam calon guru sebagai subyek penelitian. Setiap gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan kinestetik diwakili oleh 2 subyek. Instrumen

bantu dalam penelitian ini terdiri dari angket gaya belajar, tes kemampuan berpikir kritis, dan pedoman wawancara. Indikator berpikir kritis dikembangkan melalui pertimbangan unsur utama FRISCO, tingkatan berpikir kognitif menurut Bloom dan Langkah Pemecahan Masalah Menurut John Dewey. Pengolahan data melalui tahapan pengumpulan data, reduksi data, dan verifikasi data dengan triangulasi metode. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gaya belajar auditori dan kinestetik mempunyai karakteristik proses berpikir kritis lebih rendah dari gaya belajar visual dalam menyelesaikan masalah matematika. Dari proses wawancara terungkap bahwa kemampuan berargumentasi yang didasarkan pada fakta-fakta yang valid dan logis, semua tipe gaya belajar masih cukup rendah. Namun demikian, ketiganya mempunyai potensi kuat untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui stimulasi dari pendidik.

Kata kunci: Berpikir kritis, Memecahkan masalah, Gaya belajar.

PENDAHULUAN

Kemampuan berfikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan akan membantu kesiapan seseorang dalam menghadapi perubahan karena perkembangan teknologi pada era industry 4.0. Hal ini sesuai dengan hasil beberapa penelitiann yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis akan mampu meningkatkan daya tahan / daya saing seseorang untuk menjadi yang terbaik dalam mencapai keberhasilan belajar dan bekerja di era industri 4.0. (Bermingham, 2015; B. Cahyono et al., 2019; Budi Cahyono, 2016; Hendriana & Dkk, 2017; Kivunja, 2015; Zare & Othman, 2015).

Melimpahnya informasi pada media sosial yang diakibatkan adanya perkembangan teknologi informatika yang pesat, menuntut seseorang untuk mengembangkan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi informasi sehingga mampu membedakan informasi yang valid (fakta) atau tidak valid (Hoaks). Dalam kasus ini kemampuan berfikir kritis akan sangat diperlukan, karena dengan pemikiran kritis seseorang akan mampu menganalisis, membandingkan informasi dan menyusun argument melalui penalaran logis yang tepat, sehingga mampu membedakan informasi yang valid atau tidak valid (hoaks) dengan tepat (Alwehaibi et al., 2017; Chukwuyenum, 2013). Duron, dkk.(Duron et al., 2006) berfikir kritis dibutuhkan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi. Proses berfikir kritis akan berhubungan dengan penalaran, membuat penilaian dan refleksi (Sternberg et al., 2007). Berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang logis mengenai keputusan tentang apa yang dipercaya dan dilakukan orang (Budi Cahyono,

2017; Mason, 2007; Norris, S. & Ennis, 1989). Sehingga kemampuan berfikir kritis perlu dikembangkan dalam semua bidang kehidupan.

Pada bidang pendidikan kemampuan berfikir kritis merupakan kemampuan yang wajib dimiliki dan dikembangkan oleh peserta didik melalui proses pembelajaran. Sesuai dengan Toheri, dkk (Toheri et al., 2020) yang menyatakan kemampuan berfikir kritis merupakan salah satu kemampuan esensial yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk memecahkan masalah disekolah maupun dikehidupan kedepan. Keterampilan berpikir kritis secara konsisten dimasukkan dalam semua daftar hal penting di balik kesiapan perguruan tinggi dan karir (Costa & Kallick, 2014; Kraisuth & Panjakajornsak, 2018). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Zainudin dan Istiyono (Zainudin & Istiyono, 2019) mengemukakan bahwa beberapa kemampuan yang harus dimiliki peserta didik, antara lain keterampilan berpikir kritis, kreativitas dan inovasi, ketrampilan komunikasi dan pemecahan masalah.

Kemampuan berpikir kritis yang baik tidak akan berkembang dengan sendirinya, tetapi harus diajarkan (Nold, 2017). Osborne (Richard I. Arends, 2008) menyatakan bahwa pengembangan kekuatan berpikir adalah salah satu tujuan utama pendidikan. Bagian terpenting dari pembelajaran adalah membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arend (Richard I. Arends, 2008) yang menyatakan bahwa berpikir kritis dapat dimiliki oleh seorang mahasiswa jika mahasiswa tersebut secara konsisten dilatih baik melalui diskusi terarah maupun dengan difasilitasi oleh seorang instruktur. Kemampuan tersebut akan membantunya belajar tentang apa yang dibutuhkan atau yang ingin diketahui. Proses ini disebut pembiasaan berpikir kritis. Oleh sebab itu, pembelajaran sangat penting memberikan penekanan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran tidak cukup pada penguasaan konten. Pembelajaran yang hanya menekankan konten akan sangat mudah dilupakan (Budi Cahyono et al., 2016).

Pada jenjang sekolah sampai perguruan tinggi, cabang matematika aljabar merupakan benang pemersatu dari hampir semua materi matematika. Aljabar mempelajari tentang struktur, hubungan, dan kuantitas. Dalam bentuk paling umum, aljabar adalah ilmu yang mempelajari simbol matematika dan aturan untuk memanipulasi simbol tersebut. Sesuai dengan pendapat Kieran (Kieran, 2004) yang menyatakan bahwa berpikir aljabar dapat dikelompokkan menjadi tiga kemampuan

aljabaris sebagai berikut; kemampuan generasional, kemampuan transformasional, dan dan kemampuan metaglobal.

Tujuan pembelajaran aljabar adalah agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematis, dan dapat bernalar secara matematis. Kemampuan tersebut mempunyai peranan penting dalam mempelajari matematika yang relatif kompleks. Dengan demikian, pemahaman konsep aljabar merupakan hal yang penting sebagai dasar untuk memahami konsep materi matematika lainnya. Sesuai dengan pendapat Usiskin (2012) mengungkapkan bahwa kemampuan aljabar penting untuk dibekalkan ke siswa dikarenakan aljabar merupakan salah satu konsepsi yang berguna sebagai alat pemecahan masalah.

Tinggi-rendahnya pemikiran kritis akan mempengaruhi tingkat pemahaman materi aljabar mahasiswa. Sesuai pendapat Rochmad et al. (Rochmad et al., 2016) yang menyatakan berpikir kritis dan kreatif merupakan salah satu factor penyebab siswa lemah dalam memahami konsep aljabar. Agoestanto et al. (Afifah & Agoestanto, 2020; Agoestanto & Sukestiyarno, 2019) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa siswa dengan pemikiran kritis rendah juga mempunyai kemampuan aljabaris pada klasifikasi transformasional yang rendah pula. Badawi et al. (2016) mengungkapkan kemampuan berpikir kritis memiliki hubungan erat dengan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan materi aljabar. Sehingga dengan mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa, maka guru dapat menerapkan urutan kemampuan berpikir siswa, mengembangkan pembelajaran dari pemahaman siswa ketika menghadapi masalah, informasi dan gagasan baru khususnya materi aljabar. Selain itu, perkembangan pengetahuan tentang berpikir dan praktik penggunaan strategi berpikir dapat meningkatkan motivasi belajar dan pengelolaan belajar siswa, akhirnya menjadi pemecah masalah dan pemikir yang percaya diri dan mandiri.

Peserta didik cenderung memiliki perbedaan dalam berpikir dan memecahkan masalah. Hal tersebut wajar karena setiap siswa memiliki kepribadian yang berbeda-beda sehingga mempunyai gaya belajar yang berbeda pula. Gaya belajar akan memberikan pengaruh yang besar terhadap ketrampilan berfikir kritis peserta didik, karena proses pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berfikir kritis harus berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik diberi keleluasaan untuk mengkonstruksi

pengetahuan, bekerja sama dalam kelompok, bebas mengajukan pendapat. Sesuai hasil penelitian Nurbaeti et al. yang menyatakan bahwa gaya belajar mempunyai hubungan yang positif dengan keterampilan berpikir kritis siswa (Nurbaeti et al., 2015). Pada kenyataannya guru seringkali mengabaikan adanya perbedaan gaya belajar pada kelompok belajarnya, sehingga proses pembelajaran tidak mengakomodasi perbedaan tersebut yang berakibat pada kurang optimalnya hasil belajar yang diraih oleh peserta didik. Kurangnya pengetahuan guru tentang bagaimana proses pemikiran kritis dalam pembelajaran khususnya belajar matematika materi aljabar merupakan salah satu factor penyebab guru mengabaikan adanya perbedaan tersebut. Sehingga, dalam upaya untuk meningkatkan pemikiran kritis calon guru/mahasiswa maka diperlukan analisis pemikiran kritis calon guru/mahasiswa dalam menyelesaikan masalah ditinjau dari gaya belajar. Hasil analisis akan sangat bermanfaat bagi pendidik untuk menentukan model/strategi pembelajaran yang paling tepat dalam rangka meningkatkan pemikiran kritis.

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa kemampuan berfikir kritis peserta didik diindonesia masih rendah (Hidayati & Sinaga, 2019; Syahrial et al., 2019; Tanudjaya & Doorman, 2020). Kemampuan berfikir seseorang dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh perbedaan gender (B. Cahyono et al., 2019; Budi Cahyono, 2017; Fitriani et al., 2018; Shubina & Kulakli, 2019). Kemampuan berfikir kritis peserta didik dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh kemampuan matematika (Anjariyah et al., 2018; Jacob, 2012). Beberapa penelitian melalui indikator baru yang dibangun berupaya mendeskripsikan pemikiran kritis siswa dan menggunakannya dalam pelevelan (Paul & Elder, 2008; Rasiman, 2008). Metode Problem Basic Learning dengan scaffolding argument efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Budi Cahyono et al., 2021). Tipe kepribadian memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemikiran kritis peserta didik dalam memecahkan masalah (Fitriana et al., 2018; Rosidin et al., 2019; Thadea et al., 2018). Penelitian yang dilakukan berbeda dan jarang dilakukan karena peneliti berupaya membangun indikator baru dari pemikiran kritis melalui unsur utama yang disampaikan Ennis dengan istilah FRISCO dan pemecahan Masalah Yang disampaikan oleh John Dewey. Indikator yang didapat digunakan untuk mendeskripsikan pemikiran kritis calon guru ditinjau dari gaya belajar. Sehingga tujuan

penelitian ini adalah untuk menganalisis pemikiran kritis matematis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah aljabar ditinjau dari gaya belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi proses pemikiran kritis dalam menyelesaikan permasalahan aljabar oleh calon guru/mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dalam menyelesaikan masalah aljabar ditinjau dari gaya belajar secara kualitatif, dan selanjutnya untuk memudahkan dalam mengungkap kemampuan berfikir kritis dalam menyelesaikan masalah aljabar di gunakan istilah kemampuan berfikir kritis aljabaris. Subyek penelitian terdiri dari 28 calon guru semester lima yang telah menempuh mata kuliah kalkulus 1 tahun pelajaran 2021/2022.

Tes angket gaya belajar dikembangkan dari 9 indikator yang mengungkap tentang; Kebiasaan saat melakukan sesuatu, Kegemaran, Respon terhadap seseorang, Ingatan, Konsentrasi, Saat mengambil keputusan, Kepribadian, Pembelajaran dalam kelas, dan Persiapan saat menghadapi ujian dikembangkan menjadi 30 pertanyaan akan mengklasifikasikan subyek penelitian kedalam gaya belajar auditori, gaya belajar visual, dan gaya belajar kinestetik. Uji validitas dan reliabilitas ahli digunakan sebagai pedoman pembenahan supaya angket gaya belajar yang dihasilkan layak digunakan.

Permasalahan aljabar yang terdiri dari 2 soal dan pedoman wawancara digunakan untuk mengukur dan menggali pemikiran kritis aljabaris calon guru matematika dibuat dalam bentuk pertanyaan semi terbuka. Uji validitas ahli dan kontruks digunakan sebagai pedoman melengkapi dan memperbaiki soal sehingga layak digunakan untuk menggali pemikiran kritis aljabaris calon guru. Sebagai upaya menggali lebih dalam proses pemikiran kritis aljabaris dalam proses wawancara, peneliti menggunakan metode purposive sampling untuk menentukan sampel penelitian yaitu 2 subyek dengan gaya belajar auditori, 2 subyek dengan gaya belajar visual, dan 2 subyek dengan gaya belajar kinestetik yang mendapatkan skor tes pemecahan masalah materi aljabar dengan kriteria tinggi. Calon guru yang mampu mengklarifikasi jawaban dan pandai berkomunikasi menjadi pertimbangan khusus dari peneliti.

Indikator pemikiran kritis aljabaris dikembangkan melalui aspek utama berfikir kritis yang disampaikan oleh Ennis (B. Cahyono et al., 2019; Ennis, 1993, 2011; Fisher, 2000; Mason, 2007) yaitu unsur Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, and

Overview yang disingkat dengan istilah FRISCO dan proses pemecahan masalah yang disampaikan oleh John Dewey dengan tahapan-tahapan (1) Mengenali masalah (confront problem), (2) Mendefinisikan masalah (diagnose or define problem), (3) Penemuan solusi (inventory several solution) atau Mengembangkan beberapa hipotesis: hipotesis adalah alternatif penyelesaian dari pemecahan masalah, (4) Menguji beberapa ide (conjecture consequences of solutions), (5) Mengambil hipotesis terbaik (test consequences). Indikator pemikiran kritis aljabaris disajikan dalam tabel sebagai berikut;

Unsur Utama Berfikir Kritis (Ennis)	Langkah Pemecahan Masalah Menurut John Dewey	Indikator Proses Berfikir Kritis
Focus	1) Mengenali masalah (confront problem), 2) Mendefinisikan masalah (diagnose or define problem)	1. Menafsirkan informasi melalui kegiatan menyebutkan/menuliskan/ menyeleksi semua informasi penting yang diberikan dan mendukung proses penyelesaian masalah dengan jelas dan lengkap
Reason	3) Penemuan solusi (inventory several solution) atau Mengembangkan beberapa hipotesis: hipotesis adalah alternatif penyelesaian dari pemecahan masalah,	2. Mengorganisasikan/mengungkap definisi, aksioma atau rumus yang telah pelajari sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan (menemukan pola (sketsa)). memformulasikan masalah dalam bentuk variabel, memodelkan permasalahan dalam persamaan aljabar)
Inference		3. Menggunakan definisi, aksioma atau rumus yang telah pelajari sebelumnya untuk menyusun strategi penyelesaian masalah
Situation	4) Menguji beberapa ide (conjecture consequences of solutions),	4. Menetapkan satu asumsi/hipotesis dari beberapa hipotesis/asumsi sebagai alternatif penyelesaian masalah yang tepat. 5. Melaksanakan rencana dalam menyelesaikan masalah matematika dengan tepat
Clarity	5) Mengambil hipotesis terbaik (test consequences).	6. Menarik kesimpulan dari proses untuk menentukan solusi yang paling tepat. 7. Melakukan pemeriksaan ulang secara menyeluruh sehingga bisa menyusun argument yang didasarkan pada logika yang valid untuk setiap kesimpulan yang ditetapkan dengan benar.
Overview		

Prosedur pengumpulan data pada proses pemikiran kritis aljabaris meliputi tes ketrampilan berfikir kritis aljabaris dan wawancara lanjutan dengan keenam subjek penelitian. Selama proses penyelesaian dan wawancara direkam menggunakan perekam video. Analisis validitas dengan menggunakan model interaktif yang meliputi kegiatan (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 1994). Teknik analisis keabsahan data menggunakan triangulasi sumber dan waktu. Data

yang dapat diandalkan diperoleh dari dua subjek yang menyelesaikan beberapa tes dengan jenis jawaban yang sama, kemudian melanjutkan ke triangulasi analisis waktu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis dan olah data angket tes gaya belajar yang dikembangkan didapatkan mengklasifikasikan 28 calon guru/mahasiswa ke dalam tiga gaya belajar yang ada yaitu 11 subyek dengan gaya belajar auditori, 5 subyek dengan gaya belajar visual dan 11 subyek dengan gaya belajar kinestetik. Hasil tes pemecahan masalah materi aljabar mengklasifikasikan calon guru menjadi 9 calon guru dengan skor rendah ($0 \leq \text{skor} \leq 22$), 12 calon guru dengan skor sedang ($23 \leq \text{skor} \leq 40$) dan 7 calon guru (3 Gaya belajar visual, 2 gaya belajar auditori, dan 2 gaya belajar kinestetik) dengan skor tinggi ($41 \leq \text{skor} \leq 56$). Selanjutnya berdasarkan hasil angket dan skor tes pemecahan masalah aljabar dengan kriteria tinggi, melalui teknik purposive sampling ditentukan enam subyek penelitian yang akan diwawancara mendalam sebagai upaya untuk mengeksplorasi bagaimana proses pemikiran kritis aljabaris mereka, enam subyek yang dipilih disajikan dalam table 1 sebagai berikut;

Tabel 1 : Daftar subyek penelitian berdasarkan gaya belajar dan tingkat pemikiran kritis dengan skor tinggi.

No	Skor Pemecahan Masalah Aljabar	Kode Subyek	Gaya Belajar
1	44, 43	A1, A2	Gaya belajar auditori
2	44, 42	V1, V2	Gaya belajar visual
3	43, 44	K1, K2	Gaya belajar kinestetik

Berdasarkan hasil analisis proses analisis jawaban tertulis dan analisis hasil wawancara melalui triangulasi waktu, yaitu dengan menggunakan pengulangan wawancara untuk mencari kesesuaian data yang bersumber dari masalah pada soal no. 1 dan masalah pada soal no. 2 yang setara, dapat disajikan proses pemikiran kritis aljabaris calon guru ditinjau dari gaya belajar sebagai berikut; Pada unsur utama **Focus**, dapat dikatakan keenam subyek mampu melampui tahapan ini dengan lancar. Namun hanya subyek dengan gaya belajar visual yang sempurna dalam jawaban tertulis dan wawancara, sedangkan pada gaya belajar auditori dan kinestetik subyek kurang teliti dalam menuliskan informasi penting yang diberikan dan merumuskan pokok-pokok permasalahan sehingga terdapat beberapa yang terlewatkan namun dalam proses

wawancara subyek mampu menyebutkan semua informasi penting dari soal dan merumuskan pokok-pokok permasalahan setelah diberikan stimulus pertanyaan dari peneliti, sesuai transkrip wawancara berikut;

- Peneliti-5 : Menurut saudara, informasi/fakta apa yang anda dapatkan, setelah membaca permasalahan pada soal no 1
A1-5 : Menurut pendapat saya, pada soal no 1 diketahui, selembar kertas karton berbentuk persegi panjang yang mempunyai lebar 5 dm dan panjang 8 dm, dan akan dibuat sebuah kotak tanpa tutup.
- Peneliti-6 : Informasi itu saja yang saudara dapatkan?, coba saudara baca ulang!
A1-6 : (subyek membaca ulang permasalahan pada soal no 1), semua yang diketahui telah saya sebutkan pak!
- Peneliti-7 : Coba saudara cermati kembali!
A1-7 : Mohon maaf pak, ternyata saya kurang teliti, ada info yang belum saya sebutkan yaitu pada setiap pojok karton dipotong persegi yang sisinya x dm.
- Peneliti-8 : Apakah yang saudara pikirkan telah diungkapkan semua?
A1-8 : Ya, sudah pak
- Peneliti-9 : Pada soal no 1, permasalahan apa yang harus diselesaikan?
A1-9 : Mencari volume optimal dari balok tanpa tutup yang akan dibuat.
- Peneliti-10 : Apakah saudara paham akan makna dari volume optimal yang dimaksud?
A1-10 : Membuat ruangan paling luas!....(terdengar ragu-ragu).
- Peneliti-11 : Coba saudara piker ulang?
A1-11 : Subyek kemudian membaca masalah sekali lagi, kemudian, terdiam lama....
- Peneliti-12 : Bagaimana cara saudara mendapatkan volume optimal dari balok tersebut?.
A1-12 : (terdiam mikir) sambil membaca masalah lagi.
- Peneliti-13 : Dalam menentukan volume balok, apa saja yang menentukan?
A1-13 : Panjang, lebar dan tinggi balok tersebut.

Pada unsur utama **Reason**, semua subyek yang terdiri dari tiga gaya belajar mampu mampu mengungkap fakta-fakta (aksioma, definisi, lemma atau rumus) yang telah dipelajari sebelumnya dan mendukung proses pemecahan masalah. Subyek telah mampu menemukan pola atau bentuk dari permasalahan, memformulasikan permasalahan ke dalam variabel dan memodelkan permasalahan dalam persamaan aljabar. Sehingga dapat dikatakan semua gaya belajar mampu melampui tahapan ini dengan lancar. Pada unsur utama **Inference**, semua gaya belajar mampu mengakomodasi fakta-fakta (aksioma, definisi, lemma atau rumus) yang telah dipelajari sebelumnya menjadi strategi penyelesaian permasalahan yang tepat. Gaya belajar auditori dan kinestetik proses wawancara memerlukan stimulus pertanyaan dari peneliti untuk mengungkap secara tepat dan lengkap.

Pada unsur utama **Saturation**, semua gaya belajar hanya mampu membangun satu asumsi/hipotesis dari strategi tunggal yang dibuat, atau dapat dikatakan subyek belum mampu menyusun beberapa asumsi/hipotesis dari beberapa alternative strategi yang

dibuat. Sehingga dapat dikatakan subyek belum mampu melampui unsur utama saturation dengan baik. Pada unsur utama **Clarity**, semua gaya belajar telah mampu melaksanakan strategi yang dibuat dengan baik, sehingga solusi dari permasalahan bisa terpecahkan, dalam memberikan verifikasi pada saat wawancara, keenam subyek yang mewakili semua gaya belajar kurang cakap atau kesulitan dalam menyusun argument mengklarifikasi jawaban yang telah subyek tuliskan. Contoh jawaban tertulis subyek sebagai berikut;

Diagram: A rectangular prism with length $p = 40 - 2x$, width $l = 5 - 2x$, and height $t = x$.

Volume: $V = p \cdot l \cdot t$
 $V = (40 - 2x)(5 - 2x)x$
 $V = (200 - 20x - 10x + 4x^2)x$
 $V = 4x^3 - 30x^2 + 40x$

Volume akan maksimum jika $V' = 0$
 $V' = 12x^2 - 52x + 40 = 0$
 $3x^2 - 13x + 10 = 0$
 $(3x - 10)(x - 1) = 0$
 $x = \frac{10}{3}$ atau $x = 1$

Substitusikan ke p, l, dan t.
 • untuk $x = \frac{10}{3}$:
 $p = 40 - 2(\frac{10}{3}) = 40 - \frac{20}{3} = \frac{100}{3}$
 $l = 5 - 2(\frac{10}{3}) = 5 - \frac{20}{3} = -\frac{5}{3}$
 $t = \frac{10}{3}$

• untuk $x = 1$:
 $p = 40 - 2(1) = 38$
 $l = 5 - 2(1) = 3$
 $t = 1$

Karena nilai $x = \frac{10}{3}$ bernilai negatif, maka yang memenuhi adalah $x = 1$. Jadi volume akan maksimum jika panjang = 6 dm, lebar = 3 dm, dan tinggi = 1 dm.

Pada unsur utama **Overview**, keenam subyek yang mewakili semua gaya belajar belum cukup mampu melakukan proses evaluasi atau meninjau ulang kebenaran jawaban yang telah dibuat melalui logika yang valid. Karena menurut subyek untuk mengevaluasi/ meninjau ulang cukup dengan membaca ulang jawaban yang telah dituliskan, hal tersebut terungkap pada transkrip wawancara berikut;

- Peneliti-62: Bagaimana cara anda memeriksa kembali jawaban no 2 bahwa langkah-langkah penyelesaiannya sudah benar?
- V1-62 : Cara yang saya lakukan adalah membaca ulang tiap-tiap langkah dari hasil pekerjaan saya dan semua sudah benar, hanya ada kesalahan sedikit dan sudah saya benarkan
- Peneliti-63: Bagaimana anda memeriksa bahwa hasil perhitungan anda sudah benar?
- V1-63 : Saya baca ulang perhitungan yang telah saya kerjakan.
- Peneliti-64: Bagaimana anda yakin dengan membaca ulang perhitungan anda benar? dan apakah saudara punya cara lain mengerjakannya?
- V1-64 : Ya, Saat ini belum mendapatkan solusi alternative pak.

Berdasarkan hasil analisis data tersebut di atas terungkap bahwa gaya belajar visual, mempunyai pemikiran kritis aljabaris sedikit lebih baik dari pada gaya belajar auditori dan kinestetik. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya belajar visual mempunyai kecenderungan untuk mempunyai

pemikiran kritis yang tinggi (Arifah et al., 2020; Papilaya & Huliselan, 2016; Setiana & Purwoko, 2020). Firdaus dan Rustina dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa siswa yang mempunyai gaya belajar visual mampu mengidentifikasi permasalahan dan membuat kesimpulan secara general serta cenderung teliti dan detail di bandingkan dengan gaya belajar auditori dan kinestetik (Firdaus & Rustina, 2019). Sehingga dapat disimpulkan perbedaan gaya belajar memberikan dampak yang signifikan terhadap proses dan hasil pemikiran kritis aljabaris mahasiswa. Sesuai hasil beberapa penelitian yang mengungkapkan bahwa kemampuan berfikir kritis siswa dapat dilihat dari gaya belajar yang mereka miliki (Arifah et al., 2020; Ghazivakili et al., 2014; Setiana & Purwoko, 2020). Dilekli mengungkapkan bahwa pemikiran kritis yang dimiliki siswa mempunyai hubungan dengan bagaimana cara belajar yang digunakan oleh siswa tersebut, sehingga gaya belajar memberikan dampak signifikan terhadap keterampilan 'evaluasi', 'penalaran induktif' dan 'berpikir kritis' (Dilekli, 2017). Ghofur et al. dalam penelitiannya menyatakan bahwa gaya belajar merupakan faktor pendorong tercapainya keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran (Ghofur et al., 2016).

Proses evaluasi pada unsur utama overview yang menuntut subyek untuk mampu menyusun argument melalui informasi yang valid dan logis perlu menjadi perhatian khusus, karena semua subyek gaya belajar belum mampu melampui tahapan ini. Kemampuan berargumentasi melalui informasi yang valid dan logis perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk melatih pemikiran kritis siswa, Sesuai pendapat beberapa ahli yang menyatakan kemampuan berargumentasi merupakan salah satu indikator untuk menilai kemampuan berfikir kritis (Budi Cahyono et al., 2021; Ennis, 2011; Facione, 2011; Perkins, C., & Murphy, 2006). Sumaryati (Sumaryati, 2013) dan Jannah (Jannah et al., 2019) berpendapat bahwa ketrampilan menganalisis argument merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang pemikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat diamati melalui kemampuan seseorang menyatakan argument (Lailly & Wisudawati, 2015).

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa gaya belajar memberikan dampak yang signifikan terhadap pemikiran kritis aljabaris mahasiswa. Gaya belajar visual cenderung mempunyai tingkat kemampuan berfikir kritis yang lebih baik daripada gaya belajar

auditori dan kinestetik. Subyek dari ketiga gaya belajar telah mampu menemukan pola dari permasalahan, memformulasikan masalah dalam bentuk variabel, memodelkan permasalahan dalam persamaan aljabar. Proses evaluasi pada unsur utama overview yang menuntut subyek untuk mampu menyusun argument melalui informasi yang valid dan logis perlu menjadi perhatian khusus, karena semua subyek gaya belajar belum mampu melampaui tahapan ini. Kemampuan berargumentasi melalui informasi yang valid dan logis perlu dilatihkan dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk melatih pemikiran kritis siswa, karena kemampuan berargumentasi merupakan salah satu indikator untuk menilai kemampuan berfikir kritis. Setiap gaya belajar mempunyai karakteristik tersendiri dalam proses belajar, hendaknya seorang pendidik dalam menentukan metode/model pembelajaran dapat mengakomodir perbedaan tersebut sehingga, hasil belajar bisa optimal bagi semua siswa dalam hal ini kemampuan berfikir kritis siswa dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, S. A., & Agoestanto, A. (2020). Mathematical Critical Thinking Ability in Solving Open-Ended Questions Viewed from Students' Curiosity. *Unnes Journal Of Mathematics Education*, 9(1), 36–42. <https://doi.org/10.15294/ujme.v9i1.38099>
- Agoestanto, A., & Sukestiyarno, Y. L. (2019). Analysis of the ability to interpreting information in algebraic critical thinking. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(3), 157–164.
- Alwehaibi, H. U., Noura, P., Abdulrahman, B., Arabia, S., Noura, P., & Abdulrahman, B. (2017). Novel Program to Promote Critical Thinking among Higher Education Students : Empirical Study from Saudi Arabia. *Asian Social Science*, 8(11), 193–204. <https://doi.org/10.5539/ass.v8n11p193>
- Anjariyah, D., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2018). Critical Thinking Skill of High-Performance Mathematics Teacher in Solving Mathematical Problem. 157(Miseic), 138–141. <https://doi.org/10.2991/miseic-18.2018.34>
- Arifah, U., Suyitno, H., Rachmani Dewi, N., & Kelud Utara, J. (2020). Unnes Journal of Mathematics Education Research Mathematics Critical Thinking Skills based on Learning Styles and Genders on Brain-Based Learning Assisted by Mind-Mapping. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 11(1), 2022–2049. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Birmingham, M. (2015). Clearing up “Critical Thinking”: Its Four Formidable Features. *Creative Education*, 06(04), 421–427. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.64042>
- Cahyono, B., Kartono, Waluyo, B., & Mulyono. (2019). Analysis critical thinking skills in solving problems algebra in terms of cognitive style and gender. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742->

6596/1321/2/022115

- Cahyono, Budi. (2016). Korelasi Pemecahan Masalah dan Indikator Berpikir Kritis. *Phenomenon* : Jurnal Pendidikan MIPA, 5(1), 15. <https://doi.org/10.21580/phen.2015.5.1.87>
- Cahyono, Budi. (2017). Analisis Ketrampilan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Ditinjau Perbedaan Gender. *Aksioma*, 8(1), 50. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1510>
- Cahyono, Budi, Kartono, K., Waluya, B., Mulyono, M., & Setyawati, R. D. (2021). Problem-based learning supported by arguments scaffolding that affect critical thinking teacher candidates. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(6), 2956–2969. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i6.6480>
- Cahyono, Budi, Romadiastri, Y., & Maslikhah, S. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran melalui E-Comic Berbasis Scientific Approach pada Mata Pelajaran Matematika Materi Limit Fungsi. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 4(1), 71–83.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 3(5), 18–25. <https://doi.org/10.9790/7388-0351825>
- Costa, A. I, & Kallick, B. (2014). *Dispositions: Reframing teaching and learning*. CA: Corwin.
- Dilekli, Y. (2017). The Relationships Between Critical Thinking Skills And Learning Styles Of Gifted Students. 3(4), 69–96. <https://doi.org/10.5281/zenodo.344919>
- Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. (2006). Critical thinking framework for any discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160–166.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*.
- Facione, P. a. (2011). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment, ISBN 13: 978-1-891557-07-1., 1–28. <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Firdaus, N., & Rustina, R. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar. *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers*, 432–437.
- Fisher, A. (2000). *Book Reviews: Critical Thinking* Prentice Hall). Robert H. Ennis, 1996. *Argumentation*, 40(1), 51–56. <https://doi.org/10.1023/A:1007850227823>
- Fitriana, L. D., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2018). Student's Critical Thinking in Solving

- Open-Ended Problems Based on Their Personality Type. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012007>
- Fitriani, H., Asy'Ari, M., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2018). Critical Thinking Disposition of Prospective Science Teachers at IKIP Mataram, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108(1), 5–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012091>
- Ghazivakili, Z., Norouzi Nia, R., Panahi, F., Karimi, M., Gholsorkhi, H., & Ahmadi, Z. (2014). The role of critical thinking skills and learning styles of university students in their academic performance. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 2(3), 95–102. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25512928><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4235550>
- Ghofur, A., Nafisah, D., & Eryadini, N. (2016). Gaya Belajar dan Implikasinya Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa. *Journal An-Nafs: Kajian Penelitian Psikologi*, 1(2), 166–184. <http://ejournal.iai-tribakti.ac.id/index.php/psikologi/article/view/285><http://ejournal.iai-tribakti.ac.id/index.php/psikologi/article/view/285>
- Hendriana, & Dkk. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Hidayati, Y., & Sinaga, P. (2019). The profile of critical thinking skills students on science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044075>
- Jacob, S. M. (2012). Mathematical achievement and critical thinking skills in asynchronous discussion forums. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31(2011), 800–804. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.144>
- Jannah, U. R., Saleh, H., & Wahidah, A. (2019). Scaffolding untuk Pembelajaran Matematika di Kelas Inklusi. 2682, 61–72.
- Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking in the Early Grades : What Is It? *Mathematics Educator*, 8(1), 139–151.
- Kivunja, C. (2015). Using De Bono's Six Thinking Hats Model to Teach Critical Thinking and Problem Solving Skills Essential for Success in the 21st Century Economy (pp. 380–391). *Creative Education*. Vol 6. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.63037>
- Kraisuth, D., & Panjakajornsak, V. (2018). Thai AEC Engineer Readiness: A Confirmatory Factor Analysis. *SAGE Open*, 8(1). <https://doi.org/10.1177/2158244017745346>
- Lailly, N. R., & Wisudawati, A. W. (2015). Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skill (Hots) Dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012 / 2013 Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. *Kaunia*, XI(1), 27–39.
- Mason, M. (2007). Critical thinking and learning. *Educational Philosophy and Theory*, 39(4), 339–349. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2007.00343.x>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An Expanded Sourcebook: Qualitative Data*

Analysis. Sage Publications.

- Nold, H. (2017). Using Critical Thinking Teaching Methods to Increase Student Success: An Action Research Project. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29(1), 17–32. <http://www.isetl.org/ijtlhe/>
- Norris, S., & Ennis, R. (1989). *Evaluating critical thinking*. Critical Thinking Press and Software.
- Nurbaeti, Suryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2015). Hubungan Gaya Belajar Dengan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Di Kelas X Smkn 1 Bungku Tengah. *E-Jurnal Mitra Sains*, 3(2), 24–33.
- Papilaya, J. O., & Huliselan, N. (2016). Identifikasi Gaya Belajar Mahasiswa. *Jurnal Psikologi Undip*, 15(1), 56. <https://doi.org/10.14710/jpu.15.1.56-63>
- Paul, R., & Elder, L. (2008). *Critical Thinking (Fifth Edit)*. Foundation for Critical Thinking Press. www.criticalthinking.org
- Perkins, C., & Murphy, E. (2006). Identifying and measuring individual engagement in critical thinking in online discussions: An exploratory case study. *Educational Technology & Society*, 9(1), 298–307.
- Rasiman. (2008). Leveling of Critical Thinking Abilities of Students of Mathematics Education in Mathematical Problem. *IndoMSJME*, 6(1), 40–52.
- Richard I. Arends. (2008). *Learning To Teach*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Rochmad, R., Agoestanto, A., & Kurniasih, A. W. (2016). Analisis Time-Line dan Berpikir Kritis Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Pembelajaran Kooperatif Resiprokal. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(2), 217–231. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i2.4980>
- Rosidin, U., Kadaritna, N., & Hasnunidah, N. (2019). Can argument-driven inquiry models have impact on critical thinking skills for students with different personality types? *Cakrawala Pendidikan*, 38(3), 511–526. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i3.24725>
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163–177. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>
- Shubina, I., & Kulakli, A. (2019). Critical Thinking , Creativity and Gender Differences for Knowledge Generation in Education Critical Thinking , Creativity and Gender Differences for Knowledge Generation in Education. *Literacy Information and Computer Education Journal (LICEJ)*, 10(1). <https://doi.org/10.20533/licej.2040.2589.2019.0405>
- Sternberg, R. J., Roediger, H. L., & Halpern, D. F. (2007). *Critical thinking in psychology*. Cambridge University Press.
- Sumaryati, E. (2013). Pendekatan Induktif-Deduktif Disertai Strategi Think-Pair-Square-Share Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Berpikir Kritis Serta Disposisi Matematis Siswa Sma. *Infinity Journal*, 2(1), 26. <https://doi.org/10.22460/infinity.v2i1.22>
- Syahrial, S., Asrial, A., Kurniawan, D. A., & Pratama, R. A. (2019). Towards improving

- the critical thinking skills of pre-service teachers in Indonesia. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 13(4), 575–582. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i4.13613>
- Tanudjaya, C. P., & Doorman, M. (2020). Examining higher order thinking in Indonesian lower secondary mathematics classrooms. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 277–300. <https://doi.org/10.22342/jme.11.2.11000.277-300>
- Thadea, O. S. A., Putra, S. T., & Putra, I. G. N. G. S. (2018). The Relationship Between Galen's Personality Type Theory and Emotional Intelligence Level. *Biomolecular and Health Science Journal*, 1(2), 80. <https://doi.org/10.20473/bhsj.v1i2.9579>
- Toheri, Winarso, W., & Haqq, A. A. (2020). Where exactly for enhance critical and creative thinking: The use of problem posing or contextual learning. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 877–887. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.877>
- Zainudin, M., & Istiyono, E. (2019). Scientific approach to promote response fluency viewed from social intelligence: Is it effective? *European Journal of Educational Research*, 8(3), 801–808. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.8.3.801>
- Zare, P., & Othman, M. (2015). Students' perceptions toward using classroom debate to develop critical thinking and oral communication ability. *Asian Social Science*, 11(9), 158–170. <https://doi.org/10.5539/ass.v11n9p158>