



Analisis Pola Pikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fluida Statis Berdasarkan Tingkat Metakognisi

Zakaria Sandy Pamungkas¹, Nonoh Siti Aminah², Fahru Nurosyid³

^{1,2}Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Pascasarjana, ³Magister Fisika, Fakultas Pascasarjana
Universitas Sebelas Maret
Surakarta, Indonesia
E-mail : pamungkaszakaria@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze students mindset in solving a static fluid problem based on metacognition level. This research includes descriptive research. The subject of this research is 99 students of grade XI SMA Batik 2 Surakarta. Data collection methods used are test methods and questionnaires. Data analysis techniques using qualitative descriptive analysis. The results showed that students at the metacognition level of tacit use had a thinking pattern in identifying problems by experimenting based on what was already known, students at the metacognition level of aware use had a thought pattern of identifying problems and representing problems by explaining concepts, students at the metacognition level of strategic use have a mindset of identifying and formulating problems, representing problems and planning solutions for completion by proposing completion measures and students at the reflective use level having a mindset of identifying and formulating problems, representing problems, completion steps and evaluate results and completion by providing reasons for selection of settlement measures.

Keywords : Metacognition Level, Static Fluid Problem, Students Mindset

1. Pendahuluan

Kemampuan berpikir siswa merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas proses pembelajaran dan pendidikan. Kemampuan berpikir siswa berdampak terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah melalui langkah-langkah pemecahan masalah sehingga diperoleh berbagai kemungkinan penyelesaian masalah (Sophianingtyas & Sugiarto, 2013). Schraw dan Moshman (1995) menyatakan bahwa langkah-langkah yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah meliputi perencanaan, pemantauan, dan evaluasi. Langkah-langkah yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah dipengaruhi oleh kesadaran dan kontrol siswa terhadap aktivitas kognitif. Kesadaran dan kontrol terhadap aktivitas kognitif dikenal sebagai metakognisi (Azizah, dkk : 2015).

Metakognisi akan membantu siswa untuk mengevaluasi kesalahan dan kekurangan dalam pemecahan masalah yang biasanya sering dilakukan oleh siswa. Hal ini dikarenakan metakognisi berperan sebagai pengontrol proses-proses kognitif agar belajar dan berpikir menjadi lebih efektif dan efisien (Papaleontiou dan Eleonora, 2008). Hal ini sesuai dengan pendapat Nur (2000) bahwa metakognisi berhubungan dengan kemampuan berpikir siswa tentang kemampuan menggunakan strategi-strategi belajar dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki strategi belajar berbeda-beda

sehingga kemampuan metakognisi tiap siswa juga berbeda satu sama lain,

Istilah metakognisi pertama kali dikemukakan oleh John Flavell pada tahun 1976. Metakognisi secara etimologi berasal dari dua kata yaitu *meta* dan *cognition*. *Meta* yang berarti suatu abstraksi dari suatu konsep dan *cognition* yang berarti mengetahui dan mengenal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metakognisi adalah kemampuan untuk mengetahui dan mengenal suatu abstraksi dari suatu konsep. Suharman (2005) mendefinisikan bahwa metakognisi merupakan pengetahuan dan kesadaran seseorang tentang proses kognitifnya sendiri-sendiri. Desoete (2009) menyatakan bahwa metakognisi merupakan kemampuan setiap individu untuk menyadari dan mengontrol proses pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metakognisi merupakan suatu kemampuan untuk menyadari apa yang siswa ketahui tentang kelebihan dan kekurangan dirinya sebagai pembelajar agar dapat mengontrol dan menyesuaikan proses berpikirnya secara optimal.

Kemampuan metakognisi siswa dipengaruhi oleh pengetahuan metakognisi yang dimilikinya. Brown dalam (Rahman, 2011) menjelaskan bahwa pengetahuan metakognisi terdiri dari pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Pengetahuan deklaratif adalah 'pengetahuan dunia atau pengetahuan akal sehat untuk menjelaskan suatu teori dan konsep dari suatu permasalahan atau fenomena (Schneider & Artelt,

2010). Pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan atau kesadaran tentang diri sendiri sebagai pelajar dan faktor apa yang dapat mempengaruhi kinerja pelajar (Schraw, *et al*, 2006). Pengetahuan prosedural ditunjukkan oleh pengetahuan tentang pemilihan strategi dan manajemen pengetahuan yang akhirnya membantu dalam pemilihan strategi penyelesaian terhadap suatu permasalahan. Pengetahuan kondisional melibatkan kapan dan mengapa menggunakan strategi tertentu, yang memungkinkan siswa untuk mengalokasikan sumber daya mereka. Seperti penilaian tentang aplikasi membuat strategi untuk menjadi lebih efektif (Reynolds, 1992).

Pengetahuan metakognisi yang dimiliki siswa dapat menentukan tingkat metakognisi siswa. Terdapat 4 tingkatan metakognisi siswa yaitu tingkatan *tacit use*, *aware use*, *strategic use*, dan *reflective use* (Rahayu, 2012). Berikut ini akan diuraikan 4 tingkatan metakognisi siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan

a. *Tacit use*

Siswa pada tingkatan *tacit use* menyelesaikan permasalahan tanpa berpikir dalam mengambil keputusan. Dalam hal ini, siswa tidak menjawab pertanyaan atau menjawab pertanyaan tetapi tidak sesuai dengan pertanyaannya. Hal ini disebabkan karena siswa tidak memiliki pengetahuan deklaratif, sehingga siswa hanya menjawab secara coba-coba dan asal menjawab dalam memecahkan masalah.

b. *Aware use*

Siswa pada tingkatan *aware use* menyadari proses berpikirnya sendiri. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa menggunakan pengetahuan deklaratif yang dimiliki untuk menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang sudah dipelajari. Pada tingkatan ini siswa belum memiliki pengetahuan prosedural sehingga siswa masih mencoba menghubungkan informasi yang mereka miliki untuk menentukan langkah pemecahan masalah.

c. *Strategic use*

Siswa pada tingkatan *strategic use* 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.

d. *Reflective use*

Siswa pada tingkatan *reflective use* 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.

Siswa dan guru perlu mengetahui tingkat metakognisi siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Hal ini dikarenakan tingkat metakognisi dapat dijadikan dasar bagi guru untuk menentukan strategi pembelajaran sedangkan bagi siswa dapat dijadikan dasar dalam menentukan proses belajar sesuai dengan kelebihan dan kekurangan yang mereka miliki.

Pengembangan pengetahuan dan tingkat metakognisi siswa dapat dilakukan dengan membentuk pola berpikir ilmiah (Noviani, dkk, 2017). Hal ini dikarenakan pola berpikir siswa akan mengarahkan siswa dalam berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Alrfooh, 2012). Oleh karena itu, diperlukan pengetahuan tentang bagaimana pola berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan tingkat metakognisi yang berbeda-beda sehingga dapat ditentukan pembelajaran yang tepat untuk menuntun siswa berpikir secara optimal. Dengan mengetahui pola pikir, siswa dapat mampu menyesuaikan diri dengan kemampuan dan memiliki metode terbaiknya dalam mengembangkan kemampuannya

Konsep yang dijadikan topik masalah untuk penelitian ini adalah materi fisika di sekolah yang banyak dijumpai dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari seperti fluida statis. Selain itu, materi fluida statis merupakan materi fisika yang banyak terjadi miskonsepsi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Eka (2003) dan Nurlailiyah (2012) diperoleh bahwa siswa banyak mengalami miskonsepsi pada materi fluida statis. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul "**Analisis Pola Pikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fluida Statis Berdasarkan Tingkat Metakognisi**".

1.1. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada siswa kelas XI SMA batik 2 Surakarta tahun ajaran 2017/2018 yang terdiri atas 99 siswa. Fokus penelitian ini adalah untuk mengamati pola berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah fluida statis berdasarkan tingkat metakognisi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk menggambarkan secara detail informasi kualitatif berupa pola pikir siswa. Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian survei oleh Biemer dan Lyberg (2003) yaitu : 1) *Research objective*, 2)

Concepts, 3) Questioner, 4) Population, 5) Sampling, 6) Data collection, 7) Data processing, 8) Interpretation.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yang diawali dengan memberikan soal tes dan melakukan penyebaran angket/kuesioner kepada siswa. Tes dilakukan pada siswa untuk mengetahui tingkat metakognisi dan pola berpikir siswa dalam menyelesaikan soal fluida statis. Angket dilakukan untuk mendukung identifikasi tingkat metakognisi

siswa. Instrumen tes yang digunakan menggunakan soal berbasis metakognisi yang berjumlah 4 soal dengan masing-masing soal terdiri dari tiga pertanyaan terkait pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Instrumen angket yang digunakan berjumlah 4 indikator untuk mengidentifikasi tingkat metakognisi siswa. Contoh instrumen soal dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini .

1. Informasi mengenai tekanan di beberapa posisi adalah sebagai berikut.

Posisi	Tekanan (atm)
5.000 m di atas permukaan laut	0,5
Tepat di permukaan laut	1
20 m di bawah permukaan laut	3

1.1 Berdasarkan informasi tersebut, jelaskan faktor yang menyebabkan perbedaan tekanan pada tabel diatas ?

1.2 Berapakah tekanan pada posisi 2500 m diatas permukaan laut dan 10 m dibawah permukaan laut ?

1.3 Mengapa anda memilih cara tersebut untuk menentukan tekanan pada posisi 2500 m diatas permukaan laut dan 10 m dibawah permukaan laut ?

Gambar 1. Contoh Instrumen Soal Berbasis Metakognisi pada Pokok Bahasan Fluida Statis

2. Pembahasan

Penelitian dilakukan di sekolah menengah atas yaitu SMA Batik 2 Surakarta. Hasil penelitian yang dilakukan melalui tes dan angket dapat menunjukkan pola pikir siswa ditinjau dari tingkat metakognisi siswa. Terdapat 4 konsep fluida statis pada penelitian ini yaitu tekanan hidrostatis, hukum archimedes, hukum pascal, dan konsep pipa berhubungan. Berikut ini akan diuraikan pola pikir siswa dalam menyelesaikan soal fluida statis berdasarkan tingkat metakognisi.

2.1. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan Tacit use

Siswa pada tingkatan *tacit use* menyelesaikan permasalahan tanpa berpikir dalam mengambil keputusan. Dalam hal ini, siswa tidak menjawab pertanyaan atau menjawab pertanyaan tetapi tidak sesuai dengan pertanyaannya. Hal ini disebabkan karena siswa tidak memiliki pengetahuan deklaratif, sehingga siswa hanya menjawab secara coba-coba dan asal menjawab dalam memecahkan masalah.

Contoh jawaban siswa pada tingkatan *tacit use* dapat dilihat pada gambar 2.

2. Perhatikan gambar disamping. Sebuah benda berbentuk balok dicelupkan dalam cairan A yang massa jenisnya 900 kg/m^3 ternyata $\frac{1}{3}$ bagiannya muncul di atas permukaan.

2.1 Jelaskan faktor yang menyebabkan $\frac{1}{3}$ bagian balok muncul di atas permukaan ?
 yang menyebabkan $\frac{1}{3}$ bagian balok muncul di atas permukaan karena cairan atau zat didalam tabung volumenya lebih banyak atau berat balok di dalam air lebih kecil.

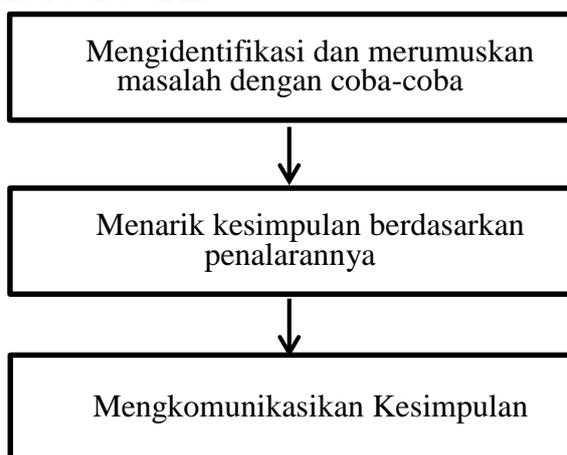
2.2 Jika cairan diganti dengan cairan B yang massa jenisnya 1.200 kg/m^3 , berapa bagian dari balok tersebut yang muncul diatas permukaan ?
 M. jenis 1.200 kg/m^3 bagian balok yang muncul diatas permukaan adalah $\frac{1}{2}$

2.3 Mengapa anda memilih cara tersebut untuk menentukan banyaknya bagian dari balok yang muncul diatas permukaan ?
 Pesak tau, intine gitu.

Gambar 2. Jawaban Siswa pada Tingkatan Tacit use

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa siswa pada tingkatan *tacit use* menyelesaikan persoalan tentang

hukum archimedes dengan coba-coba. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa pada soal tentang deklaratif, prosedural dan kondisional. Pada soal terkait pengetahuan deklaratif, siswa berpendapa bahwa faktor yang menyebabkan kondisi benda terapung adalah karena adanya perbedaan rasio volume antara benda dan fluida padahal yang menyebabkan benda terapung adalah massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis fluida sehingga gaya apung lebih besar daripada gaya berat. Pada soal terkait pengetahuan prosedural, siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan langkah penyelesaian sehingga siswa langsung menarik kesimpulan tanpa adanya langkah penyelesaian. Pada soal terkait pengetahuan kondisional, siswa mengalami kebingungan dalam menjelaskan alasan pemilihan strategi dan jawaban atas pertanyaan pada pengetahuan prosedural. Hal ini dikarenakan siwa pada tingkatan *tacit use* menjawab dengan coba-coba tidak melalui proses berpikir ilmiah. Pola berpikir siswa pada tingkatan *tacit use* dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan *Tacit use*

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa pola pikir siswa pada tingkatan *tacit use* memiliki tahapan 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah dengan coba-coba, 2) merumuskan kesimpulan berdasarkan penalarannya, 3) mengkomunikasikan kesimpulan. Tahapan pola pikir siswa pada tingkatan *tacit use* belum menunjukkan adanya proses berpikir ilmiah. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *tacit use* belum memiliki pengetahuan dasar yakni pengetahuan deklaratif yang mampu menuntun pemikiran siswa ke arah proses berpikir ilmiah. Hal ini dikarenakan pengetahuan deklaratif adalah pengetahuan atau kesadaran tentang diri sendiri sebagai pelajar (Schraw, *et al*, 2006).

2.2. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan *Aware use*

Siswa pada tingkatan *aware use* menyadari proses berpikirnya sendiri. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa menggunakan pengetahuan deklaratif yang dimiliki untuk menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang sudah dipelajari. Pada tingkatan ini siswa belum memiliki pengetahuan prosedural sehingga siswa masih mencoba menghubungkan informasi yang mereka miliki untuk menentukan langkah pemecahan masalah. Contoh jawaban siswa pada tingkatan *aware use* dapat dilihat pada gambar 4.

1. Informasi mengenai tekanan di beberapa posisi adalah sebagai berikut.

Posisi	Tekanan (atm)
5.000 m di atas permukaan laut	0,5
Tepat di permukaan laut	1
20 m di bawah permukaan laut	3

1.1 Berdasarkan informasi tersebut, jelaskan faktor yang menyebabkan perbedaan tekanan pada tabel diatas?
 * kedalaman tempat.
 → karena semakin dalam tempat, maka semakin besar pula tekanannya.

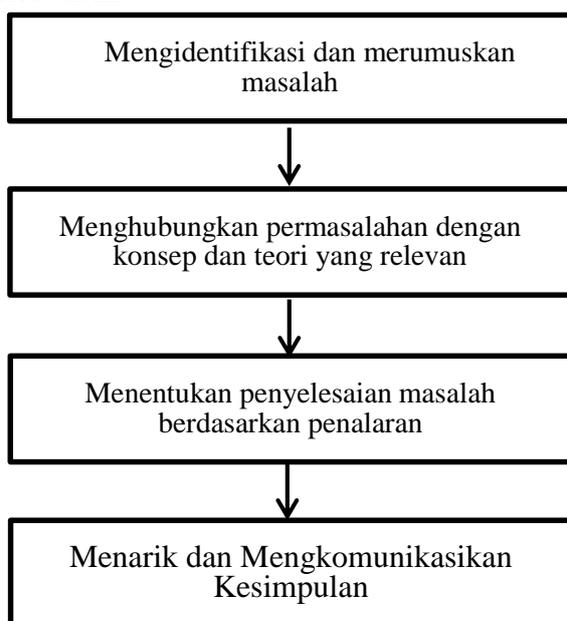
1.2 Berapakah tekanan pada posisi 2500 m diatas permukaan laut dan 10 m dibawah permukaan laut?
 2.500 m → 0,25 atm
 10 m → 2 atm.

1.3 Mengapa anda memilih cara tersebut untuk menentukan tekanan pada posisi 2500 m diatas permukaan laut dan 10 m dibawah permukaan laut?
 - karena tekanan pd posisi 2500 m merupakan 1/2 dri tekanan 5000 m yaitu $0,5/2 = 0,25 \text{ atm}$.
 - karena tekanan pd posisi 10 m merupakan 1/2 dri tekanan 20 m yaitu $3/2 = 1,5 \text{ atm}$.

Gambar 4. Jawaban Siswa pada Tingkatan *Aware use*

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa siswa pada tingkatan *aware use* mampu menyelesaikan permasalahan terkait faktor yang menyebabkan perbedaan tekanan. Siswa berpendapat bahwa faktor yang menyebabkan adanya perbedaan tekanan adalah kedalaman benda. Hal ini menunjukkan bahwa siswa pada tingkatan *aware use* sudah memiliki pengetahuan deklaratif untuk menjelaskan konsep dan teori dari suatu permasalahan (Rahayu, 2012). Namun, pada tingkatan ini siswa masih belum mampu menyelesaikan persoalan matematis tentang tekanan hidrostatis. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa pada soal tentang pengetahuan prosedural dan kondisional. Pada soal terkait pengetahuan prosedural, siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan langkah penyelesaian sehingga siswa langsung menarik kesimpulan melalui penalaran dengan membandingkan ketinggian dan kedalaman suatu benda. Padahal, tekanan hidrostatis tidak hanya dipengaruhi oleh posisi melainkan juga tekanan luar dengan persamaan matematis yang digunakan $P = P_0$

± ρ g h. Pada soal terkait pengetahuan kondisional, siswa mengalami kesalahan dalam menjelaskan alasan pemilihan strategi dan jawaban atas pertanyaan pada pengetahuan prosedural. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *aware use* masih belum memiliki pengetahuan prosedural untuk menentukan strategi dan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah. Pola berpikir siswa pada tingkatan *aware use* dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.

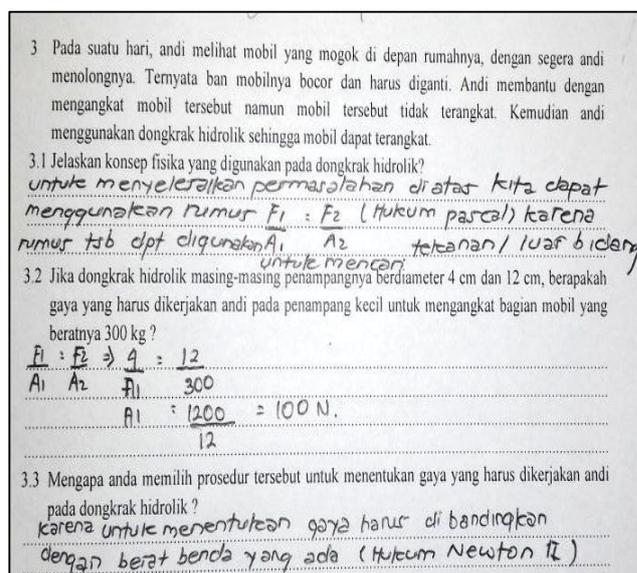


Gambar 5. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan *Aware use*

Pada gambar 5 dapat dilihat bahwa pola pikir siswa pada tingkatan *aware use* memiliki tahapan 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah, 2) Menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan, 3) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan penalaran, dan 4) menarik dan mengkomunikasikan kesimpulan. Tahapan pola pikir siswa pada tingkatan *aware use* sudah menunjukkan adanya proses berpikir ilmiah. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *aware use* sudah memiliki pengetahuan dasar yakni pengetahuan deklaratif yang mampu menuntun pemikiran siswa ke arah proses berpikir ilmiah. Pengetahuan deklaratif ini mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan. Namun siswa pada tingkatan ini, belum sepenuhnya menunjukkan proses berpikir ilmiah. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *aware use* menentukan penyelesaian masalah berdasarkan penalaran tanpa didukung dengan adanya konsep dan teori yang sudah ada.

2.3. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan *Strategic use*

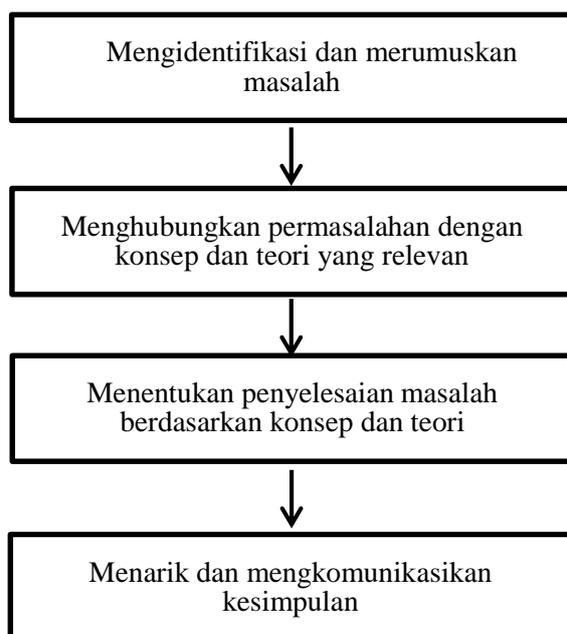
Siswa pada tingkatan *strategic use* mampu mengatur proses berpikir untuk meningkatkan keakuratan berpikirnya. Dalam hal ini, siswa menyadari proses berpikirnya sendiri dengan menggunakan strategi-strategi khusus yang dapat meningkatkan ketepatan berpikirnya. Pada tingkatan *strategic use*, siswa sadar dan mampu menyeleksi strategi atau keterampilan khusus untuk menyelesaikan masalah namun masih mengalami kesulitan dalam mengevaluasi strategi penyelesaian. Contoh jawaban siswa pada tingkatan *strategic use* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Jawaban Siswa pada Tingkatan *Strategic use*

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa siswa pada tingkatan *strategic use* mampu menjelaskan konsep fisika yang digunakan pada dongkrak hidrolik. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa bahwa konsep fisika yang digunakan pada dongkrak hidrolik adalah hukum pascal karena adanya perbedaan luas penampang yang digunakan. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa pada tingkatan ini sudah memiliki pengetahuan deklaratif yang bertujuan untuk menghubungkan suatu permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan. Pada tingkatan, ini siswa juga sudah memiliki pengetahuan prosedural untuk menentukan langkah atau strategi penyelesaian suatu masalah. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa pada soal terkait prosedural bahwa tekanan pada setiap titik sama sehingga tekanan berbanding lurus dengan luas penampang. Namun, siswa pada tingkatan *strategic use* belum memiliki pengetahuan kondisional yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam mengevaluasi langkah penyelesaian. Hal ini ditunjukkan berdasarkan kesalahan pada

jawaban siswa dalam memasukkan data kedalam besaran pada persamaan yang telah ditentukan. Hal yang menyebabkan terjadinya kesalahan ini dikarenakan siswa lebih banyak menghafal rumus tanpa memahami lebih lanjut terkait besaran-besaran yang terdapat pada rumus atau persamaan tersebut. Selain itu, siswa pada tingkatan ini juga mengalami kebingungan dalam menjelaskan alasan pemilihan strategi dan jawaban atas pertanyaan pada pengetahuan prosedural. Pola berpikir siswa pada tingkatan *strategic use* dapat dilihat pada Gambar 7.



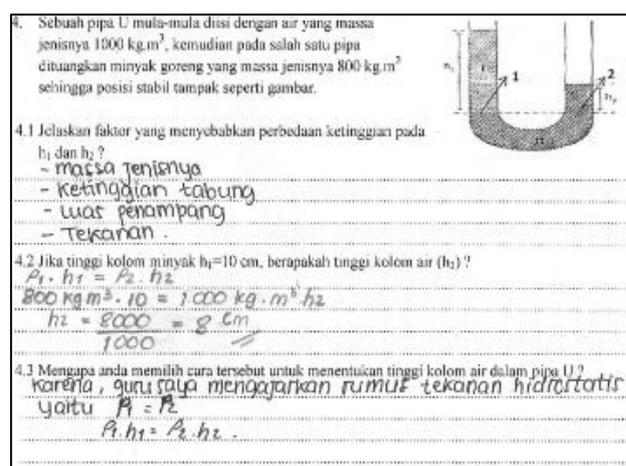
Gambar 7. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan *Strategic use*

Pada gambar 7 dapat dilihat bahwa pola pikir siswa pada tingkatan *strategic use* memiliki tahapan 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah, 2) Menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan, 3) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan konsep dan teori, dan 4) menarik dan mengkomunikasikan kesimpulan. Tahapan pola pikir siswa pada tingkatan *strategic use* sudah menunjukkan adanya proses berpikir ilmiah. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *strategic use* sudah memiliki pengetahuan dasar yakni pengetahuan deklaratif yang mampu menuntun pemikiran siswa ke arah proses berpikir ilmiah. Pengetahuan deklaratif ini mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan. Siswa pada tingkatan ini juga sudah mampu menentukan penyelesaian masalah dengan didukung adanya konsep dan teori yang sudah ada. Namun siswa pada tingkatan ini, masih belum menunjukkan proses berpikir ilmiah yakni mengevaluasi. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *strategic use* belum memiliki pengetahuan kondisional yang

menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam mengevaluasi langkah penyelesaian

2.4. Pola Pikir Siswa pada Tingkatan *Reflective use*

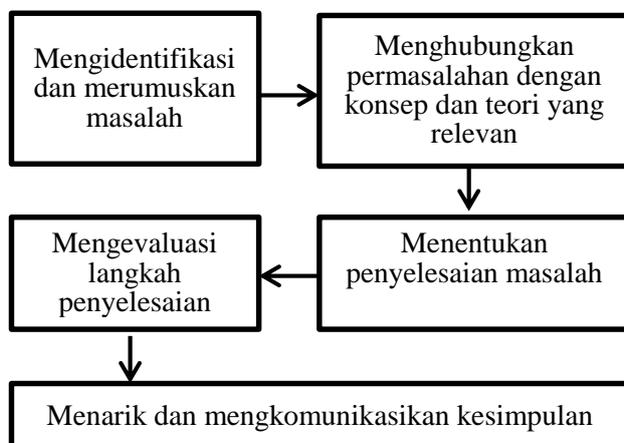
Siswa pada tingkatan *reflective use* menyadari proses berpikirnya sendiri. Hal ini dapat dilihat dari cara siswa menggunakan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk dihubungkan dengan materi (pengetahuan deklaratif). Siswa pada tingkatan ini dapat merefleksikan proses berpikirnya sebelum dan sesudah atau selama proses memecahkan permasalahan berlangsung.. Siswa pada tingkatan ini juga dapat menjelaskan alasan mengapa memilih langkah tersebut dalam memecahkan permasalahan. Contoh jawaban siswa pada tingkatan *reflective use* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Jawaban Siswa pada Tingkatan *Reflective use*

Pada gambar 8 dapat dilihat bahwa siswa pada tingkatan *reflective use* mampu menjelaskan konsep fisika pada persoalan pipa U. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa bahwa faktor yang menyebabkan adanya perbedaan ketinggian tabung adalah massa jenis, ketinggian, luas penampang dan tekanan. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa pada tingkatan ini sudah memiliki pengetahuan deklaratif yang bertujuan untuk menghubungkan suatu permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan. Pada tingkatan, ini siswa juga sudah memiliki pengetahuan prosedural untuk menentukan langkah atau strategi penyelesaian suatu masalah. Hal ini ditunjukkan dari jawaban siswa pada soal terkait prosedural bahwa tekanan pada satu garis lurus bernilai sama sama sehingga $\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$. Pada tingkatan ini pula, siswa sudah memiliki pengetahuan kondisional yang menyebabkan siswa mampu mengevaluasi langkah penyelesaian. Hal ini ditunjukkan berdasarkan pada jawaban siswa dalam memasukkan data kedalam besaran pada persamaan yang telah ditentukan serta alasan pemilihan strategi

penyelesaian.. Pola berpikir siswa pada tingkatan *reflective use* dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Pola Pikir Siswa pada Tingkat *Reflective use*

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa pola pikir siswa pada tingkatan *reflective use* memiliki tahapan 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah, 2) Menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan, 3) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan konsep dan teori, 4) Mengevaluasi langkah penyelesaian dan 5) menarik dan mengkomunikasikan kesimpulan. Tahapan pola pikir siswa pada tingkatan *reflective use* sudah menunjukkan adanya proses berpikir ilmiah secara utuh. Hal ini dikarenakan siswa pada tingkatan *strategic use* sudah memiliki pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural dan pengetahuan kondisional yang mampu menuntun pemikiran siswa ke arah proses berpikir ilmiah. Pengetahuan deklaratif ini mampu menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan. Pengetahuan prosedural mampu menentukan penyelesaian masalah dengan didukung adanya konsep dan teori yang sudah ada. Pengetahuan kondisional mampu memberikan alasan pemilihan jawaban dan mengevaluasi langkah penyelesaian.

3. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa siswa pada tingkat metakognisi *tacit use* memiliki pola berpikir dalam tahap 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah dengan coba-coba, 2) merumuskan kesimpulan berdasarkan penalarannya, 3) mengkomunikasikan kesimpulan. Siswa pada tingkat metakognisi *aware use* memiliki pola berpikir berupa 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah, 2) Menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan, 3) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan penalaran, dan 4) menarik dan

mengkomunikasikan kesimpulan. Siswa pada tingkatan metakognisi *strategic use* memiliki pola pikir 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah, 2) Menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan, 3) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan konsep dan teori, dan 4) menarik dan mengkomunikasikan kesimpulan. Siswa pada tingkatan *reflective use* memiliki pola pikir berupa 1) mengidentifikasi dan merumuskan masalah, 2) Menghubungkan permasalahan dengan konsep dan teori yang relevan, 3) Menentukan penyelesaian masalah berdasarkan konsep dan teori, 4) Mengevaluasi langkah penyelesaian dan 5) menarik dan mengkomunikasikan kesimpulan.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibimbing oleh dosen pembimbing tesis yaitu Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd dan Dr. Fahru Nurosyid, 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 ketersediaannya untuk dilaksanakan penelitian..

Daftar Pustaka

- Alrfooh, A. (2012). Prevailing Patterns of Thinking Among Students of Tafila Technical University, Jordan. *Developing Country Studies*, Vol.2, No.9, pp.124-138.
- Biemer, P. P. & Lyberg, L. E. (2003). *Introduction To Survey Quality*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Azizah, U., Suyono, & Suyatno. (2015). Desain dan Validasi Instrumen untuk Mengukur Keterampilan Metakognitif Mahasiswa dalam Materi Larutan. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, pp. 59-65.
- Desoete, A. (2009). Mathematics and Metacognition in Adolescents and Adults with Learning Disabilities. *International Electronic Journal of Elementary Education*. Vol. 2. Ghent University
- Eka. (2003). *Implementasi Model Pembelajaran Fisika untuk Mengubah Miskonsepsi ditinjau dari Penalaran Formal Siswa*. Tesis : Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, PPs IKIP Negeri Singaraja.
- 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*, Vol.6, No.2 : 147-154
- Nur, M. (2000). *Strategi-Strategi Belajar*. Surabaya : Unesa University Press.

- Nuriliyah, A. (2012). *Pengaruh Pembelajaran Inquiri terhadap Proporsi Penurunan Miskonsepsi Siswa pada Materi Fluida Statis di Kelas XI MAN 1 Bojonegoro*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya.
- Papaleontiou, & Eleonora. (2008). *Metacognition and Theory of Mind United Kingdom*. Cambridge Scholar Publishing
- Rahman. (2011). *Assessment of Science teachers Mateacognitive Awareness and its impact on the Performance of Students*. Desertation of Doctor of Departement of secondary teacher Education Faculty of Education Allama Iqbal:Open University Islamabab
- Rahayu, P. (2012). Students Metacognition Level Through Implementation of Problem Based Learning with Metacognitive Strategies at SMAN 1 Manyar. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol.1, No.1, pp.164-173.
- Reynolds. (1992). Selective attention and prose learning: Theoretical and empirical research. *Educational Psychology Review*, Vol.4, pp.345–391.
- Schneider W., Artelt C., (2010). Metacognition and mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, Vol.42, No.2, pp. 147-152.
- Schraw G., Crippen K. J., & Hartley K. (2006). Promoting self-regulation inscience education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, Vol.36, pp.111-139,
- Schraw, & Moshman. (1995). *Metacognitive Theories*. Lincoln : University of Nebraska.
- Sophianingtyas, F., & Sugiarto, B. (2013). Identifikasi Level Metakognitif Siswa dalam Memecahkan Masalah Materi Perhitungan Kimia. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol.2, No.1, pp.21-27.
- Suharman . (2005). *Psikologi Kognitif*. Jombang:Srikandi.