

STUDI KUALITATIF GAYA BERPIKIR PESERTA DIDIK DALAM MEMECAHKAN MASALAH FISIKA

Hartono Bancong

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Makassar
Jl. St. Alauddin No. 259 Makassar 90221
Email: HartPhysics@gmail.com

INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui profil gaya berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah fisika dan menentukan gaya berpikir yang lebih kreatif dalam merencanakan dan menyelesaikan masalah fisika. Penelitian ini dilakukan di MAN Baraka, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Pengambilan subjek penelitian menggunakan *purposive random sampling*. Metode pengumpulan data menggunakan kombinasi metode wawancara dan analisis tugas tertulis. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis data model Miles dan Huberman. Hasil penelitian mendeskripsikan gaya berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah fisika yang dijabarkan dengan *mind mapping* dan menunjukkan bahwa gaya berpikir acak abstrak lebih kreatif dalam merencanakan dan menyelesaikan masalah fisika di MAN Baraka.

Kata kunci : gaya berpikir, pemecahan masalah, profil

I. PENDAHULUAN

Peserta didik mengkonstruksi pengalaman baru dengan pengalaman lamanya dengan cara yang berbeda-beda. Ada peserta didik yang lebih cepat mengkonstruksi dengan cara melihat, mendengar atau mempraktekkan. Cara ini disebut gaya belajar. Informasi yang diperoleh selanjutnya diatur dan dikelola di dalam otak. Cara mengatur dan mengelola informasi yang diperoleh melalui gaya belajar disebut gaya berpikir (Gregorc, 1982).

Berpikir merupakan suatu aktifitas mental yang diarahkan untuk memecahkan masalah (Solso, 1995, Nurdin, 2010). Masalah dapat ditemui dalam segala aspek kehidupan. Misalnya, peserta didik yang dihadapkan pada soal-soal atau pertanyaan untuk dipecahkan di sekolah. Tugas mencari penyelesaian atas soal yang pemecahannya belum diketahui merupakan suatu masalah. Oleh karena itu, kemampuan memecahkan masalah merupakan bagian terpenting bagi peserta didik yang harus dikembangkan melalui pembelajaran. Pemecahan masalah merupakan aktivitas mental tingkat tinggi, sehingga pengembangan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran tidak mudah (Plant, 1983, Nurdin, 2010). Hasil penelitian *Organization For Economic Co-operation and Development* (OECD) yang merupakan lembaga penelitian Internasional melalui program PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2006 dan 2009 menyimpulkan bahwa peserta didik Indonesia memiliki kemampuan yang rendah dalam memecahkan masalah (OECD, 2009, OECD, 2010).

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menghasilkan ide atau gagasan-gagasan baru. Kemampuan ini sangat diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan. Gardner dalam Chatib (2012) mengatakan bahwa seseorang dikatakan kreatif apabila dapat menciptakan produk baru yang memiliki nilai budaya tertentu.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud untuk mengkaji profil gaya berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah. Langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan mengikuti langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1973).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah (a) bagaimanakah profil gaya berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah fisika di MAN Baraka? (b) gaya berpikir manakah yang lebih kreatif dalam merencanakan dan menyelesaikan permasalahan fisika di MAN Baraka?

II. TEORI

Gregorc (1982) mengelompokkan gaya berpikir seseorang kedalam empat kelompok berdasarkan kemampuan mengatur dan mengelola informasi. Keempat kelompok gaya berpikir tersebut adalah gaya berpikir sekuensial konkret (SK), sekuensial abstrak (SA), acak konkret (AK) dan acak abstrak (AA). Keempat gaya berpikir ini dimiliki oleh setiap individu tetapi ada salah satunya yang lebih dominan.

Kemampuan memecahkan masalah peserta didik merupakan hal yang sangat penting dikembangkan di dalam pembelajaran. Polya (1973) mengemukakan langkah-langkah pemecahan masalah yang meliputi : memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*) dan merefleksi (*looking back*).

Seseorang dikatakan kreatif dalam merencanakan penyelesaian masalah apabila mampu menghasilkan berbagai alternatif langkah-langkah pemecahan masalah yang baru. Selanjutnya, seseorang dikatakan kreatif dalam menyelesaikan masalah apabila mampu menghasilkan penyelesaian masalah yang baru yang memiliki hasil yang sama dengan cara sebelumnya. Hal ini didasarkan pada pendapat Silver (1997) yang memberiakn 3 indikator untuk menilai kemampuan berpikir kreatif peserta didik yaitu kefasihan, fleksibilitas dan kebaharuan dalam pengajuan masalah dan pemecahan masalah.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif yang mendeskripsikan gaya berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah fisika. Pengambilan subjek penelitian menggunakan *purposive random sampling*. Instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok gaya berpikir adalah instrumen yang dirancang oleh John Parks (DePorter dan Hernacki, 2005).

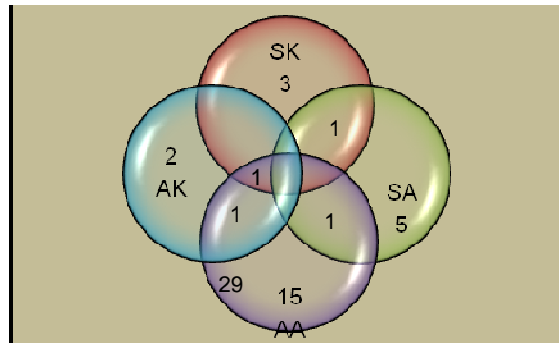
Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang dibantu oleh instrumenbantu berupa koेशन gaya berpikir, instrumen lembar tugas (masalah fisika) dan pedoman wawancara.

Metode pengumpulan data menggunakan kombinasi antara metode wawancara dan analisis tugas tertulis. Wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur dan tidak terstruktur. Wawancara terstruktur mengacu pada pedoman wawancara. Jika padapelaksanaan wawancara timbul penafsiran yang tidak lazim, hal-hal yang menyimpang atau masih ada informasi yang dirasa kurang maka dilakukan wawancara tidak terstruktur. Wawancara digunakan pada setiap langkah pemecahan masalah menurut Polya, tetapi wawancara pada langkah ketiga hanya bersifat klarifikasi atas pekerjaan tertulis subjek.

Analisis data yang digunakan di dalam penelitian ini menggunakan analisis data model Miles dan Huberman, yang meliputi: reduksi data, model data dan penarikan kesimpulan/verifikasi (Emzir, 2010, Sugiyono, 2011). Penentuan kredibilitas data dalam penelitian ini meliputi (1) triangulasi waktu, yaitu membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan informasi yang diperoleh melalui waktu yang berbeda, (2) ketekunan pengamatan, (3) pengecekan anggota, dan (4) pemeriksaan seawat untuk memperoleh kritikan, pertanyaan yang tajam tentang tingkat kepercayaan data, serta kemungkinan adanya bias.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

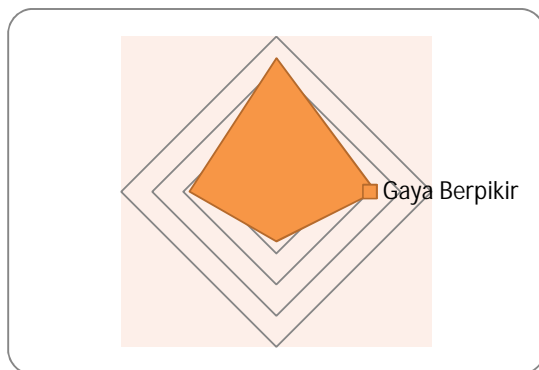
Hasil identifikasi gaya berpikir peserta didik pada kelas XII IPA 2 MAN Baraka dapat dilihat pada Gambar 1.



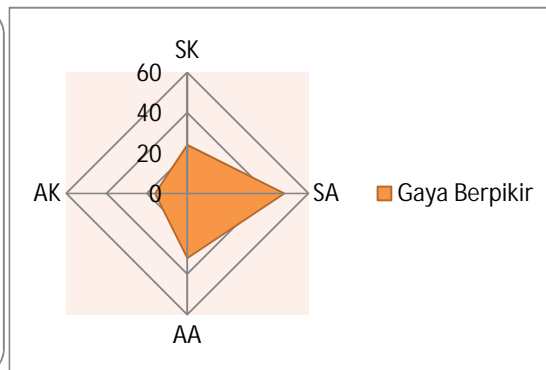
Gambar 1. Diagram Venn hasil identifikasi gaya berpikir peserta didik.

Gambar 1 menunjukkan bahwa gaya berpikir yang dominan di kelas XII IPA 2 adalah gaya berpikir AA. Dari 29 peserta didik di kelas XII IPA 2 MAN Baraka, terdapat 3 peserta didik (10,34%) memiliki gaya berpikir SK, 5 peserta didik (17,24%) memiliki gaya berpikir SA, 2 peserta didik (6,90%) memiliki gaya berpikir AK dan 15 peserta didik (51,72%) memiliki gaya berpikir AA.

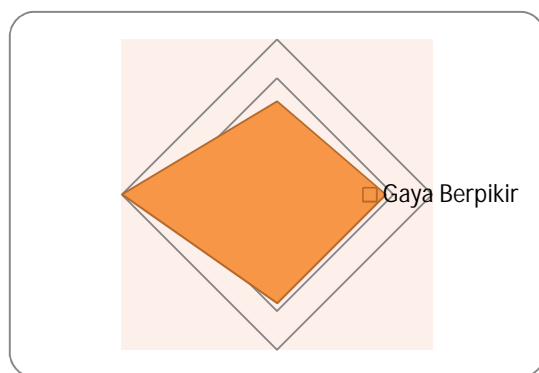
Hasil identifikasi gaya berpikir peserta didik yang dijadikan sebagai subjek penelitian untuk masing-masing gaya berpikir dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5. Profil gaya berpikir SK, SA, AK dan AA dalam memecahkan masalah fisika di MAN Baraka dapat dilihat secara berurut pada Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8 dan Gambar 9.



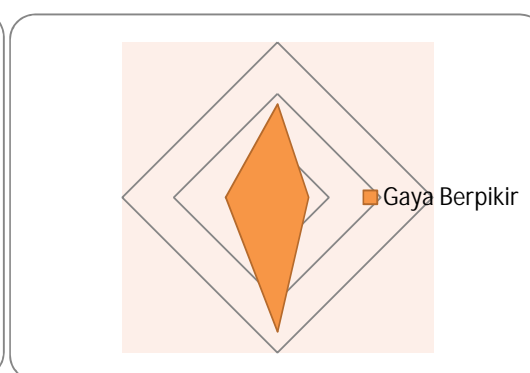
Gambar 2. Grafik hasil identifikasi subjek dengan gaya berpikir SK.



Gambar 3. Grafik hasil identifikasi subjek dengan gaya berpikir SA.

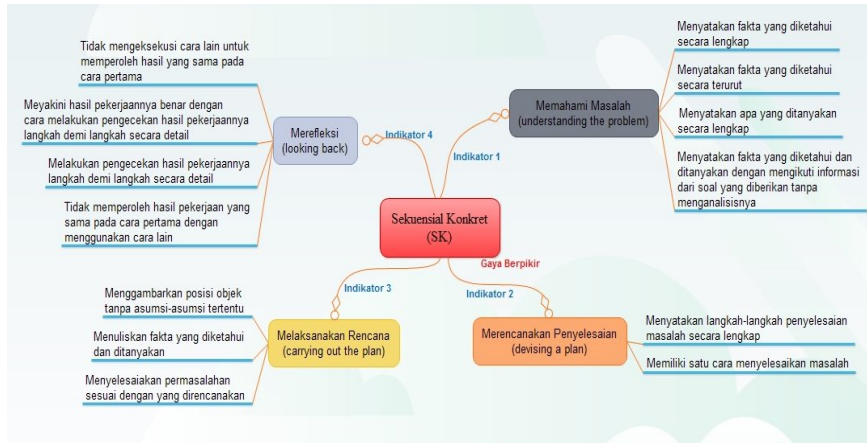


Gambar 4. Grafik hasil identifikasi subjek dengan gaya berpikir AK.

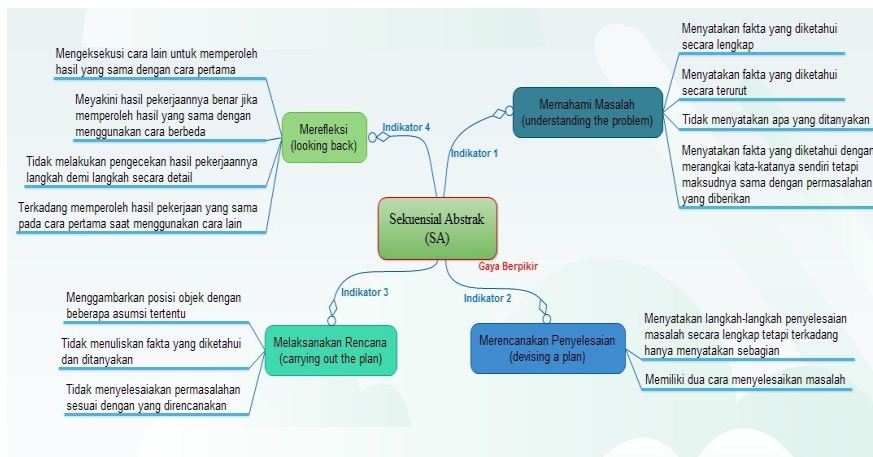


Gambar 5. Grafik hasil identifikasi subjek dengan gaya berpikir AA.

Hasil analisis data untuk peserta didik dengan gaya berpikir SK disimbolkan S1 dalam memahami masalah (*understanding problem*) menunjukkan bahwa S1 mengucapkan fakta yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan secara lengkap dan terurut. Saat S1 ditanya apa yang dia pahami dari permasalahan yang diberikan, S1 mengucapkan informasi yang dia pahami dengan mengikuti informasi yang ada pada soal (permasalahan yang diberikan). Secara kecenderungan dari 4 permasalahan yang diberikan, S1 mengucapkan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan mengikuti informasi yang ada pada soal tanpa menganalisisnya, misalnya merangkai kata-katanya sendiri. S1 dalam merencanakan penyelesaian (*devising a plan*) cenderung memiliki satu cara untuk menyelesaikan permasalahan. Kemudian, S1 menyebutkan langkah-langkah penyelesaian masalah secara lengkap. Pada tahap penyelesaian masalah (*carrying out the plan*) hal pertama yang dilakukan S1 adalah menggambarkan keadaan yang diketahui dari permasalahan tanpa asumsi-asumsi tertentu. Misal “Jika a ke b = x maka b ke c = 10-x”. Peserta didik ini kurang dapat mengembangkan logika berpikirnya. Kemudian, S1 menuliskan fakta yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Fakta yang dituliskan dan yang ditanyakan sesuai dengan apa yang diucapkan pada saat wawancara. Saat menyelesaikan permasalahan, S1 menyelesaikan permasalahan sesuai dengan apa yang direncanakan. Pada tahap refleksi (*looking back*) S1 tidak memiliki cara atau asumsi lain untuk memperoleh hasil yang sama dengan cara pertama. Dari 4 permasalahan yang diberikan, S1 hanya memiliki satu cara penyelesaian untuk masing-masing permasalahan. Ketika ditanya, “Apakah mempunyai cara lain untuk memperoleh hasil yang sama?”, maka S1 mengatakan bahwa dia tidak mempunyai cara atau asumsi lain untuk memperoleh hasil yang sama dengan cara pertama. S1 meyakini jawaban yang diperolehnya benar dengan melakukan pengecekan langkah demi langkah secara detail pada hasil pekerjaannya. Profil S1 secara lengkap dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Mind mapping* untuk profil penalaran logis peserta didik dengan gaya berpikir SK dalam memecahkan masalah fisika.

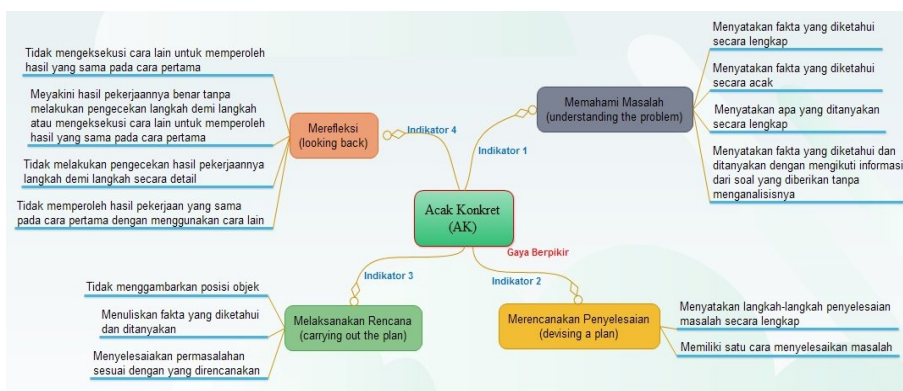


Gambar 7. *Mind mapping* untuk profil penalaran logis peserta didik dengan gaya berpikir SA dalam memecahkan masalah fisika.

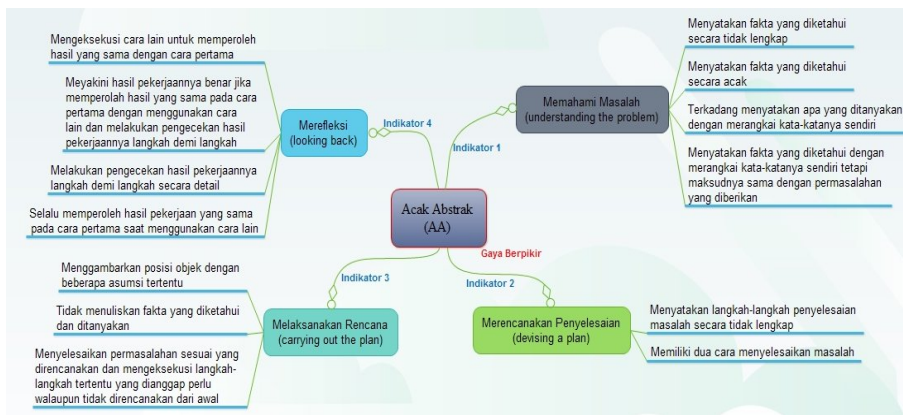
Peserta didik yang memiliki gaya berpikir SA yang disimbolkan S2 dalam memahami masalah (*understanding problem*) mengucapkan fakta yang diketahui dari permasalahan yang diberikan secara lengkap dan terurut. Setiap permasalahan yang diberikan, S2 tidak pernah mengucapkan apa yang ditanyakan. Saat S2 ditanya apa yang dia pahami dari permasalahan yang diberikan, maka S2 mengucapkan secara perlahan informasi yang diperoleh dari permasalahan dengan merangkai kata-katanya sendiri. Informasi yang diucapkan hampir sama dengan permasalahan yang diberikan. S2 cenderung menganalisis permasalahan yang diberikan dengan merangkai kata-katanya sendiri. S2 dalam merencanakan penyelesaian (*devising a plan*) cenderung memiliki dua cara untuk menyelesaikan permasalahan. Kemudian, S2 menyebutkan langkah-langkah pemecahan masalah secara lengkap. Tetapi, terkadang juga S2 tidak menyebutkan langkah-langkah penyelesaian masalah atau menyebutkan langkah-langkahnya tetapi tidak lengkap. Pada tahap penyelesaian masalah (*carrying out the plan*) hal pertama yang dilakukan S2 adalah menggambarkan keadaan yang diketahui dari permasalahan dengan beberapa asumsi-asumsi tertentu. Artinya, S2 mengembangkan logika berpikirnya dan membuat hubungannya untuk memahami permasalahan. Selanjutnya, S2 tidak menuliskan fakta yang diketahui dan ditanyakan pada lembar pekerjaan tertulis. Peserta didik ini tidak dapat menyelesaikan permasalahan sesuai dengan apa yang direncanakan. Kadang-kadang S2 membuat rencana penyelesaian tetapi pada saat menyelesaikan permasalahan, ada langkah-langkah tertentu yang berbeda dengan apa yang direncanakannya. Selain itu, terkadang juga S2 merencanakan sesuatu tetapi tidak dikerjakan atau mengerjakan sesuatu tanpa direncanakan sebelumnya. Pada tahap refleksi (*looking back*) S2 mengerjakan permasalahan yang diberikan dengan menggunakan cara lain. S2 terkadang tidak selesai pada tahap akhir dalam mengerjakan cara kedua (cara lain). S2 meyakini hasil pekerjaannya benar jika memperoleh hasil yang sama dengan cara berbeda. Jika tidak memperoleh, maka S2 tidak/kurang meyakini kebenaran hasil pekerjaannya. S2 tidak mengecek

langkah-langkah hasil pekerjaannya secara detail untuk menyakini kebenaran jawabannya tetapi berfokus pada hasil yang diperoleh. Profil S2 secara lengkap dapat di lihat pada Gambar 7.

Peserta didik yang memiliki gaya berpikir AK yang disimbolkan S3 dalam memahami masalah (*understanding problem*) mengucapkan fakta yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan secara lengkap dan acak. Saat S3 ditanya apa yang dia pahami dari permasalahan yang diberikan, maka S3 mengucapkannya dari bagian ke bagian. Terkadang S3 memulainya dengan mengucapkan apa yang ditanyakan kemudian mengucapkan fakta yang diketahui bagian perbagian. S3 tidak mengucapkan fakta yang diketahui secara terurut sebagaimana dalam permasalahan yang diberikan. S3 tidak merangkai kata-katanya sendiri dalam mengucapkan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan. S3 cenderung mengikuti informasi yang diberikan tanpa menganalisisnya, misalnya dengan merangkai kata-katanya sendiri. S3 dalam merencanakan penyelesaian (*devising a plan*) cenderung memiliki satu cara untuk menyelesaikan permasalahan. Kemudian, S3 menyebutkan langkah-langkah penyelesaian masalah secara lengkap. Pada tahap penyelesaian masalah (*carrying out the plan*) hal pertama yang dilakukan S3 adalah menuliskan fakta yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada lembar pekerjaan tertulisnya. S3 tidak menggambarkan keadaan yang diketahui dari permasalahan yang diberikan. Fakta yang dituliskan pada lembar pekerjaan tertulisnya sesuai dengan apa yang diucapkan pada saat wawancara. Kemudian, S3 menyelesaikan permasalahan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Pada tahap refleksi (*looking back*) S3 tidak memiliki cara atau asumsi lain untuk memperoleh hasil yang sama dalam menyelesaikan permasalahan. Dari 4 permasalahan yang diberikan, S3 hanya memiliki satu cara penyelesaian untuk masing-masing permasalahan. S3 meyakini hasil pekerjaannya benar tanpa melakukan pengecekan langkah demi langkah. Selain itu, S3 tidak mempunyai alternatif jawaban yang sama dengan menggunakan cara berbeda. Ketika S3 ditanya “Mengapa anda meyakini hasil pekerjaannya sudah benar?”, maka S3 mengatakan bahwa “Kita harus meyakini hasil pekerjaan kita sendiri”. Kemudian, dilanjutkan pertanyaan “Apakah anda telah melakukan pengecekan langkah demi langkah atau mengeksekusi cara lain?”, maka S3 mengatakan “Tidak perlu”. Hasil yang diperolehnya dengan menggunakan satu cara telah diyakininya sudah benar. Hal demikian juga dikatakan oleh S3 pada tahap triangulasi data. Profil S3 secara lengkap dapat di lihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Mind mapping untuk profil penalaran logis peserta didik dengan gaya berpikir AK dalam memecahkan masalah fisika.



Gambar 9. Mind mapping untuk profil penalaran logis peserta didik dengan gaya berpikir AA dalam memecahkan masalah fisika.

Peserta didik yang memiliki gaya berpikir AA yang disimbolkan S4 dalam memahami masalah (*understanding problem*) mengucapkan fakta yang diketahui secara acak dan tidak lengkap. Saat ditanya, “Apa yang anda pahami dari permasalahan yang diberikan?”, S4 mengucapkan secara perlahan informasi yang diperoleh dari permasalahan dengan merangkai kata-katanya sendiri. Informasi yang diucapkan hampir sama dengan soal yang diberikan. S4 mengucapkan informasi secara acak. Artinya, dia tidak menyebutkan informasi sebagaimana urutan dalam soal yang diberikan. Terkadang, S4 menyebutkan informasi dari belakang ke depan atau dari tengah ke depan dan kebelakang. Oleh karena itu, S4 cenderung menganalisis setiap permasalahan yang diberikan dengan merangkai kata-katanya sendiri. S4 dalam merencanakan penyelesaian (*devising a plan*) cenderung memiliki dua cara untuk menyelesaikan permasalahan. Kemudian, S4 menyebutkan langkah-langkah pemecahan masalah secara lengkap. Tetapi, terkadang juga S4 tidak menyebutkan langkah-langkah penyelesaian masalah atau menyebutkan langkah-langkahnya tetapi tidak lengkap. Pada tahap penyelesaian masalah (*carrying out the plan*), hal pertama yang dilakukan S4 adalah menggambarkan keadaan yang diketahui dari permasalahan dengan asumsi-asumsi tertentu. Artinya, peserta didik ini mengembangkan logika berpikirnya dan membuat hubungannya untuk memahami permasalahan. Hal ini sama dengan peserta didik yang memiliki gaya berpikir SA. Kemudian, S4 tidak menuliskan fakta yang diketahui dan ditanyakan pada lembar pekerjaan tertulis. S4 tidak dapat menyelesaikan permasalahan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. S4 terkadang membuat rencana penyelesaian masalah tetapi pada saat menyelesaikannya, ada langkah-langkah tertentu yang berbeda dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Selain itu, terkadang juga peserta didik ini merencanakan sesuatu tetapi tidak dikerjakan atau mengerjakan sesuatu tanpa direncanakan sebelumnya. S4 memiliki cara lain untuk memperoleh hasil yang sama dan mengerjakannya pada lembar pekerjaan tertulis. S4 selalu mempunyai alternatif cara lain untuk memperoleh hasil yang sama pada setiap permasalahan yang diberikan. Berdasarkan hal ini, dapat dikatakan bahwa peserta didik yang memiliki gaya berpikir AA lebih kreatif dalam hal memecahkan masalah dibandingkan dengan peserta didik yang memiliki gaya berpikir yang lain. Pada tahap refleksi (*looking back*) S4 meyakini hasil pekerjaannya benar dengan melakukan pengecekan langkah demi langkah secara detail. Selain itu, S4 mempunyai alternatif jawaban sama dengan menggunakan cara berbeda. Ketika S4 ditanya, “Mengapa anda meyakini bahwa jawabannya sudah benar?”, maka S4 mengatakan bahwa “Saya telah melakukan pengecekan langkah demi langkah pada hasil pekerjaan saya”. Selain itu, S4 juga mengatakan bahwa “Hasil yang diperoleh pada cara kedua sama dengan cara pertama”. Profil S4 secara lengkap dapat di lihat pada Gambar 9.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa peserta didik memiliki cara mengelola dan mengatur informasi yang berbeda. Oleh karena itu, pendidik hendaknya menggunakan metode mengajar dengan mempertimbangkan gaya berpikir peserta didik. Pendidik seharusnya tidak menciptakan lingkungan pengajaran yang dominan pada satu gaya berpikir. Namun demikian, pendidik menciptakan lingkungan pengajaran dengan menyediakan dukungan untuk berbagai cara mengakses informasi pada setiap gaya berpikir. Dengan demikian, peserta didik merasa senang dengan hadirnya lingkungan gaya berpikirnya dan mencoba beradaptasi dengan lingkungan gaya berpikir yang lain.

Selain metode pengajaran, pendidik juga harus memperhatikan penilaian atau mengevaluasi kemampuan peserta didik. Pendidik hendaknya tidak membuat sistem penilaian yang terorganisir atau yang bersifat algoritmik. Misalnya, ketika peserta didik tidak menuliskan fakta yang diketahui pada soal esai maka pendidik memberikan penilaian yang rendah. Perlu dipahami disini bahwa peserta didik memiliki cara tertentu dalam mengelola dan mengatur informasi yang diperolehnya. Hal yang perlu diperhatikan adalah bagaimana cara peserta didik memahami masalah yang diberikan dan bagaimana langkah-langkah menyelesaikannya. Carson (2007) menyatakan bahwa boleh saja kita menggunakan heuristik di dalam memecahkan masalah tetapi yang terpenting adalah bagaimana mengajarkan atau mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik.

Hasil penelitian ini juga memberikan informasi bahwa peserta didik yang memiliki gaya berpikir AA lebih kreatif di dalam merencanakan dan menyelesaikan permasalahan. Oleh karena itu, ketika pendidik hendaknya mengembangkan kemampuan kreativitas pemecahan masalah peserta didik maka dekatilah dengan gaya berpikir AA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Gaya berpikir Acak Abstrak (AA) lebih kreatif dalam merencanakan dan menyelesaikan masalah fisika.

Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan studi kualitatif gaya berpikir peserta didik untuk subjek dan materi yang berbeda. Terdapat hal-hal menarik yang dapat dikaji dalam penelitian selanjutnya, misalnya mengapa peserta didik yang sering mengelola informasi secara abstrak lebih kreatif dalam memecahkan masalah daripada peserta didik yang mengelola informasi secara konkret, bagaimana tingkat penalaran logis peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan gaya berpikir, dan bagaimana alur berpikir peserta didik berdasarkan gaya berpikir.

DAFTAR PUSTAKA

- Chatib, M., 2012, "Gurunya manusia", Bandung: Penerbit Kaifa.
- DePorter, B. dan Hernacki, M., 2005, "Quantum learning", Bandung: Penerbit Kaifa.
- Emzir, 2010. "Metodologi penelitian kualitatif : analisis data", Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Gregorc, A.F., 1982, "An adult's guide to style", Maynard, MA: Gabriel Systems.
- Nurdin, 2010, "Profil alur berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah limit berdasarkan langkah-langkah Polya", *Disertasi, tidak diterbitkan*, Surabaya : Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- OECD, 2009, "Top of the class high performers in science in PISA 2006 (Online)," www.oecd.org/publishing/corrigenda, diakses pada tanggal 23 September 2012.
- OECD, 2010, "PISA 2009 results :what students know and can do - student performance in reading, mathematics and science, Volume I (Online)," www.oecd.org/publishing/corrigenda, diakses pada tanggal 23 September 2012.
- Plant, E., 1983, "Problem solving in mathematics," *Teaching and Learning, Institute of Education Singapore*, **4**(1), 59-65.
- Polya, G., 1973, "How to solve it: a new aspect of mathematical method", Oxford: Princeton University Press.
- Silver, E. A., 1997, "Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and thinking in problem posing (Online)", www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm, diakses pada tanggal 10 Agustus 2012.
- Solso, R.L., 1995, "Cognitive psychology", Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Sugiyono, 2011, "Metode penelitian pendidikan : pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D", Bandung: Penerbit Alfabeta.