

Kemampuan Pemecahan Masalah dan Model Mental Siswa pada Materi Fluida Statis

Ida Purnamasari¹, Lia Yuliaty¹, Markus Diantoro¹

¹Pendidikan Fisika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 07-05-2018
Disetujui: 11-10-2018

Kata kunci:

problem solving skill;
mental model;
experiential learning;
kemampuan pemecahan masalah;
model mental;
experiential learning

ABSTRAK

Abstract: The purpose of this research is to know the relationship of problem solving ability of student and student mental model on static fluid material. Different student problem solving skills can be seen from the way students represent problem solving. The mental model represents the knowledge created during cognitive activity. This research uses embedded mixed design. The subjects of this study consisted of 30 students of grade XI SMA Muhammadiyah 3 Batu. During the learning of students given the treatment of experiential learning model of Learning. Result of analysis shows Chi-Square test value obtained by 216,500a with Asymp value (2-tailed) equal to 0,041 indicating that there is correlation between problem solving ability and mental model of student.

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan kemampuan pemecahan masalah siswa dan model mental siswa pada materi fluida statis. Kemampuan pemecahan masalah siswa yang berbeda dapat dilihat dari cara siswa merepresentasikan penyelesaian masalah. Model mental merepresentasikan pengetahuan yang diciptakan selama kegiatan kognitif. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *embedded mixed method design*. Subjek penelitian ini terdiri atas 30 siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 3 Batu. Selama pembelajaran siswa diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Experiential Learning*. Hasil analisis menunjukkan nilai uji *Chi-Square* diperoleh 216,500^a dengan nilai *Asymp (2-tailed)* sebesar 0,041 yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa.

Alamat Korespondensi:

Ida Purnamasari
Pendidikan Fisika
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: ipsari850@gmail.com

Fluida statis merupakan bagian dari ilmu fisika yang erat dengan fenomena alam. Materi fluida statis mencakup hukum tekanan Hidrostatik, Hukum Pascal, Hukum Archimedes, dan lain-lain. Dalam kehidupan sehari-hari banyak dijumpai penerapan dari Fluida statis, antara lain dalam pembuatan desain bendungan, dongkrak mobil dan pembuatan kapal laut. Spesifikasi dari fluida statis adalah dalam pembelajarannya diharapkan siswa mampu secara mandiri menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Sebagian besar penelitian sebelumnya mengungkapkan kesulitan yang dialami oleh siswa pada materi fluida statis. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fluida statis. Dengan kurangnya pemahaman konsep yang dimiliki siswa maka akan memengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa. Pada topik tekanan hidrostatik siswa masih sering salah dalam mengungkapkan hukum utama hidrostatik (Kautz, 1999). Hal sejalan ditunjukkan dalam penelitian (Valiyov & Yegorenkov, 2000), siswa berpikir fluida akan selalu menekan ke atas pada benda. Kesalahan lainnya siswa menganggap tekanan yang besar disebabkan banyaknya air di atas suatu titik yang menyebabkan tekanan hidrostatik itu besar (Goszewski, Moyer, Bazan, & Wagner, 2013). Selain itu, pada topik hukum Archimedes yang menjelaskan konsep terapung, melayang, dan tenggelam siswa masih mengalami kesulitan (Ünal & Coştu, 2005; Graf, 2004).

Hal senada ditunjukkan hasil ujian nasional siswa tingkat SMA di Indonesia, mata pelajaran fisika masih menunjukkan tingkat pencapaian yang rendah. Kemampuan siswa dalam bidang fisika masih perlu ditingkatkan baik dari penguasaan konsep maupun kemampuan pemecahan masalah siswa. Kemampuan pemecahan masalah merupakan serangkaian kegiatan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi untuk mencapai tujuan tertentu. Pemecahan masalah merupakan konflik yang ada di pikiran siswa yang dapat diselesaikan melalui pengalaman dan interaksi alam (Arrend, 2012). Permasalahan dalam fisika biasanya berhubungan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Dalam pemecahan masalah siswa memiliki kemampuan yang berbeda, ada siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi, sedang, dan rendah.

Kemampuan pemecahan masalah siswa yang berbeda dapat dilihat dari cara siswa merepresentasikan penyelesaian masalah. Representasi hasil siswa menyelesaikan masalah dapat ditinjau dari model mental siswa dalam menuliskan hasil pekerjaan mereka (J. Man, 1993). Proses bagaimana siswa menyelesaikan suatu masalah berdasarkan langkah-langkah *problem*

solving, yaitu *reading question and thinking, exploring and planning, choosing a strategy, devising a solution, checking and reflecting* (Krulik & Rudnick, 1980). Proses siswa menuliskan solusi dari *problem solving* yang diberikan dengan langkah berikut, *exploring and understanding, representing and formulating, planning and executing, monitoring and reflecting* (Mc.Loughlin & Finlayson, 2014).

(Jonassen, 2011) mengklasifikasikan indikator kemampuan pemecahan masalah dengan terperinci, yaitu *problem schema, causal, analogical*, dan *argumentation*. *Problem schema* mencakup informasi yang kondisional dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Indikator kedua yaitu *causal*, hubungan sebab akibat dari suatu kejadian. Indikator yang ketiga *analogical*, penalaran yang menghubungkan dua kejadian untuk memecahkan masalah. Indikator keempat *argumentation*, yaitu siswa memberikan argumen atau solusi yang tepat dari permasalahan.

Model mental merupakan kemampuan yang dimiliki siswa dalam pemikirannya merepresentasikan suatu fenomena, proses atau situasi (Ornek, 2008). Untuk membandingkan level model mental siswa yang berbeda-beda dapat dilihat dari indikasi pengalaman menggeneralisasi dan memanipulasi konten pengetahuan yang dimilikinya. Model mental seorang siswa biasanya digunakan dalam menganalisis penyelesaian suatu permasalahan (Wang, 2007). Model mental fisika siswa dapat dinilai melalui soal permasalahan fisika yang mikroskopis. Berdasarkan jawaban siswa dapat ditentukan tipe model mental dari setiap siswa, yaitu *surface, matching*, atau *deep structures* (SMD) (Infenthaler, 2008).

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *embedded mixed method design*. Subjek dari penelitian ini terdiri dari 30 siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 3 Batu. Selama pembelajaran siswa diberikan perlakuan berupa model pembelajaran *Experiential Learning*. Tahap-tahap pembelajaran *Experiential Learning*, meliputi *concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization*, dan *active experiment*. Pada tahap *concrete experience* siswa diberikan pengalaman nyata yang terkait dengan materi. Selanjutnya *reflective observation* siswa diajak untuk melakukan kegiatan pengamatan terhadap fenomena yang dipaparkan. *Abstract conceptualization* siswa menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan pengalaman baru untuk membangun konsep. *Active experiment* siswa melakukan kegiatan percobaan secara mandiri, dengan kegiatan percobaan mandiri siswa dapat menguji kebenaran konsep yang sebelumnya sudah dibangun siswa.

Instrumen pengukuran kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan tujuh butir soal esai. Instrumen pengukuran model mental siswa menggunakan tujuh butir soal esai. Butir soal kemampuan pemecahan masalah telah diuji empiris kepada 36 siswa kelas XII IPA, dengan nilai validitas rata-rata diatas 0,35 dan reliabilitas sebesar 0,66. Butir soal model mental siswa telah diuji empiris kepada 36 siswa kelas XII IPA, dengan nilai validitas rata-rata diatas 0,35 dan reliabilitas sebesar 0,41. Data kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa diukur melalui nilai *posttest*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan perubahan model mental siswa yang mengalami pembelajaran *Experiential Learning* dapat dilihat dari nilai *posttest*. Hasil analisis statistik hubungan peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan perubahan model mental siswa ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Statistik Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Model Mental Siswa

	Kasus					
	Valid		Missing		Total	
	N	Persen	N	Persen	N	Persen
KPM * MM	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Sebelum melakukan uji statistik terlebih dahulu melakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas. Uji prasyarat yang digunakan adalah uji normalitas *Liliefors*. Berdasarkan hasil uji prasyarat yang dilakukan sebelumnya dapat dikatakan bahwa data *posttest* terdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 1 dapat dikatakan bahwa 30 data yang semua diproses tidak ada data yang *missing*, sehingga tingkat validitasnya 100%. Setelah diketahui data terdistribusi normal dan validitasnya 100% maka dilanjutkan dengan uji *Chi-Square*. Uji *Chi-Square* dilakukan dengan menggunakan SPSS, diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2.

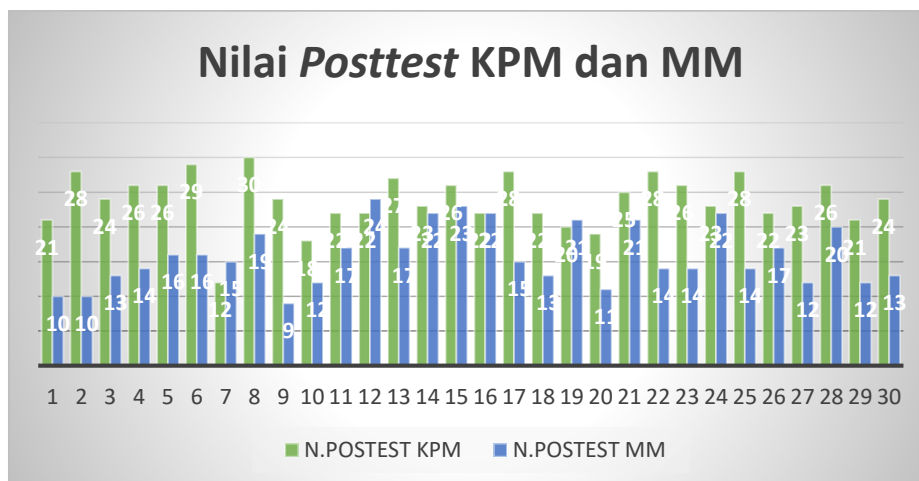
Tabel 2. Uji Chi-Square

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	216,500 ^a	182	,041
Likelihood Ratio	110,152	182	1,000
Linear-by-Linear Association	,138	1	,710
N of Valid Cases		30	

Tabel 2 menunjukkan nilai uji *Chi-Square* diperoleh 216,500^a dengan nilai *Asymp (2-tailed)* sebesar 0,041 yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa.

Deskripsi Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dan Perubahan Model Mental Siswa Menggunakan Pembelajaran *Experiential Learning*

Hubungan kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa pada materi fluida statis yang mengalami pembelajaran *Experiential Learning* dapat dilihat dari peningkatan nilai *posttest*. Hasil jawaban *posttest* siswa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah dan Model Mental

Pada Gambar 1 terlihat adanya hubungan kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa saat *posttest* pada tiap-tiap individu. Saat nilai kemampuan pemecahan masalahnya tinggi, maka diikuti dengan perubahan model mental. Sebagian besar siswa mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang diikuti dengan perubahan model mental, seperti pada siswa nomor urut 12 mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan mengalami perubahan dari tingkatan model mental yang tidak dapat dikelompokkan menjadi tingkatan model mental *deep*. Selain itu, nomor urut 10 yang memiliki kemampuan pemecahan masalah sedang juga memiliki model mental tingkatan *surface*.

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan perubahan model mental siswa. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan fisika secara mandiri (Pratiwi & Setyarsih, 2015). Model mental terkait persepsi yang diperoleh sebagai hasil kerja dan model konseptual serta dapat dikelompokkan (Hestenes, 2006). Model mental merepresentasikan pengetahuan yang diciptakan selama kegiatan kognitif (Ozcan & Bezen, 2016). Kemampuan pemecahan masalah melibatkan kemampuan kognitif dalam menyelesaikan suatu masalah. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan juga akan meningkatkan model mental siswa.

SIMPULAN

Terdapat hubungan antara kemampuan pemecahan masalah siswa dan model mental siswa. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa akan diikuti perubahan model mental siswa. Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik akan memiliki model mental *deep structure*. Hasil nilai kemampuan pemecahan masalah siswa yang masuk dalam kategori baik kurang dari 50% dan model mental siswa yang masuk kategori *deep* hanya empat siswa sehingga masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh pembelajaran *Experiential Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan model mental siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Goszewski, M., Moyer, A., Bazan, Z., & Wagner, D. J. (2013). Exploring student difficulties with pressure in a fluid (pp. 154–157). <https://doi.org/10.1063/1.4789675>
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: a handbook for designing problem-solving learning environments*. New York: Routledge.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). *Problem solving: A handbook for teachers* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- Pratiwi, N. D., & Setyarsih, W. (2015). Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Taksonomi Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) untuk Menentukan Profil Kemampuan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fluida Statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(3), 45–49.
- Ünal, S., & Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: Does it sink or float? In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 6, pp. 1–16). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.
- Valiyov, B. M., & Yegorenkov, V. D. (2000). Do fluids always push up objects immersed in them? *Physics Education*, 35(4), 284.
- Wang, C.Y. (2007). The role of mental-modelling ability, content knowledge, and mental models in general chemistry students' understanding about molecular polarity. Unpublished Dissertation. University of Missouri, Columbia.