

DOI: doi.org/10.21009/0305010304

PENERAPAN PENDEKATAN METAKOGNITIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA SMA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

Dewi Yulianawati^{1,a)}, Hera Novia^{2,b)}, Iyon Suyana^{3,c)}

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl.Setiabudhi No. 229, Kota Bandung, 40154
Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA UPI

Email: ^{a)}dewiyulianawati95@gmail.com, ^{b)}mazayarufaidah@yahoo.com, ^{c)}iyons@upi.edu

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki oleh siswa SMA setelah mempelajari konsep fisika, karena fisika berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan kata lain, mata pelajaran fisika sebagai salah satu modal dasar untuk membentuk SDM agar dapat menghadapi abad 21. Studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA Negeri Bandung menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, salah satunya adalah tidak tahu apa yang harus mereka kerjakan. Sehingga diperlukan pembelajaran fisika yang melibatkan metakognisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika setelah diterapkan pendekatan metakognitif. Penelitian ini dilakukan selama tiga pertemuan pada 32 siswa SMA kelas XI di salah satu SMA Negeri Bandung dengan metode penelitian *Quasi Experimental Design* dan desain penelitian *Pre-test and Post-test Group*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah adalah dua buah soal essay dengan tahapan penyelesaian berdasarkan Heller. Kemampuan pemecahan masalah yang diukur melalui gain ternormalisasi menunjukkan peningkatan sebesar 0,45 dengan kategori sedang. Peningkatan aspek memfokuskan permasalahan, merencanakan solusi, dan menjalankan rencana berada dalam kategori sedang. Sedangkan, aspek mendeskripsikan kedalam fisika dan mengevaluasi jawaban berada dalam kategori rendah. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa pendekatan metakognitif dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA.

Kata Kunci: *Pendekatan Metakognitif, Pemecahan Masalah Fisika*

Abstract

Problem solving ability should be owned by students in high school after studying the physics concept, because physics subject is important role in the development of science and technology. In other words, physics subject as one of the capital bases to create the human resources in order to face 21st century. Preliminary studies that conducted in one of the High School in Bandung, students face the difficulties to solve the problems. One of the students who didn't know what they have to do. As consequence, required to involve metacognitive in physics learning. The purpose of the research is to find out the enhancement physics problem solving abilities after metacognitive approach learning had been conducting. This study was conducted for three times for 32 students at one class in one of the high school in Bandung with research method is quasi experimental design and Pre-test and Post-test Group research design. The instrument is used to measure problem-solving ability that consist of two essay with stages by Heller. The results show that metacognitive approach learning be able enhance every aspect of physics problem-solving ability with N-Gain increase by 0,45 in the medium category. The enhancement of focus the problem aspects', plan a solution aspects', and execute the plan aspects' in the medium category. Whereas to describe the physics aspects' and evaluating answers aspects' in the low category. Thus, it can be concluded that the metacognitive approach to learning be able enhance highschools' physics problem solving abilities.

Keywords: *Metacognitive Approach, Physics Problem Solving*

1. Pendahuluan

Pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan yang digunakan untuk menemukan solusi dari masalah yang dihadapinya berdasarkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimilikinya. Pemecahan masalah merupakan alat utama dalam pembelajaran fisika [2]. Setelah siswa mempelajari konsep-konsep fisika, diharapkan siswa tidak hanya menguasai konsep-konsep yang telah dipelajarinya saja akan tetapi dapat mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dan menggunakan hubungan antar konsep yang satu dengan yang lainnya kedalam berbagai situasi dan masalah berbeda. Sehingga, kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk dimiliki oleh siswa agar konsep fisika yang telah dipelajarinya dapat bermakna.

Beberapa kompetensi dan atau keahlian yang harus dimiliki oleh SDM abad XXI diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*Critical Thinking and Problem Solving Skills*) [6]. Hal ini sesuai dengan tujuan mata pelajaran fisika bahwa mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari [7].

Melalui studi pendahuluan dari ke-30 siswa tidak ada seorang siswa pun yang menjawab dengan sempurna. Berdasarkan data angket bahwa cara belajar siswa di dalam kelas yaitu mendengarkan guru dan hanya 33,33% siswa yang mengerti dengan cara tersebut. Selain itu dalam proses pembelajaran, sebagian besar menjawab bahwa mereka sering mengerjakan soal fisika namun soal fisika yang diberikan dapat secara langsung menggunakan persamaan matematis, sehingga dapat memasukkan angka yang diketahui pada soal kedalam persamaan matematis. Artinya, proses pembelajaran sangat berpengaruh terhadap output yang dihasilkan.

Melalui lembar jawaban siswa pada saat studi pendahuluan, sebagian siswa sudah dapat merumuskan persamaan matematis untuk menyelesaikan permasalahan akan tetapi penggunaannya masih belum tepat. Hal tersebut dapat terjadi karena siswa tidak mengetahui apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut. Sesuai dengan kesulitan-kesulitan yang dipaparkan oleh siswa yaitu sebagian besar siswa, kebingungan dalam menentukan rumus dan bagaimana rumus tersebut harus digunakan, bahkan terdapat beberapa siswa yang tidak tahu apa yang harus mereka kerjakan.

Kesuksesan seseorang dalam menyelesaikan pemecahan masalah antara lain sangat bergantung pada kesadarannya tentang apa yang mereka ketahui dan bagaimana mereka melakukannya, sehingga dalam proses pembelajaran fisika harus terjadi keseimbangan antara melakukan (*doing*) dan berpikir (*thinking*). Proses berpikir dalam pemecahan masalah merupakan hal penting yang perlu mendapat perhatian para

pendidik terutama untuk membantu siswa agar dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Berpikir tentang apa yang dipikirkan erat kaitannya dengan kesadaran siswa terhadap kemampuannya untuk mengembangkan berbagai cara yang mungkin dilakukan dalam memecahkan masalah. Keberhasilan seorang siswa ditentukan oleh pengetahuan, kesadaran, dan kontrol terhadap pengetahuan yang dimiliki oleh siswa.

Terkait dengan permasalahan di atas maka perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran. Alangkah lebih baiknya jika seorang guru melibatkan metakognitif dalam proses pembelajaran fisika agar siswa lebih memahami masalah yang diselesaikan dan konsep-konsep fisika yang telah dipelajarinya akan lebih bermakna. Pembelajaran yang melibatkan metakognitif yaitu pembelajaran yang menekankan kesadaran terhadap siswa dalam proses berpikirnya. Menurut Schunk, Zimmerman, dan Campillo bahwa Metakognisi merupakan salah satu faktor penting yang berkontribusi pada pembelajaran fisika [5].

Terlibatnya metakognisi dalam memecahkan masalah maka memungkinkan terbangunnya pemahaman yang kuat dan menyeluruh terhadap masalah disertai alasan yang logis. Oleh karena itu, alangkah lebih baiknya jika seorang guru melibatkan aspek metakognitif, pengetahuan kognitif yaitu pengetahuan yang dimiliki tentang dirinya dan regulasi kognitif yaitu mengacu pada tindakan yang dapat membantu siswa dalam mengatur atau mengendalikan aktivitas kognitifnya.

Dari uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan melibatkan metakognitif dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika pada suatu kelas yang diberikan *treatment* yaitu menggunakan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran fisika. Penelitian ini hanya dilakukan kepada satu kelas sebagai kelas eksperimen, tanpa adanya kelas pembanding (kelas kontrol). Sehingga metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain penelitian *Pre-test and Post-test Group*. *Treatment* ini dilakukan selama tiga pertemuan dengan diberikan jurnal berpikir sebelum dan setelah pembelajaran.

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Gambar 1. Desain Penelitian Pretest and Posttest Group

Keterangan :

O_1 = *Pretest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

O_2 = *Posttest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika.

X = Pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan metakognitif.

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari lembar observasi, instrumen kemampuan pemecahan masalah fisika, dan jurnal berpikir. Lembar observasi digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan aktivitas guru dan aktivitas siswa pada saat pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan metakognitif. Lembar observasi tersebut diisi oleh seorang observer sesuai pengamatannya di kelas dengan cara memberi tanda *ceklist* pada kolom keterlaksanaan “ya” atau “tidak” untuk setiap aktivitas baik siswa maupun guru.

Aktivitas Guru	Keterlaksanaan		Aktivitas Siswa	Keterlaksanaan	
	Ya	Tidak		Ya	Tidak

Gambar 2. Format Lembar Observasi Keterlaksanaan Proses Pembelajaran

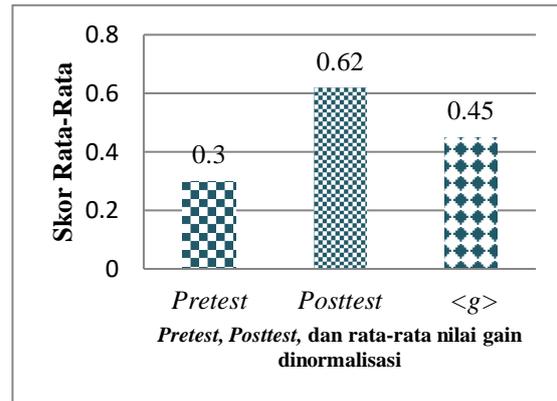
Instrumen kemampuan pemecahan masalah fisika terdiri dari dua buah soal esay. Setiap soal terdiri dari lima pertanyaan, dimana kelima pertanyaan tersebut merupakan tahapan pemecahan masalah menurut Heller yaitu pada bagian a tahapan untuk memfokuskan permasalahan, bagian b menghubungkan masalah kedalam konsep fisika, bagian c tahap perencanaan, bagian d yaitu melaksanakan sesuai dengan perencanaan atau persamaan yang ada pada bagian c, dan bagian e adalah tahapan untuk mengevaluasi jawaban. Kemudian, jurnal berpikir berisi pertanyaan-pertanyaan diri yang melibatkan pengetahuan kognisi dan regulasi kognisi.

Sebelum instrumen kemampuan pemecahan masalah fisika digunakan, instrumen tersebut *dijudgement* terlebih dahulu oleh dua orang dosen. Kemudian, instrumen tersebut di uji coba kepada 32 siswa, diperoleh nilai validitas 0,69 dan reliabilitas 0,42.

Teknik analisis data yang digunakan adalah dengan menggunakan *N-Gain* yang diinterpretasi berdasarkan Hake [1]. Untuk panduan pemberian skor pada instrumen kemampuan pemecahan masalah fisika diadaptasi dari Huffman [4]

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kita dapat mengetahui rata-rata nilai (\bar{X}) *pretest*, *posttest*, dan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$.



Gambar 3. Hasil Pretest dan Posttest serta nilai Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika

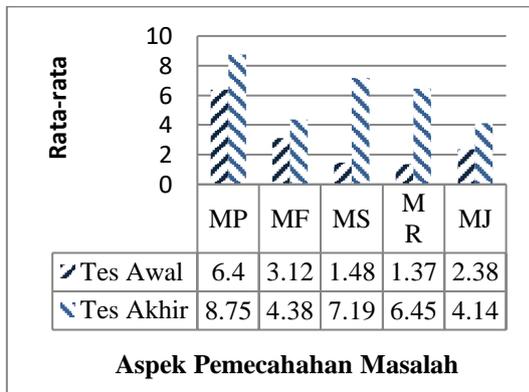
Melalui Gambar 3 dapat diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah fisika pada saat *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan dengan rata-rata nilai gain yang dinormalisasi $\langle g \rangle$ sebesar 0,45. Berdasarkan kriteria rata-rata gain yang dinormalisasi maka peningkatan kemampuan pemecahan masalah fisika termasuk kedalam kategori sedang [1]. Artinya, pembelajaran yang diterapkan sudah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA. Hal ini senada dengan hasil penelitian Suminten dan Rahmat bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa mengalami peningkatan setelah pembelajaran [4] [8].

Melalui proses diskusi, para siswa saling bekerja sama untuk mengerjakan tugas yang diberikan dan ketika ada permasalahan di dalam kelompoknya mereka tidak langsung bertanya pada guru tetapi diskusi dalam kelompoknya sendiri dan bahkan diskusi dengan kelompok lain.

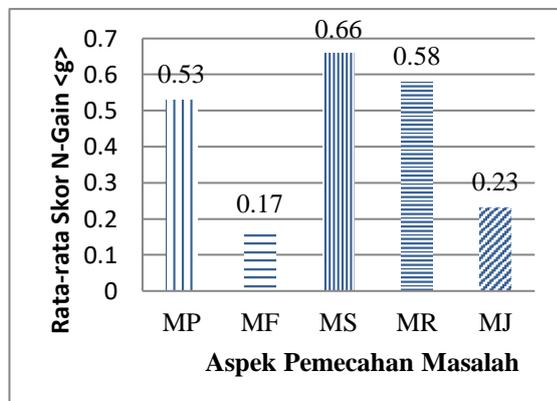
Melalui jurnal berpikir dapat diketahui bahwa pengetahuan yang diperoleh setelah pembelajaran dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Hal ini dapat dilihat dari kemauan bertanya siswa ketika proses pembelajaran sudah sangat baik, mereka sangat berusaha untuk memahami apa yang sedang dipelajarinya. Bahkan, di luar proses pembelajaran terdapat beberapa siswa yang semangat untuk bertanya apa yang tidak dimengertinya. Melalui wawancara yang tidak terstruktur kepada siswa bahwa melalui diskusi mereka lebih mudah untuk memahami suatu konsep yang sedang dipelajari, kemudian jurnal berpikir yang bagi beberapa siswa sebagai lembar curhat berguna untuk menyadarkan mereka apa yang sebenarnya harus dilakukan, apa yang sudah diketahui dan belum diketahui, dan lainnya jika pengisiannya dilakukan dengan benar.

Melalui data *pretest* dan *posttest*, dapat diketahui juga rata-rata nilai setiap aspek pemecahan masalah fisika dengan nilai rata-rata maksimum sebesar 10 untuk setiap aspeknya dan peningkatannya dengan cara menentukan *N-Gain*. Aspek pemecahan masalah fisika

yang diukur dalam penelitian ini berdasarkan Heller yaitu memfokuskan permasalahan (*focus the problem*), mendeskripsikan ke dalam fisika (*describe the physics*), merencanakan solusi (*plan a solution*), menjalankan rencana (*execute the plan*) dan mengevaluasi jawabannya (*evaluate the answer*).



Gambar 4. Persentase Rata-Rata Setiap Aspek Pemecahan Masalah



Gambar 5. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Setiap Aspek

Rata-rata nilai *N-Gain* tersebut menunjukkan bahwa aspek menjalankan rencana mengalami peningkatan yang paling tinggi dibandingkan dengan aspek kemampuan pemecahan masalah yang lain. Sedangkan untuk aspek mendeskripsikan kedalam fisika mengalami peningkatan yang paling rendah. Hasil ini berbeda dengan hasil yang diperoleh oleh Suminten bahwa setiap tahapan pemecahan masalah fisika mengalami peningkatan dengan kategori tinggi kecuali aspek mengevaluasi jawaban yang masih dalam kategori sedang [8].

Aspek memfokuskan permasalahan ini mengalami peningkatan dengan kategori sedang dan memiliki skor rata-rata *pretest* dan *posttest* paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa sudah bisa memahami maksud dan tujuan dari soal yang diberikan.

Aspek mendeskripsikan kedalam fisika mengalami peningkatan dan rata-rata skor *posttest* paling rendah.

Hal tersebut disebabkan oleh sebagian siswa yang tidak memperhatikan guru ketika memberikan arahan, karena untuk pertanyaan pada aspek ini masih memerlukan arahan untuk sesuai dengan rubrik yang telah dibuat. Adapun pertanyaan instrumen yang dimaksud adalah “Menurutmu, apa konsep fisika yang berhubungan dengan masalah yang dihadapi Rahma? Jelaskan!”. Kemungkinan yang terjadi adalah siswa belum memahami konsep fisika, namun yang sebenarnya mereka menggunakan konsep fisika yang tidak tertulis dalam menjawab pertanyaan itu pada tahapan pemecahan masalah selanjutnya. Alangkah lebih baik, jika konsep fisika diganti dengan besaran-besaran fisika yang lebih dikenal oleh siswa.

Setelah siswa mengetahui konsep yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, maka siswa dapat membuat suatu kerangka persamaan berdasarkan hubungan yang diajukan. Aspek merencanakan solusi berada dalam kategori sedang, perlu diketahui bahwa aspek ini mengalami skor rata-rata *pretest* paling rendah namun pada saat *posttest* tidak mencapai nilai rata-rata yang paling rendah. Artinya siswa sudah mulai terbiasa untuk merencanakan solusi yaitu menghubungkan konsep-konsep terkait permasalahan sebelum melaksanakan rencana.

Pada aspek menjalankan rencana, siswa dapat memanipulasi persamaan-persamaan, memasukkan bilangan-bilangan yang diketahui, dan memecahkan masalah aljabarnya. Artinya pada aspek ini siswa melakukan penyelesaian untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan.

Aspek mengevaluasi jawaban yaitu siswa harus mengevaluasi jawabannya, dengan memeriksa kesalahan-kesalahan dan memastikan bahwa jawaban tersebut sudah memuaskan. Aspek ini berada dalam kategori rendah. Hal ini terjadi karena siswa cenderung mengabaikan tahapan evaluasi yang diminta untuk disertai dengan penjelasan sesuai dengan apa yang diperolehnya. Selain itu masih banyak siswa yang merasa sudah menemukan solusi atau jawaban dari masalah yang diberikan, padahal apa yang dia kerjakan masih belum menemukan solusi yang diperoleh.

4. Simpulan

Melalui data hasil penelitian yang telah diolah dan dianalisis dapat disimpulkan bahwa pendekatan metakognitif yang diterapkan dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika dengan nilai *N-Gain* 0,45 berada dalam kategori sedang. Selain itu setiap aspek kemampuan pemecahan masalah fisika yaitu memfokuskan permasalahan, merencanakan solusi, dan menjalankan rencana mengalami peningkatan yang berada dalam kategori sedang sedangkan untuk mendeskripsikan kedalam fisika dan mengevaluasi jawaban berada dalam kategori rendah.

Daftar Acuan

- [1] Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Diakses dari: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/Analyzing-Change-Gain.pdf>.
- [2] Heller, Keith, & Anderson. (1992). Teaching Problem Solving through Cooperative Grouping Part 1: Group versus Individual Problem Solving. *American Association of Physics Teachers*, 60(7), 627-636
- [3] Huffman, D. (1997). Effect of Explicit Problem Solving Instruction on High School Students' Problem-Solving Performance and Conceptual Understanding of Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 551-570
- [4] Rahmat, dkk. (2014). Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18 (54), 108-112
- [5] Taasobshirazi & Farley. (2012). Construct Validation of The Physisc Metacognition Inventory. *International Journal of Science Education*, 35 (3), 447-459
- [6] Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta: BSNP
- [7] Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No. 65 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- [8] Suminten, N. (2015). *Penerapan Strategi Pembelajaran Relating Experiencing Applying Comperating Transferring (REACT) Menggunakan Pendekatan Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa*. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung

