

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”
21 MEI 2016**

**IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA
KELAS X SMAN 9 MALANG PADA TOPIK SUHU DAN KALOR**

Imam Maksum Al Maliki¹⁾, Arif Hidayat¹⁾, Rukmijati²⁾

¹⁾ Pascasarjana Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang
e-mail: imam.maksum.almaliki@gmail.com

²⁾ SMAN 9 Malang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik suhu dan kalor. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan subjek sejumlah 90 siswa kelas X SMAN 9 Malang tahun ajaran 2015/2016. Survey dilakukan dengan memberikan soal pemecahan masalah topik suhu dan kalor sebagai ulangan harian bagi siswa yang sudah diajarkan topik tersebut oleh guru matapelajaran. Berdasarkan analisis hasil jawaban seluruh siswa diperoleh, 39.5% siswa tidak mampu mendeskripsikan masalah ke dalam fisika, 68.2% siswa menggunakan pendekatan matematis dan hanya mencoba-coba (*plug and chug*) dalam menyelesaikan masalah, 98% siswa tidak memeriksa kembali solusi permasalahan yang diberikan. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X SMAN 9 Malang tahun ajaran 2015/2016 masih kurang sehingga perlu dilatih melalui kegiatan pembelajaran yang sesuai.

Kata kunci: *kemampuan pemecahan masalah, suhu dan kalor*

PENDAHULUAN

Pada dasarnya mempelajari fisika tidak akan terlepas dari hakikat fisika. Menurut Yuliati (2008) hakikat fisika terdiri dari empat unsur utama yaitu sikap, proses, produk dan aplikasi. Jika ditinjau dari hakikat fisika sebagai proses, mempelajari fisika berarti melaksanakan seluruh kegiatan ilmiah untuk memperoleh pengetahuan tentang alam. Kegiatan memperoleh pengetahuan tersebut termasuk juga didalamnya memecahkan masalah

yang berkaitan dengan fenomena alam.

Kemampuan pemecahan masalah mutlak diperlukan siswa. Kemampuan ini tidak hanya diperlukan dalam pembelajaran fisika tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari (Siegeler dalam Radjah, 1995). Menurut Gagne dalam Radjah (1995), kemampuan pemecahan masalah adalah keterampilan intelektual yang paling kompleks, keterampilan berfikir, dan strategi

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”****21 MEI 2016**

kognitif yang paling tinggi. Oleh karena itu kemampuan pemecahan masalah siswa perlu dieksplorasi untuk membantu siswa menjadi ahli pemecah masalah baik dalam fisika maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Banyak peneliti yang sudah meneliti kemampuan pemecahan masalah fisika siswa pada berbagai topik. Beberapa di antaranya adalah Adolphus dkk (2013), meneliti kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik gerak harmonis sederhana, Taale (2011) meneliti kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik mekanika. Tetapi kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik suhu dan kalor sangat jarang diteliti. Pada topik ini kebanyakan peneliti fokus pada *content knowledge* berupa pemahaman konseptual (Baser, 2006; Baser & Geban, 2007; Tanahoung dkk, 2006) dan miskonsepsi (Brookes dkk, 2005; Alwan, 2010; Leinonen dkk, 2013) yang dialami siswa.

Kemampuan pemecahan masalah siswa perlu diidentifikasi. Jika kemampuan pemecahan masalah siswa telah teridentifikasi maka kelemahan dari kemampuan tersebut dapat diberikan solusi dengan melatihkannya melalui pembelajaran yang sesuai. Berdasarkan kebutuhan tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan

pemecahan masalah siswa pada topik suhu dan kalor.

Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah jika dilihat dari sudut pandang psikologi merupakan bagian dari teori pemrosesan informasi. Menurut teori ini ada tiga komponen penting yang terlibat dalam pemecahan masalah yaitu *content knowledge*, *working memory*, dan *long term memory* (Doktor, 2009). *Content knowledge* adalah komponen yang menentukan seseorang dapat memecahkan suatu permasalahan, jika dianalogikan maka *content knowledge* adalah bahan dasar yang dapat digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan, sedangkan *long term memory* adalah tempat disimpannya *content knowledge*, dan *working memory* adalah tempat diprosesnya suatu informasi (termasuk *content knowledge*) untuk memecahkan suatu permasalahan.

Kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari strategi umum yang digunakan dalam memecahkan masalah. Ada beberapa ahli yang mengungkapkan pendapat terkait strategi pemecahan masalah, diantaranya adalah Polya (1957), Heller (1992), Reif (1995) dan Doktor (2009). Strategi pemecahan masalah yang diungkapkan polya lebih cenderung pada bidang matematika, sedangkan yang lain khusus pada bidang fisika. Pada

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”****21 MEI 2016**

penelitian ini strategi pemecahan masalah yang digunakan untuk menilai kemampuan pemecahan masalah siswa merujuk pada pendapat Docktor (2009). Menurut Docktor (2009) strategi umum dalam menyelesaikan masalah diantaranya adalah *visual representation*, *describe the physics*, *plan a solution*, *excute the plan*, dan *evaluate the answer*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMAN 9 Malang tahun ajaran 2015/2016 sejumlah 90 orang. Instrumen penelitian berupa 4 butir soal pemecahan masalah pada topik suhu dan kalor yang sudah

tervalidasi. Survey dilakukan dengan memberikan 4 butir soal pemecahan masalah topik suhu dan kalor sebagai ulangan harian bagi siswa yang sudah diajarkan topik tersebut oleh guru matapelajaran. Setelah diperoleh jawaban siswa pada 4 butir soal pemecahan masalah yang diberikan, jawaban tersebut dianalisis untuk setiap butir soal guna mengidentifikasi tahapan-tahapan pemecahan masalah yang dilalui.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rubrik penilaian kemampuan pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Docktor (2009) dijadikan sebagai acuan dalam menilai kemampuan pemecahan masalah siswa, sehingga diperoleh hasil seperti pada tabel

Tabel 1. Hasil survey kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik suhu dan kalor

Tahapan Pemecahan masalah	Soal no 1	Soal no 2	Soal no 3	Soal no 4	Persentase Rata-Rata
<i>Visual Representation</i>	1 Orang (1.1%)	0 Orang (0%)	14 Orang (16%)	0 Orang (0%)	8.3%
<i>Describe The Physics</i>	55 Orang (61)	71 Orang (79)	59 Orang (66)	32 Orang (36)	60.5%

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”

21 MEI 2016

	%)	%)	%)	%)	
<i>Plan A Solution</i>	68 Oran g (76 %)	68 Oran g (76 %)	73 Oran g (81 %)	6 Oran g (6.7 %)	60.0 %
<i>Excute The Plan</i>	68 Oran g (76 %)	77 Oran g (86 %)	72 Oran g (80 %)	28 Oran g (31 %)	68.2 %
<i>Evaluate The Answer</i>	1 Oran g (1.1 %)	7 Oran g (7.8 %)	0 Oran g (0%)	0 Oran g (0%)	2.0 %

Berdasarkan tabel 1, tahap *Visual representation* dari semua butir soal hanya dilalui oleh 8.3% siswa, dimana tahap ini hanya ada pada butir soal 1 dan 3. Secara umum bentuk *Visual representation* yang digunakan pada kedua butir soal tersebut adalah berupa gambar dan grafik, tetapi rata-rata gambar dan grafik yang disajikan masih belum tepat secara konseptual. Menurut Arum dkk (2014) representasi visual (*Visual representation*) dapat dipengaruhi oleh pemahaman konseptual.

Secara keseluruhan 60.5% siswa melalui tahap *Describe the Physics*, hal ini berarti bahwa 39.5% siswa tidak mampu mendeskripsikan masalah ke dalam fisika. Pada tahap ini siswa rata-rata menuliskan variable-variabel yang diketahui dan

yang ditanyakan pada masalah tanpa ada penjelasan secara verbal. Tetapi secara umum variable-variabel yang dituliskan siswa belum lengkap dan tepat.

Tahap *plan the solution* dan *excute the plan* hanya dilalui oleh 60% dan 68.2% siswa secara keseluruhan. Seluruh siswa yang melalui tahap *plan the solution* merencanakan masalah dengan menuliskan rumus fisika, sedangkan tahap *excute the plan* dilaksanakan dengan pendekatan matematis dan secara umum hanya mencoba-coba (*plug and chug*). Walsh dkk (2007) mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa *plug and chug* adalah salah satu pendekatan yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah, dimana pada pendekatan ini siswa cenderung

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”
21 MEI 2016**

mencari persamaan yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Beberapa peneliti menyatakan bahwa siswa yang menyelesaikan masalah dengan hanya memasukkan angka atau nilai pada algoritma persamaan matematika yang sudah ada tidak akan mengembangkan kemampuannya dalam memecahkan masalah yang lebih kompleks (Kim dkk, 2001 dan Redish, 2005).

Tahap terakhir dalam memecahkan masalah adalah *Evaluate The Answer*. Berdasarkan hasil survey yang diperoleh hanya 2% siswa yang melalui tahap ini secara keseluruhan. Tahap ini hanya dilaksanakan pada butir soal nomor 1 dan 2. Jadi bisa dikatakan bahwa 98% siswa tidak memeriksa kembali solusi yang diberikan pada permasalahan.

Jika dilihat dari persentase siswa yang melalui tahap-tahap pemecahan masalah, kemampuan pemecahan masalah siswa dikatakan masih rendah dan tergolong sebagai pemecah masalah pemula (*novice problem solver*). Menurut Docktor and Mestre (2014) *novice problem solver* cenderung memulai memecahkan masalah dengan caramenuliskan persamaan yang sesuai dengan apa yang diketahui dari masalah. Berbeda dengan *expert problem solver* yang memulai memecahkan masalah dengan mendeskripsikan masalah secara kualitatif terlebih dahulu.

Kegagalan siswa dalam memecahkan masalah bukan disebabkan semata karena tidak memiliki pengetahuan tentang masalah tersebut, tetapi bisa disebabkan karena kegagalan siswa mengaktifasi pengetahuan yang telah dimiliki pada *long term memorynya* (Hammer, 2000). Untuk membantu siswa sukses menyelesaikan masalah dengan kemampuan pemecahan masalah seperti *expert problem solver* diperlukan kegiatan pembelajaran yang sesuai untuk melatihkannya, tentunya dengan kegiatan pembelajaran yang melatih dan membantu siswa mengakses dengan cepat pengetahuan yang telah tersimpan dalam *long term memory*.

PENUTUP **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil identifikasi kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik suhu dan kalor dapat disimpulkan bahwa siswa kelas X SMAN 9 Malang Tahun ajaran 2015/2016 memecahkan masalah suhu dan kalor sebagai *novice problem solver*, dan kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki tergolong rendah,

Saran

Penelitian lebih lanjut terkait kemampuan pemecahan masalah pada topik suhu dan kalor masih diperlukan, khususnya pada penerapan strategi pembelajaran

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”****21 MEI 2016**

yang memfasilitasi siswa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalahnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Alwan,Almahdi Ali. 2010. Misconception of Heat and Temperature among Physics Students. *International Conference on Education and Educational Psychology*. 12 : 600–614.
- Adolphus, T., Alamina, J., Aderonmu,T.. 2013. The Effects of Collaborative Learning on Problem Solving Abilities among Senior Secondary School Physics Students in Simple Harmonic Motion. *Journal of Education and Practice*. 4(25): 95-101.
- Arum, D.M., Abdurrahman, dan Putu N, I Dewa. 2014. Pengaruh Kemampuan Representasi Visual Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, (Online),2 (5): 82-93, (urnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/5337), diakses 01 April 2016.
- Baser, Mustafa. 2006. Effect of Conceptual Change Oriented Instruction on Students’ Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Journal of Maltese Education sResearch*. 4(1): 64-76.
- Baser, Mustafa dan Geban, Omer. 2007. Effectiveness of Conceptual change Instruction on Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Research in Science and Technological Education*. 25(1): 115-133.
- Brookes, D., Horton, G, dan Etkina, E. 2005. Concerning Scientific Discourse about Heat. *Physics Education Research Conference*. 7(5): 149-152.
- Docktor, J.L. & Mestre, J.P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical ReviewSpecial Topic - Physics EducationResearch*, 10 (020119): 1-58.
- Docktor, Jennifer. L. 2009. *Development and Validation of a Physics Problem-Solving Assessment Rubric*. Disertation.
- Hammer, D. (2000). Students Resource for Learning Introductory Physics. *American Journal of Physics, Physics EducationResearch Supplement*, 68 (S1), S52–S59.
- Heller, P., Keith, R., & Anderson, S. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 1: Group versus individual problem solving. *American Journal of Physics*, 60(7), 627-636.
- Kim, E and Pak, J.. 2001. Students do not overcome conceptual difficulties after solving 1000 traditional problems. *Am. J. Phys.* 70 (759).

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

**“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi dalam Membangun Intelektual Bangsa dan Menjaga Budaya Nasional di Era MEA”
21 MEI 2016**

- Leinonen, R., Asikainen, M.A., and Hirvonen P.E. 2013. Overcoming Students’ Misconceptions Concerning Thermal Physics with the Aid of Hints and Peer Interaction during A Lecture Course. *Physical Review Special Topic - Physics Education Research*, 9 (020112): 1-22.
- Pólya, G. (1957). *How to Solve It (2nd Ed.)*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Radjah, Carolina L. 1995. *Teori Pengolahan Informasi: Kapabilitas Pemecahan Masalah*. Malang: Depdikbud IKIP Malang.
- Redish, E. 2005. Changing student ways of knowing: What should our students learn in a physics class?. *Proceedings of World View on Physics Education 2005: Focusing on Change, New Delhi*. World Scientific Publishing Co., Singapore, in press, (online), (<http://www.physics.umd.edu/perg/papers/redish/IndiaPlen.pdf>) diakses pada 01 April 2016.
- Reif, F. (1995). Millikan Lecture 1994: Understanding and teaching important scientific thought processes. *American Journal of Physics*, 63(1), 17-32.
- Taale, Kodjo Donkor. 2011. Improving physics problem solving skills of students of Somanya Senior High Secondary Technical School in the Yilo Krobo District of Eastern Region of Ghana. *Journal Education and Practice*. 2(6): 8-21.
- Tanahoung C., Sharma, M.D., Johnston, I.D., Chitare, R., Soankwan, C. 2006. Surveying Sydney Introductory Physics Students’ Understandings of Heat and Temperature. *Australian Institute of Physics 17th National Congress 2006*. Wc0233: 1-4.
- Walsh, Laura N., Howard, Robert G., dan Bowe Brian. Phenomenographic study of students’ problem solving approaches in physics. *Physical Review Special Topic - Physics Education Research*. 3 (020108): 1 – 12.
- Yuliati, Lia. 2008. *Model- Model Pembelajaran Fisika, Teori dan Praktik*. Malang: LP3 Universitas Negeri Malang.