



Tersedia online di EDUSAINS  
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>  
EDUSAINS, 10 (2), 2018, 254 – 264



### Research Artikel

## ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LITERASI SAINS BERDASARKAN TINGKAT KEMAMPUAN METAKOGNISI

### ANALYSIS OF STUDENTS CRITICAL THINKING ABILITY IN SOLVING SCIENTIFIC LITERACY BASED ON METACOGNITION ABILITY

**Zakaria Sandy Pamungkas, Nonoh Siti Aminah, Fahru Nurosyid**

Universitas Sebelas Maret, Indonesia  
pamungkaszakaria@student.uns.ac.id

#### Abstract

*The purpose of this study is to describe students critical thinking skill in solving scientific literacy based on metacognition ability. This research is descriptive research. The subject of this research is 99 students of grade XI in SMA Batik 2 Surakarta. Data collection methods used are test methods and questionnaires. Data analysis techniques use quantitative descriptive analysis. The results showed that the achievement of scientific literacy in science as a body of knowledge, science as a way of thinking, science a way of investigating, science as interaction between technology and society less than 50%. This is because the students' critical thinking skill in the assessment, inference and strategy in solving scientific literacy problem is still low that is below 20%. The low ability of critical thinking due to the students' metacognition level is still low, 84% of students are at the metacognition ability level on tacit use and awareness use and 16% of students on the strategic use level and no students on reflective use level.*

**Keywords:** *critical thinking skill; metacognition ability; scientific literacy*

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif. Subjek penelitian ini adalah 99 siswa kelas XI SMA Batik 2 Surakarta. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode tes dan angket. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketercapaian literasi sains pada kategori *science as a body of knowledge, science as a way of thinking, science a way of investigating, science as interaction between technology and society* tergolong rendah yakni dibawah 50%. Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan penilaian, inferensi dan strategi dalam menyelesaikan masalah literasi sains masih rendah yaitu dibawah 20%. Rendahnya kemampuan berpikir kritis dikarenakan tingkatan metakognisi siswa masih rendah yakni 84% siswa berada pada tingkat kemampuan metakognisi pada *tacit use* dan *aware use* dan 16% siswa pada tingkatan *strategic use* dan tidak ada siswa pada tingkatan *reflective use*.

**Kata Kunci:** kemampuan berpikir kritis; kemampuan metakognisi; literasi sains

**Permalink/DOI:** <http://dx.doi.org/10.15408/es.v10i2.7932>

## PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian dari sains yang mempelajari peristiwa dan gejala-gejala yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pada hakikatnya fisika merupakan suatu proses, produk, dan aplikasi. Fisika sebagai proses yang dipergunakan untuk mempelajari objek studi untuk menemukan dan mengembangkan produk-produk

berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori guna melahirkan teknologi yang dapat memberikan kemudahan bagi kehidupan. Hal ini yang menekankan agar pembelajaran fisika diterapkan secara utuh dengan tidak hanya menekankan pada hasil akhir atau produk tetapi juga melibatkan proses sehingga pembelajaran fisika akan lebih bermakna.

Pembelajaran fisika yang mencakup produk, proses, dan aplikasi dapat dilakukan dengan melibatkan peserta didik dalam pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi, keterampilan dan kemampuan berpikir peserta didik. Hal ini membantu agar menghasilkan peserta didik yang berkualitas dengan ditunjukkan sikap literasi sains (*scientific literacy*). Literasi sains bertujuan dalam mengembangkan berpikir ilmiah peserta didik (Ogunkola, 2013:265). Hal ini dikarenakan literasi sains mengarahkan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk dapat memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan interaksi manusia dengan alam (Noviani, *et al*, 2017:148).

Literasi sains sangat penting untuk dikembangkan dan dikuasai peserta didik dalam perkembangan era globalisasi. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yakni mengembangkan segala potensi yang siswa miliki sehingga melahirkan siswa yang cakap dalam bidangnya dan berhasil menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, literasi sains serta adaptif terhadap perubahan dan perkembangan zaman (Astuti *et al*, 2017: 227).

Holbrook dan Rannikmae (2009:276) menyatakan literasi sains berarti penghargaan pada ilmu pengetahuan dengan cara meningkatkan komponen-komponen belajar dalam diri agar dapat memberi kontribusi pada lingkungan sosial. Menurut DeBoer (2000:583) *scientific literacy* berarti memahami sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat. Udeani (2013:40) secara lebih khusus menerangkan literasi ilmiah (*scientific literacy*) ke dalam empat tema atau dimensi sains, yaitu: *science a body of knowledge*, *science a way of thinking*, *science a way of investigating*, *interaction of science, technology and society*.

Fakta dilapangan menunjukkan bahwa fungsi dan tujuan pembelajaran fisika belum tercapai secara optimal dalam mengembangkan literasi sains. Hal ini berdasarkan setiap tes yang dilakukan oleh PISA didapatkan data bahwa indonesia tidak pernah beranjak dari urutan 10 terendah (OECD,2013). Penilaian terakhir yang dilakukan oleh PISA pada tahun 2012 menunjukkan bahwa

indonesia menduduki peringkat 64 dari 65 negara partisipan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh OECD dapat terlihat rendahnya kemampuan literasi sains siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan kemampuan berpikirnya secara optimal dalam menyelesaikan soal literasi sains. Salah satu kemampuan berpikir yang mempengaruhi penyelesaian literasi sains adalah kemampuan berpikir kritis. Hal ini didukung oleh Duan *et al* (2013:235) bahwa inti dari literasi sains adalah kemampuan berpikir kritis termasuk kemampuan mengenai teknologi untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Cahyana *et al* (2017:16) menyatakan bahwa pembelajaran sains yang mengarahkan peserta didik menjadi literat terhadap sains, maka harus memiliki kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Berpikir kritis adalah proses berpikir sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan memutuskan keyakinannya sendiri serta mengevaluasi setiap keputusannya dengan tepat (Mahmuzah *et al*, 2014:44). Berpikir kritis tidak hanya menekankan pada proses mengumpulkan dan menyimpulkan informasi, namun juga menekankan pada proses memberikan tanggapan atau penilaian yang ilmiah terhadap suatu informasi (Utami *et al*, 2016: 125). Berpikir kritis akan mendorong siswa untuk memahami permasalahan dan membuat alternatif penyelesaian masalah secara lebih praktis (Zetriulista *et al*, 2016:155). Kemampuan berpikir kritis juga mampu membuat siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Duron, *et al*, 2006:165). Jacob dan Sam (2008:3) menyebutkan ada 4 tahapan berpikir kritis dalam memecahkan permasalahan, yaitu klarifikasi, penilaian, inferensi dan strategi.

Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi tahapan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains adalah tingkat kemampuan metakognisi. Hal ini sependapat dengan Anggraini, *et al* (2015: 85) bahwa kemampuan metakognisi mampu mengendalikan pengetahuan yang dimilikinya untuk menciptakan kemampuan dan keterampilan yang baru seperti kemampuan berpikir kritis. Hal ini didukung pula oleh Malahayati *et al* (2015 : 178) menyatakan

bahwa kemampuan metakognisi bisa mengatur dan mengontrol proses pencarian jawaban dari pertanyaan yang muncul sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Hal ini didukung pula oleh Budi & Ghofar (2017: 8) bahwa metakognisi memicu individu untuk berpikir tingkat tinggi dan secara kritis menanggapi berbagai persoalan dan tantangan dalam belajar.

Menurut Aljaberi & Gheith (2015:122) secara sederhana metakognisi didefinisikan sebagai berpikir tentang berpikir. Kemampuan metakognisi merupakan kemampuan untuk merefleksikan sesuatu yang sedang dipikirkan. Metakognisi memiliki peranan penting dalam mengatur dan mengontrol proses kognitif seseorang dalam belajar dan berpikir lebih efektif dan efisien (Sophianingtyas & Sugiarto, 2013:21). Kemampuan metakognisi mampu mengatur kognitis peserta didik dalam kegiatan belajar (Wilson & Bai, 2010; Flavel, 1979; Reeve & Brown, 1985). Rahayu (2012:166) menjelaskan ada 4 tingkat kemampuan metakognisi yaitu *tacit use*, *aware use*, *strategic use* dan *reflective use*.

Beberapa langkah penting yang berkaitan dengan proses metakognisi yang dapat membantu siswa menyelesaikan masalah menurut Fisher (dalam Laurens, 2010 : 202) adalah: (1) mengenali masalah tersebut, mengidentifikasi dan mendefinisikan unsur-unsur dari situasi yang diberikan, (2) merepresentasikan masalah tersebut, membuat gambaran dari masalah tersebut, membuat perbandingan dengan yang lainnya, (3) merencanakan bagaimana melaksanakannya, memutuskan langkah-langkah, (4) mengevaluasi hasil dan penyelesaian yang dibuat.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan metakognisi siswa mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan literasi sains berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi. Hasil analisis dapat dijadikan rujukan atau dasar evaluasi bagi guru untuk menentukan pembelajaran yang tepat guna memperbaiki kualitas siswa.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian survei oleh Biemer dan Lyberg (2003:27) yaitu : 1) Research objective, 2) Concepts, 3) Quesioner, 4) Population, 5) Sampling, 6) Data collection,, 7) Data processing, 8) Interpretation. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di SMA Batik 2 Surakarta. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Batik 2 Surakarta.

Suwandi & Basrowi (2008:64) mengungkapkan sumber data menunjukkan asal data diperoleh. Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari lembar tes dan angket yang diisi oleh siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu tes dan angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes dan angket. Lembar tes digunakan untuk mengetahui profil kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi. Lembar angket digunakan sebagai data pendukung hasil tes untuk mengetahui tingkatan kemampuan metakognisi siswa.

Soal pada lembar tes terdiri dari 4 soal yang telah memenuhi kriteria valid dan reliabel. Pada tiap soal yang dikembangkan memuat 3 soal uraian untuk menganalisis kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi. Rubrik penilaian pada lembar tes dapat dilihat pada tabel 1 dengan skala yang digunakan yaitu 0 jika *tacit use*, 1 jika *aware use*, 2 jika *strategic use*, dan 3 jika *reflective use*.. Indikator pada lembar angket kemampuan metakognisi diadopsi dari indikator yang dibuat oleh Rompayom *et al* (2010) yaitu 1) Pengetahuan deklaratif , 2) Pengetahuan Prosedural, 3) Pengetahuan kondisional. Skala yang digunakan dalam lembar angket adalah skala Guttman yaitu 1 dan 0. Skor 1 apabila sesuai indikator dan skor 0 apabila tidak sesuai indikator.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis dalam Menyelesaikan Soal Literasi Sains Berdasarkan Tingkat Kemampuan Metakognisi.

Standar Berpikir Kritis	Tingkatan Metakognisi			
	<i>Tacit use</i>	<i>Aware use</i>	<i>Strategic use</i>	<i>Reflective use</i>
<b>Klarifikasi</b>	Siswa tidak dapat mengungkapkan permasalahan dan konsep dengan jelas	Siswa dapat mengemukakan sebagian permasalahan dan konsep	Siswa dapat mengemukakan permasalahan dan konsep namun sedikit terdapat kesalahan	Siswa dapat mengemukakan permasalahan dan konsep dengan jelas dan tepat
<b>Penilaian</b>	Siswa tidak dapat menuliskan informasi terkait konsep jika menuliskan siswa hanya asal menjawab	Siswa dapat menuliskan sebagian informasi terkait konsep	Siswa dapat menuliskan keseluruhan informasi terkait konsep namun sedikit terdapat kesalahan	Siswa dapat menuliskan keseluruhan informasi terkait konsep
<b>Inferensi</b>	Siswa tidak dapat menentukan langkah penyelesaian.	Siswa mencoba untuk menentukan langkah penyelesaian.	Siswa dapat menentukan langkah penyelesaian namun tidak dapat memberikan alasan	Siswa dapat menentukan langkah penyelesaian dan dapat memberikan alasan
<b>Strategi</b>	Siswa tidak dapat mengevaluasi langkah penyelesaian	Siswa mencoba untuk mengevaluasi langkah penyelesaian	Siswa dapat mengevaluasi langkah penyelesaian namun terdapat kesalahan	Siswa dapat mengevaluasi langkah penyelesaian

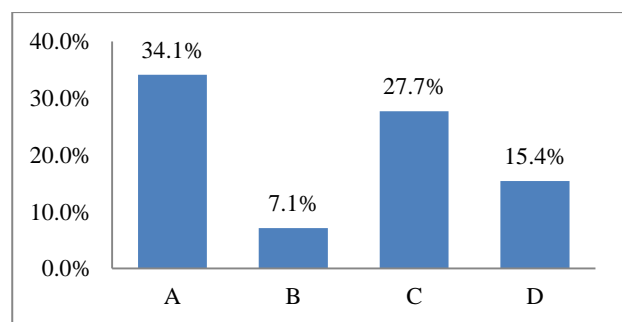
Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kuantitatif ini digunakan untuk mengolah data yang didapatkan dari tes dan angket dalam bentuk deskriptif persentase literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan tingkat kemampuan metakognisi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Materi pada lembar tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah fluida statis. Hal ini dikarenakan materi fluida statis banyak terjadi dalam kehidupan sehari-hari namun siswa masih sering mengalami kesalahpahaman pada materi fluida statis (Prastiwi *et al*, 2017 : 325). Hal ini dikarenakan materi fluida statis memiliki karakteristik analisis konseptual yang memungkinkan siswa untuk mengkaitkan konsep fisika dengan fenomena alam (Putri *et al*, 2017 : 316) serta membutuhkan kemampuan untuk menginferensi yang meliputi kemampuan dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta ( Astuti & Suparno, 2017 :4). Hasil jawaban siswa pada lembar tes dapat mengukur literasi sains siswa, kemampuan berpikir kritis siswa, dan kemampuan metakognisi siswa. Berikut ini akan diuraikan profil kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan tingkat kemampuan metakognisi dalam menyelesaikan permasalahan literasi sains.

**Profil Literasi Sains Siswa**

Terdapat 4 kategori literasi sains siswa yang diukur dalam penelitian ini yaitu kategori A (science a body of knowledge), kategori B (science a way of thinking), kategori C (*science a way of investigating*) dan kategori D (interaction of science, technology and society). Hasil ketercapaian literasi sains siswa pada tiap kategori dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ketercapaian Literasi Sains Siswa pada Tiap Kategori

Pada gambar 1 dapat diketahui bahwa ketercapaian literasi sains siswa pada tiap kategori masih rendah. Kolom A menunjukkan bahwa literasi sains pada science a body of knowledge masih rendah dengan persentase ketercapaian 24,6%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan menjelaskan konsep, prinsip, dan hukum fluida statis yaitu konsep tekanan hidrostatis pada pipa berhubungan U. Kolom B menunjukkan

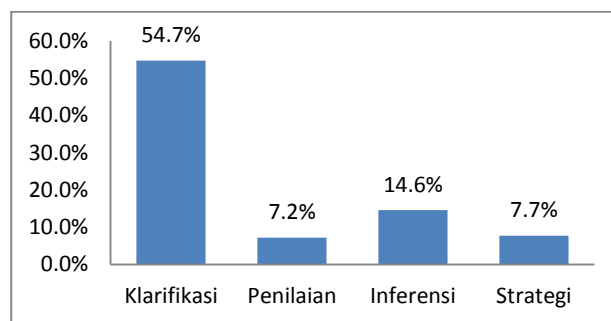
bahwa literasi sains pada kategori science a way of thinking mendapatkan nilai ketercapaian paling rendah yakni sebesar 7,1%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan untuk membuat kalkulasi perbandingan volume benda jika dicelupkan dalam dua fluida yang berbeda. Hal ini dikarenakan siswa masih kesulitan dalam menganalisis hukum archimedes pada permasalahan tersebut. Kolom C menunjukkan bahwa literasi sains pada kategori *science a way of investigating* masih rendah dengan persentase ketercapaian 27,7%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam membaca tabel hubungan posisi dan tekanan serta memberikan hubungan sebab dan akibat berdasarkan data yang ada dalam tabel. Kolom D menunjukkan bahwa literasi sains pada kategori *interaction of science, technology and society* masih rendah dengan persentase ketercapaian 15,4%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih belum memahami aplikasi fluida statis dalam kehidupan sehari-hari seperti dongkrak hidrolik.

Rendahnya literasi sains siswa disebabkan karena siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik literasi sains (Zainab *et al*, 2017 : 114). Guru hanya menggunakan penilaian yang menekankan pada isi bukan pada literasi sains seperti mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari, berpikir memecahkan masalah, serta kemampuan proses sains (Ridwan *et al*, 2013 : 20). Hal ini didukung oleh Noviani *et al* (2017:148) bahwa para guru lebih mengutamakan siswa untuk mahir dalam penguasaan materi. Hal ini didukung pula oleh Juliyanto *et al* (2011 : 18) bahwa instrumen evaluasi belajar yang dibuat lebih mengukur seberapa banyak siswa dalam menguasai materi.

### Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Sains

Rendahnya literasi sains siswa pada tiap kategori dikarenakan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan persoalan literasi sains. Kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan literasi sains merupakan kemampuan proses berpikir yang menggunakan kemampuan bernalar dalam menyelesaikan permasalahan literasi sains berupa merumuskan suatu permasalahan, menggunakan strategi dalam

pemecahan masalah serta pengambilan keputusan dari suatu. Terdapat 4 indikator kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan literasi sains yang diukur dalam penelitian ini yaitu klarifikasi, penilaian, inferensi, strategi.. Hasil ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Ketercapaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Pada gambar 2 dapat diketahui bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains pada indikator penilaian, inferensi, dan strategi masih rendah yakni dibawah 20%. Ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator klarifikasi sebesar 55,3%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa mampu merumuskan masalah secara tepat dan jelas yakni dengan cara mengidentifikasi konsep yang mendasari permasalahan tersebut Ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator penilaian masih rendah yakni sebesar 7,2%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih belum bisa memberikan argumen atau penilaian terkait konsep yang mendasari permasalahan tersebut. Salah satu faktor yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memberikan argumen terkait konsep adalah ketidakpahaman siswa terkait makna konsep yang mendasari permasalahan. Ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator inferensi sebesar 14,6%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam membuat deduksi dari hasil argumen berupa mengusulkan langkah penyelesaian permasalahan. Ketercapaian kemampuan berpikir kritis siswa pada indikator strategi sebesar 7,7%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam mendiskusikan dan mengevaluasi langkah yang telah diajukan. Hal ini dikarenakan siswa kebanyakan menghafalkan

persamaan matematis tanpa mengetahui strategi penyelesaian persamaan tersebut. Hal ini didukung oleh Nusarantriya *et al* (2013:448) bahwa konsep belajar mengajar dengan pengertian dan pemahaman akan lebih maksimal dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis daripada konsep belajar dengan hafalan.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains perlu diidentifikasi lebih lanjut terkait tahapan kemampuan berpikir kritis siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains. Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains berbeda-beda. Ketercapaian indikator kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Ketercapaian kemampuan berpikir kritis Pada Tiap kategori literasi sains

Kemampuan Berpikir Kritis	Kategori Literasi Sains			
	A	B	C	D
Klarifikasi	75,6 %	28,3 %	76,7 %	38,3 %
Penilaian	0%	0%	25,8%	3 %
Inferensi	39,3%	0%	0%	19,2 %
Strategi	21,2 %	0%	8,5%	1%

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains berbeda. Pada kategori literasi sains sebagai *science a body of knowledge* didapatkan data bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi 75,6%, penilaian sebesar 0%, inferensi 39,3%, dan strategi sebesar 21,2%. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan kategori literasi sains sebagai *science a body of knowledge* terletak pada tahap penilaian. Hal ini dikarenakan siswa hanya memahami konsep dan hukum-hukum fisika tanpa mampu memahami makna fisis dari konsep dan hukum fisika pada fluida statis. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah bahan ajar yang digunakan hanya menjelaskan konsep atau hukum fisika tanpa menjelaskan lebih lanjut terkait makna dari konsep atau hukum fisika tersebut.

Pada kategori literasi sains sebagai *science a way of thinking* didapatkan data bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi 28,3%, penilaian sebesar 0%, inferensi 0%, dan strategi sebesar 0%. Data tersebut

menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang digunakan dalam menyelesaikan soal literasi sains pada kategori *science a way of thinking* hanya pada tahapan klarifikasi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menjelaskan, konsep, dan menentukan langkah penyelesaian serta mengevaluasi langkah penyelesaian. Rendahnya kemampuan siswa dalam menjelaskan serta menentukan dan mengevaluasi langkah penyelesaian dikarenakan siswa kurang mampu mengkalkulasi rumus perbandingan. Hal ini dikarenakan soal-soal latihan yang diberikan oleh guru selama proses pembelajaran hanya pada tingkatan C3 (aplikasi) belum sampai pada tingkatan C4 (menganalisis). Sehingga siswa kurang terlatih dalam menyelesaikan soal yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat analisis yakni soal perbandingan

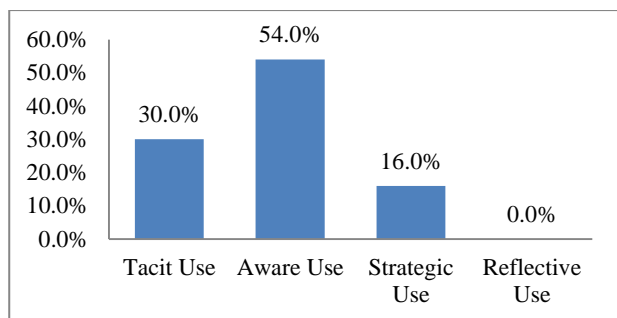
Pada kategori literasi sains sebagai *science a way of investigating* didapatkan data bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi 76,7%, penilaian sebesar 25,8%, inferensi 0%, dan strategi sebesar 8,5%. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang paling rendah dalam menyelesaikan soal literasi sains pada kategori *science a way of thinking* terletak pada tahapan inferensi dan strategi. Hal ini dikarenakan siswa kurang terlatih dalam menganalisis tabel dari hasil pengamatan. Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut adalah belum adanya kegiatan praktikum atau percobaan saat proses pembelajaran sehingga siswa kurang terlatih dalam membuat tabel pengamatan yang menyebabkan siswa kesulitan dalam menganalisis informasi berdasarkan tabel hasil pengamatan. Hal ini didukung oleh Rasmawan (2017:67) bahwa kesalahan yang sering dijumpai adalah siswa menilai suatu pernyataan bersifat subjektif dan tidak melihat dan menggunakan informasi-informasi yang telah disediakan dalam tabel.

Pada kategori literasi sains sebagai *interaction of science, technology and society* didapatkan data bahwa ketercapaian kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi 38,3%, penilaian sebesar 3%, inferensi 19,2%, dan strategi sebesar 1%. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang berada pada

kategori sangat rendah dalam menyelesaikan literasi sains sebagai *interaction of science, technology and society* terletak pada tahapan penilaian dan strategi. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan penilaian menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menjelaskan konsep atau hukum fisika dari aplikasi yang berada dalam kehidupan-sehari-hari. Hal ini dikarenakan kurangnya penjelasan konsep fisika pada aplikasi dalam kehidupan sehari-hari seperti dongkrak hidrolik. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan strategi menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengevaluasi langkah penyelesaian yang telah diajukan. Hal ini dikarenakan guru tidak memperhatikan proses sehingga fisika akan menjadi ilmu yang sekedar hafalan rumus semata yang akan menumbuhkan stigma negatif siswa terhadap fisika (Lisdianto *et al*, 2015: 130).

### Profil Tingkat Kemampuan Metakognisi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Sains

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains dikarenakan tingkat kemampuan metakognisi siswa masih rendah. Hal ini dikarenakan kemampuan metakognisi membuat siswa terlatih untuk selalu merancang strategi terbaik dalam memilih, mengingat, mengenali kembali, mengorganisasi informasi yang dihadapinya, serta dalam menyelesaikan masalah ( Budi & Ghofar, 2017: 2). Terdapat 4 tingkat kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan literasi sains yang diukur dalam penelitian ini yaitu *tacit use*, *aware use*, *strategic use*, *reflective use*. Persentase tingkat kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase tingkat kemampuan metakognisi

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa persentase siswa yang memiliki tingkat kemampuan metakognisi pada tingkatan *tacit use* sebesar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa 30% peserta didik menyelesaikan permasalahan tanpa berpikir dalam mengambil keputusan. Dalam hal ini, siswa tidak menjawab pertanyaan (pengetahuan prosedural) atau menjawab pertanyaan tetapi tidak sesuai dengan pertanyaannya. Hal ini disebabkan karena siswa tidak paham dengan pertanyaannya (pengetahuan deklaratif), sehingga siswa hanya menjawab secara coba-coba dan asal menjawab dalam memecahkan masalah.

Persentase siswa yang memiliki tingkat kemampuan metakognisi pada tingkatan *aware use* sebesar 54%. Hal ini menunjukkan bahwa 54% menyadari proses berpikirnya sendiri. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk dihubungkan dengan materi (pengetahuan deklaratif). Namun siswa masih mencoba menghubungkan informasi yang mereka miliki untuk menentukan langkah pemecahan masalah (pengetahuan prosedural) sehingga siswa masih mengalami kesalahan dalam menentukan langkah penyelesaian.

Persentase siswa yang memiliki tingkat kemampuan metakognisi pada tingkatan *strategic use* sebesar 16%. Hal ini menunjukkan bahwa 16% siswa mampu mengatur proses berpikir untuk meningkatkan keakuratan berpikirnya. Dalam hal ini, siswa menyadari proses berpikirnya sendiri dengan menggunakan strategi-strategi khusus yang dapat meningkatkan ketepatan berpikirnya. Dalam hal ini, siswa sadar dan mampu menyeleksi strategi atau keterampilan khusus untuk menyelesaikan masalah, tetapi tidak dapat menjelaskan alasan mengapa memilih langkah tersebut.

Persentase siswa yang memiliki tingkat kemampuan metakognisi pada tingkatan *strategic reflective use* sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang menyadari proses berpikirnya sendiri. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk dihubungkan dengan materi (pengetahuan deklaratif). Siswa pada tingkatan ini dapat merefleksikan proses berpikirnya sebelum dan sesudah atau selama proses memecahkan permasalahan berlangsung. Kemudian

mempertimbangkan kelanjutan dan perbaikan hasil pemikirannya sehingga jawaban pemecahan masalah sangat terstruktur (pengetahuan prosedural) karena siswa dengan segera mengoreksi ketika ada langkah yang kurang. Siswa pada tingkatan ini juga dapat menjelaskan alasan mengapa memilih langkah tersebut dalam memecahkan permasalahan.

Tingkat kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains perlu dianalisis lebih lanjut terkait tingkat kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan soal literasi sains pada tiap kategori. Hal ini dikarenakan pengetahuan metakognisi yang mendominasi dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains berbeda-beda. Persentase tingkat kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase tingkat kemampuan metakognisi Pada Tiap kategori literasi sains

Kemampuan Metakognisi	Kategori Literasi Sains			
	A	B	C	D
<i>Tacit use</i>	14,1 %	55,6 %	17,2 %	54,5 %
<i>Aware use</i>	37,4%	44,4%	82,8%	28,3%
<i>Strategic use</i>	38,4%	0%	0%	17,2%
<i>Reflectiv use</i>	10,1 %	0%	0%	0%

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa persentase tingkat kemampuan metakognisi siswa dalam menyelesaikan tiap kategori literasi sains berbeda. Pada kategori literasi sains sebagai science a body of knowledge didapatkan data bahwa persentase siswa pada tingkatan *tacit use* sebesar 14,1 %. Hal ini menunjukkan bahwa 14,1% siswa tidak memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan klarifikasi rendah dikarenakan siswa menjawab dengan coba-coba. Persentase siswa pada tingkatan *aware use* sebesar 37,4%. Hal ini menunjukkan bahwa 37,4% siswa memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi dan penilaian sehingga siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep, namun siswa masih belum memiliki pengetahuan prosedural yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan inferensi masih mengalami kesulitan sehingga siswa belum mampu mengusulkan langkah penyelesaian.

Persentase siswa pada tingkatan *strategic use* sebesar 38,4%. Hal ini menunjukkan bahwa 38,4% siswa memiliki pengetahuan deklaratif dan prosedural yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi, penilaian dan inferensi sehingga siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep serta mengusulkan langkah penyelesaian. Namun siswa masih belum memiliki pengetahuan kondisional yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan strategi masih mengalami kesulitan sehingga siswa belum mampu memberikan alasan pemilihan langkah penyelesaian serta belum mampu dalam melakukan perbaikan hasil pemikirannya. Persentase siswa pada tingkatan *reflective use* sebesar 10,1%. Hal ini menunjukkan bahwa 10,1% siswa memiliki pengetahuan prosedural, deklaratif dan kondisional yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi penilaian, inferensi dan strategi. Hal ini ditunjukkan dari kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep, mengusulkan langkah penyelesaian, serta memberikan alasan pemilihan langkah dan mengevaluasi langkah penyelesaian terhadap soal yang diberikan.

Pada kategori literasi sains sebagai science a way of thinking didapatkan data bahwa persentase siswa pada tingkatan *tacit use* sebesar 55,6 %. Hal ini menunjukkan bahwa 55,6% siswa tidak memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan klarifikasi rendah dikarenakan siswa menjawab persoalan dengan coba-coba. Persentase siswa pada tingkatan *aware use* sebesar 44,4%. Hal ini menunjukkan bahwa 44,4% siswa memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi dan penilaian sehingga siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep, namun siswa masih belum memiliki pengetahuan prosedural yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan inferensi masih mengalami kesulitan sehingga siswa belum mampu mengusulkan langkah penyelesaian.

Persentase siswa pada tingkatan *strategic use* dan *reflective use* sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang memiliki pengetahuan



prosedural dan kondisional yang menyebabkan siswa tidak memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan inferensi dan strategi sehingga siswa belum mampu mengusulkan langkah penyelesaian sehingga siswa tidak bisa memberikan alasan pemilihan langkah penyelesaian serta melakukan perbaikan terhadap hasil pemikirannya. Salah satu faktor yang menyebabkan tidak adanya siswa yang memiliki tingkatan *tacit use* dan *strategic use* dalam menyelesaikan soal literasi sains kategori *science a way of thinking* adalah ketidakpahaman siswa dalam menyelesaikan persoalan perbandingan pada konsep hukum archimedes. Hal ini dikarenakan soal-soal yang telah diberikan terkait hukum archimedes hanya berupa soal yang menghitung gaya apung dan kondisi benda sehingga siswa mengalami kebingungan ketika dihadapkan pada soal perbandingan.

Pada kategori literasi sains sebagai *science a way of investigating* didapatkan data bahwa persentase siswa pada tingkatan *tacit use* sebesar 17,2 %. Hal ini menunjukkan bahwa 17,2% siswa tidak memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan klarifikasi rendah dikarenakan siswa menjawab persoalan dengan coba-coba. Persentase siswa pada tingkatan *aware use* sebesar 82,8%. Hal ini menunjukkan bahwa 82,8% siswa memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi dan penilaian sehingga siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep, namun siswa masih belum memiliki pengetahuan prosedural yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan inferensi masih mengalami kesulitan sehingga siswa belum mampu mengusulkan langkah penyelesaian.

Persentase siswa pada tingkatan *strategic use* dan *reflective use* sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang memiliki pengetahuan prosedural dan kondisional yang menyebabkan siswa tidak memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan inferensi dan strategi sehingga siswa belum mampu mengusulkan langkah penyelesaian sehingga siswa tidak bisa memberikan alasan pemilihan langkah penyelesaian serta melakukan perbaikan terhadap hasil pemikirannya. Salah satu faktor yang menyebabkan tidak adanya siswa yang

memiliki tingkatan *tacit use* dan *strategic use* dalam menyelesaikan soal literasi sains kategori *science a way of investigating* adalah ketidakpahaman siswa dalam menganalisis tabel hasil pengamatan terkait hubungan posisi dan tekanan. Hal ini dikarenakan soal-soal yang telah diberikan terkait tekanan hidrostatis hanya berupa soal yang menghitung tekanan hidrostatis benda sehingga siswa mengalami kebingungan ketika dihadapkan pada soal berupa tabel hasil pengamatan.

Pada kategori literasi sains sebagai *interaction of science, technology and society* didapatkan data bahwa persentase siswa pada tingkatan *tacit use* sebesar 54,5 %. Hal ini menunjukkan bahwa 54,5% siswa tidak memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan klarifikasi rendah dikarenakan siswa menjawab persoalan dengan coba-coba. Persentase siswa pada tingkatan *aware use* sebesar 28,3%. Hal ini menunjukkan bahwa 28,3% siswa memiliki pengetahuan deklaratif yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi dan penilaian sehingga siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep, namun siswa masih belum memiliki pengetahuan prosedural yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan inferensi masih mengalami kesulitan sehingga siswa belum mampu mengusulkan langkah penyelesaian.

Persentase siswa pada tingkatan *strategic use* sebesar 17,2%. Hal ini menunjukkan bahwa 17,2% siswa memiliki pengetahuan deklaratif dan prosedural yang menyebabkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan klarifikasi, penilaian dan inferensi sehingga siswa mampu menyebutkan dan menjelaskan konsep serta mengusulkan langkah penyelesaian. Namun siswa masih belum memiliki pengetahuan kondisional yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan strategi masih mengalami kesulitan sehingga siswa belum mampu memberikan alasan pemilihan langkah penyelesaian serta belum mampu dalam melakukan perbaikan hasil pemikirannya. Persentase siswa pada tingkatan *reflective use* sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang memiliki

pengetahuan kondisional yang menyebabkan siswa tidak memiliki kemampuan berpikir kritis pada tahapan strategi sehingga siswa belum mampu mengevaluasi langkah penyelesaian terhadap soal yang diberikan. Hal ini ditunjukkan masih adanya kesalahan siswa dalam menginterpretasikan luas penampang.

## PENUTUP

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa ketercapaian literasi sains pada kategori *science as a body of knowledge, science as a way of thinking, science as a way of investigating, science as interaction between technology and society* dibawah 50%. Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis siswa pada tahapan penilaian, inferensi dan strategi dalam menyelesaikan masalah literasi sains masih rendah yaitu dibawah 20%. Rendahnya kemampuan berpikir kritis dikarenakan tingkatan metakognisi siswa masih rendah yakni 84% siswa berada pada tingkat kemampuan metakognisi pada *tacit use* dan *aware use* dan 16% siswa pada tingkatan *strategic use* dan tidak ada siswa pada tingkatan *reflective use*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang dapat diberikan sebagai berikut, strategi pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran harus mampu mengembangkan kemampuan dan literasi sains peserta didik, selain itu perlu didukung pula dengan adanya penilaian untuk monitoring dan evaluasi terkait kemampuan dan literasi sains siswa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibimbing oleh dosen pembimbing tesis yaitu Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd dan Dr. Fahrurrozyid, M.Si. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada bapak ibu dosen pembimbing atas segala bimbingan dan arahnya. Terima kasih pula saya sampaikan kepada kepala sekolah dan guru fisika SMA Batik 2 Surakarta atas ketersediaanya untuk dilaksanakan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Aljaberi & Gheith. 2015. University Students Level of Metacognitive Thinking and Their Ability

to Solve Problems. *American Journal of Contemporary Research*, 5(3),121-134.

Anggraini, Rosidin, Viyanti. 2013. Pengaruh Keterampilan Metakognisi terhadap Kemampuan Bertanya dan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(3), 85-97.

Astuti, Zulyusri, Putri. 2017. Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Literasi Sains pada Mata Pelajaran IPA kelas VIII Semester II. *Jurnal Biosains*,1(2), 227-233.

Biemer, P. P. & Lyberg, L. E. 2003. *Introduction to survey quality*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Budi & Ghofar. 2017. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Metaakognitif Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Bioma*, 6(1), 1-11.

Cahyana, Kadir, Gherardini. 2017. Relasi Kemampuan Berpikir Kritis dalam Kemampuan Literasi Sains pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Sekolah Dasar*, 6(2), 14-20.

DeBoer, G.E. 2000. Scientific Literacy : Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6) : 582-601.

Duan, Xu, & Liu. 2013. The effective Ways of Improving the Scientific Literacy of College Students. *International Conference on Educational Research and Sports Education*, 234-237.

Duron, Limbach, Waugh. 2006. Critical thinking framework for any discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160-166.

Flavel. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring : A New Area of Cognitive Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.

Holbrook, J, dan Rannikmae, M. 2009. The Meaning of Science Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3),275-288.

Jacob & Sam. 2008. Measuring Critical Thinking in Problem Solving Through Online Discussion Forums in First Year University Mathematics. *Proceedings of the International Multi Conference of Engineers and Computer Science*,1-6.

- Juliyanto, Hartono, & Wiyanto. 2011. Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Hipotetikal Deduktif pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 17-22.
- Laurens, Theresia. 2010. Perjenjangan Metakognisi Siswa yang Valid dan Reliabilitas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 17(2), 201-213.
- Lisdianto, D, Masykuri, M, & Aminah. 2015. Pengembangan Integrated Contextual Module untuk Meningkatkan Kreativitas dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK pada Pokok Bahasan Sifat Mekanik Bahan. *Jurnal Inkuiri*, 4(4),129-134.
- Mahmuzah, Ikhsan, Yusrizal. 2014. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Disposisi Matematis Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2), 43-53.
- Noviani, Hartono, Rusilowati. 2017. Analisis Pola Pikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sains ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif serta Literasi Sains. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2) : 147-154.
- OECD. 2013. *PISA 2015:Draft Science Framework*. Paris : OECD.
- Ogunkola, J. 2013. Scientific Literacy : Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1) : 265-274.
- Rahayu, P. 2012. Students Metacognition Level Through Implementation of Problem Based Learning with Metacognitive Strategies at SMAN 1 Manyar. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1),164-173.
- Rasmawan, R. 2017. Profil Keterampilan Kerja Ilmiah dan Berpikir Kritis Siswa. *Edusains*,9(1), 60-70.
- Reeve, R & Brown, A. 1985. Metacognition reconsidered : Implications For Intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13(3), 343-356.
- Ridwan, MS, Mardiyah, & Rusilowati. 2013. Pengembangan Instrumen Asesmen dengan Pendekatan Kontekstual untuk Mengukur Level Literasi Sains. *Seminar Nasional Evaluasi Pendidikan*, 177-190.
- Rompayom, Tambunchong, Wongyuonoi, & Dechsri. 2010. The Development of Metacognitive Inventory to Measure Students Metacognitive Knowledge Related to Chemical Bonding Conceptions. *Association for Educatiobal Assesment*, 1-8.
- Sophianingtyas, & Sugiarto. 2013. Identifikasi Level Metakognitif Siswa dalam Memecahkan Masalah Materi Perhitungan Kimia. *Unesa Journal of Chemical Education*, 2(1), 21-27
- Suwandi, & Basrowo. 2008. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Udeani. 2013. Quantitative Analysis of Secondary School Biology Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Research Journal in Organizational Psychology and Educational Studies*, 2(1) : 39-43.
- Utami, Saputro, Ashadi, Masykuri, & Widoretno. 2016. Critical thinking skills profile of high school sttudents in learning chemistry. *International Journal of Science and Applied Science*,1(2), 124-130.
- Wilson, N.S & Bai. 2010. The relationships and impact of teacher metacognitive knowledge and pedagogical understanding of metacognition. *Metacognition and Learning*, 5(3), 269-288.
- Zainab, Wati, & Miriam. 2017. Pengembangan Instrumen Kognitif Literasi Sains Pada Pokok Bahasan Tekanan di Kelas VIII SMP Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*,1(3), 113-125.
- Zetriulista, Ariawan,& Nufus. 2016. Students critical thinking ability : description based on academic level and gender. *Journal of Education and Practice*, 7(2), 154-164.