

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

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI FLUIDA DINAMIS**Adiyat Makrufi ¹⁾, Arif Hidayat ²⁾, Muhardjito ²⁾, dan Endang Sriwati ³⁾**¹⁾ Pascasarjana Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang²⁾ Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang³⁾ SMA Negeri 9 Malang**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Fluida Dinamis, dilaksanakan pada bulan Maret 2016, kelas XI IPA 2 serta XI IPA 3 SMA Negeri 9 Malang. Subjek penelitian dari 2 kelas ini sebanyak 58 siswa Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis deskriptif. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berupa soal uraian kemampuan pemecahan masalah pada materi fluida dinamis sebanyak 7 butir soal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa yaitu kemampuan mengorganisasi informasi dari situasi masalah baik secara simbolik maupun visual sebesar 30%, memilih konsep dan prinsip fisika yang tepat dari masalah yang diberikan sebesar 33%, mengarahkan pada pendekatan fisika yang diambil dalam kondisi khusus pada masalah yang diberikan sebesar 7%, penggunaan prosedur matematis yang tepat sebesar 26%, mengarahkan pada perkembangan solusi yang logis, koheren, fokus pada tujuan, dan konsisten sebesar 0%

Kata kunci: *Analisis deskriptif, Kemampuan pemecahan masalah, dan Fluida Dinamis.*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika banyak membahas tentang kejadian yang ada di alam, serta aplikasi dalam kehidupan sehari – hari. Pembelajaran fisika bertujuan membekali siswa berupa pengetahuan, pemahaman dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu beripikir kritis, beripikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah yang merupakan beberapa hal penting bagi siswa dalam menghadapi kehidupan di dunia nyata (Tseng dkk., 2013).

Kemampuan pemecahan masalah yaitu kemampuan berpikir individu untuk memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta-fakta, analisis informasi, menyusun alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan yang paling efektif. Kemampuan pemecahan masalah perlu dilatihkan, karena dalam hal ini perlu pemahaman prinsip dan konsep dalam konteks permasalahan yang akan diselesaikan (Larkin dkk.,1979:191; Glaser, 1984). Hal – hal yang menjadikan siswa mampu dalam memecahkan masalah yaitu ide-ide yang besar, jenis permasalahan, prosedur pemecahan masalah yang terstruktur, dan pengetahuan yang terintegrasi dengan baik (Reif dan Heller, 1982). Kemampuan pemecahan masalah ada beberapa langkah dalam bidang fisika yaitu mengorganisasi informasi dari situasi

masalah baik secara simbolik maupun visual (*useful description*); memilih konsep dan prinsip fisika yang tepat dari problem yang diberikan (*Physics approach*); mengarah pada pendekatan fisika yang diambil pada kondisi khusus masalah yang diberikan (*specific application of Physics*); mengikuti aturan dan prosedur matematis yang tepat (*mathematical procedure*); mengarah pada perkembangan solusi yang logis, koheren, fokus pada tujuan, dan konsisten (*logical progression*) (Docktor, 2009).

Ada beberapa penelitian sebelumnya tentang kemampuan pemecahan masalah yaitu Penelitian ini menegaskan bahwa pemahaman siswa tentang tahapan - tahapan dan fungsi dari kemampuan pemecahan masalah melalui pengalaman belajar berbasis kontekstual akan membantu mereka untuk memecahkan masalah dengan benar ketika menghadapi permasalahan yang kompleks, sulit, dan tidak terstruktur di masa depan (Yu dkk., 2014). Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa siswa yang berpartisipasi dalam program *Problem Based Learning* (PBL) menghasilkan penalaran berpikirnya lebih maju selama pemecahan masalah (Arts dkk.,2006). Pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan minat dalam teknologi

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

21 MEI 2016

pendidikan (Mettas dan Constantinou, 2006). Dari beberapa judul penelitian ini terdapat model pembelajaran yang berbeda – beda. Model yang berbeda – beda initergantungan dari kemampuan pemecahan masalah awal siswa.

Kemampuan pemecahan masalah awal siswa inilah yang penting untuk dianalisis. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah sebagai acuan untuk menentukan model pembelajaran yang akan digunakan. Oleh karena itu peneliti menganalisis kemampuan pemecahan siswa pada materi fluida dinamis.

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah siswa-siswa kelas XI IPA 2 serta XI IPA 3 SMA Negeri 9 Malang tahun 2015/2016. Jumlah siswa sebanyak 58 siswa sebagai subjek penelitian.

Penelitian dilakukan dengan memberikan tes pada siswa tentang materi fluida dinamis. Tes didesain khusus untuk dapat mengetahui informasi tentang kemampuan pemecahan masalah siswa. Tes berbentuk uraian dengan jumlah 7 butir soal. Pada tes ini instrumen pengukurannya (*asesment*) menggunakan rubrik kemampuan pemecahan masalah yang diadaptasi dari penelitian (Dockett, 2009). Pada setiap item soal terdapat beberapa yang harus diukur yaitu *Useful description*, *Physics*

approach, *Specific application of Physics*, *Mathematical procedure*, *Logical progression*. Penskoran pada tahap *Useful description* yaitu

Skor 4: Deskripsi berguna, tepat, dan lengkap

Skor 3: Deskripsi berguna tetapi mengandung kela-laian kecil atau kesalahan

Skor 2 : Sebagian deskripsi tidak berguna, hilang, dan/atau mengandung kesalahan

Skor 1 : Seluruh deskripsi tidak berguna dan/atau mengandung kesalahan

Untuk penskoran pada tahap *Physics approach*, *Specific application of Physics*, *Mathematical procedure*, *Logical progression* terdapat pada lampiran.

Dalam penelitian ini analisis datanya menggunakan metode analisis deskriptif. Analisis data terhadap hasil penelitian meliputi:

a. Analisis terhadap tahapan yang ada pada kemampuan pemecahan masalah yaitu *Useful description*, *Physics approach*, *Specific application of Physics*, *Mathematical procedure*, *Logical progression*.

b. Analisis terhadap Nilai yang diperoleh pada setiap tahap kemampuan pemecahan masalah.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa yang

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

21 MEI 2016

ditunjukkan dalam bentuk persentase kelas XI IPA 2 serta XI IPA 3 disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

No	Tahap KPM	Persentase
1.	<i>Useful description</i>	30%
2.	<i>Physics approach</i>	33%
3.	<i>Spesific application of Physics</i>	7%
4.	<i>Mathematical procedure</i>	26%
5.	<i>Logical progression</i>	0%

Pada Tabel 1 tahap *useful description* kemampuan siswa sebesar 30%, rata – rata kemampuan siswa untuk mengorganisasi informasi dari situasi masalah baik secara simbolik maupun visual hanya 30%. Tahap *Physics approach* kemampuan siswa sebesar 33%, yang berarti rata – rata kemampuan siswa untuk memilih konsep dan prinsip fisika yang tepat dari masalah yang diberikan sebesar 33%. Tahap *spesific application of Physics* kemampuan siswa sebesar 7%, yang berarti rata – rata kemampuan siswa menentukan pendekatan fisika yang khusus atau tertentu yang akan digunakan untuk menyelesaikna masalah yang diberikan hanya 7%. Tahap *mathematical procedure* kemampuan siswa sebesar 26%,

yang berarti rata – rata kemampuan siswa menggunakan aturan dan prosedur matematis dengan tepat hanya 26%. Tahap *logical progression* kemampuan siswa sebesar 0%, yang berarti rata – rata kemampuan siswa untuk memeriksa kejelasan solusi dari permasalahan, fokus, dan terorganisasi secara logis besarnya 0%. Persentase terkecil pada tahap-tahap kemampuan pemecahan masalah yaitu tahap *logical progression* yaitu 0%.

Kemampuan pemecahan masalah siswa untuk tiap tahap dan temuan lain yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Fluida Dinamis.

1. Tahap *Useful description*

Berdasarkan rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah (Docktor, 2009) diperoleh nilai siswa pada tahap *useful description* yang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai siswa pada tahap *useful description*

Nilai	Jumlah Siswa
0-10	11
11-20	7
21-30	5
31-40	13
41-50	21
Lebih dari 50	1

Pada tahap *useful description* nilai yang diperoleh paling banyak

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

21 MEI 2016

pada skala 41 – 50 sebanyak 21 siswa. Siswa yang mendapatkan skor lebih dari 50 hanya satu, nilainya yaitu 65,62. Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa siswa pada tahap ini kemampuannya masih tergolong rendah. Temuan lain yaitu pada tahap ini kebanyakan siswa memperoleh skor 2 dan 1. Kriteria penilaian skor 2 pada instrumen pengukuran yaitu sebagian deskripsi tidak berguna, hilang, dan/atau mengandung kesalahan. Skor 1 yaitu Seluruh deskripsi tidak berguna dan/atau mengandung kesalahan. Jadi sebagian besar siswa deskripsinya kurang, deskripsi salah dan tidak ada deskripsi.

2. Tahap *Physics approach*

Berdasarkan rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah (Docket, 2009) diperoleh nilai siswa pada tahap *Physics approach* yang ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Nilai siswa pada tahap *Physics approach*

Nilai	Jumlah Siswa
0-10	12
11-20	8
21-30	15
31-40	14
41-50	9
Lebih dari 50	1

Pada tahap *Physics approach* nilai yang diperoleh paling banyak pada skala 21 – 30 sebanyak 15 siswa.

Siswa yang mendapatkan skor lebih dari 50 hanya satu, nilainya yaitu 53,13. Dari Tabel 3 dapat terlihat bahwa siswa pada tahap ini kemampuannya masih tergolong rendah. Temuan lain yaitu pada tahap ini kebanyakan siswa memperoleh skor dibawah 2 Kriteria penilaian skor 2 pada instrumen pengukuran yaitu beberapa konsep dan prinsip pendekatan fisika hilang dan/ atau tidak sesuai. Skor 1 yaitu semua konsep dan prinsip yang dipilih tidak sesuai atau semua nya salah. Konsep yang dipilih oleh siswa pada tahap ini ada beberapa bagian yang tepat/sesuai dan ada juga secara keseluruhan tidak tepat/tidak sesuai. Penyebab siswa memperoleh skor yang tergolong rendah yaitu siswa tidak diajarkan untuk memecahkan masalah, siswa hanya diajarkan persamaan, siswa hanya merasakan persamaan sebagai pusat untuk memperoleh jawaban secara kuantitatif dan cenderung mengabaikan konseptualnya (Docket dkk., 2015). Pengetahuan siswa secara konseptual sangat penting, karena alat yang diperlukan untuk pemecahan masalah yaitu konsep (Y.Chao dkk.,2014).

3. Tahap *Spesific application of Physics*

Berdasarkan rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah (Docket, 2009) diperoleh nilai siswa pada tahap *spesific application of*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

21 MEI 2016

Physics yang ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai siswa pada tahap *specific application of Physics*

Nilai	Jumlah Siswa
0-10	41
11-20	5
21-30	12
31-40	0
41-50	0
Lebih dari 50	0

Pada tahap *specific application of Physics* nilai yang diperoleh paling banyak pada skala 0 – 10 sebanyak 41 siswa. Pada skala 0 – 10 ini siswa banyak memperoleh nilai 0. Skor tertinggi siswa dari tahap *specific application of Physics* hanya mendapat skor 3, deskripsi skor 3 yaitu sebagian aplikasi spesifik fisika hilang dan/ atau mengandung kesalahan. Rendahnya skor siswa dikarenakan siswa sulit menghubungkan antara konsep yang dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya, sehingga siswa tidak bisa menjawab soal tersebut. Selain itu pada tahap ini siswa bukan hanya membutuhkan modal konsep yang sedang dipelajari melainkan konsep yang sebelumnya dibutuhkan juga. Jadi Pada tahap ini siswa harus kaya tentang pengetahuan konseptual pada materi fluida dinamis dan materi yang sebelumnya.

4. Tahap *Mathematical procedure*

Berdasarkan rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah (Doktor, 2009) diperoleh nilai siswa pada tahap *mathematical procedure* yang ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai siswa pada tahap *mathematical procedure*

Nilai	Jumlah Siswa
0-10	7
11-20	7
21-30	22
31-40	15
41-50	7
Lebih dari 50	0

Pada tahap *Mathematical procedure* nilai yang diperoleh paling banyak pada skala 21 – 30 sebanyak 22 siswa. Tahap ini rata – rata siswa memperoleh skor dibawah 2. Hal ini dikarenakan dari siswa terkendala dengan konsep, akibatnya proses matematikanya tidak dikerjakan. Jadi pemahaman konsep untuk memecahkan masalah itu sangat penting, setelah itu prosedur matematisnya akan mudah.

5. Tahap *Logical progression*

Berdasarkan rubrik penskoran kemampuan pemecahan masalah (Doktor, 2009) diperoleh nilai siswa pada tahap *logical progression* yang ditunjukkan dalam Tabel 6

Tabel 6. Nilai siswa pada tahap *Logical progression*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

21 MEI 2016

Nilai	Jumlah Siswa
0-10	58
11-20	0
21-30	0
31-40	0
41-50	0
Lebih dari 50	0

Pada tahap *Logical progression*, seluruh siswa bernilai nol pada tahap ini. Karena siswa terbiasa tidak memeriksa apakah seluruh solusi masalah jelas, fokus, dan terorganisasi secara logis. Cara memeriksanya yaitu dilihat dari perencanaan kemudian dievaluasi diperiksa kembali menghindari kesalahan. Setelah itu ditulis dalam kesimpulan jawaban.

PENUTUP**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa siswa Kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 SMA Negeri 9 Malang kemampuan pemecahan masalah tergolong rendah. Kemampuan pemecahan masalah ini diukur dari beberapa tahapan yaitu *Useful description* sebesar 30%, *Physics approach* sebesar 33%, tahap *Spesific application of Physics* kemampuan siswa sebesar 7%, tahap *Mathematical procedure* sebesar 26%, tahap *Logical progression* sebesar 0%. Siswa banyak yang memperoleh skor di bawah 2 pada

setiap tahap, untuk tahap *Logical progression* sebesar seluruh siswa tidak mendapatkan skor. Faktor penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa yaitu tidak dilatih memecahkan masalah, konsep sebagai modal utama dalam memecahkan masalah pada materi fluida dinamis dan materi sebelumnya belum menguasai, siswa sulit menghubungkan konsep fluida dinamis dengan konsep sebelumnya, siswa hanya paham persamaan. Jadi dari temuan inilah perlu adanya model pembelajaran yang dapat mengembangkan konsep siswa dan secara teori dapat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya dari analisis data kemampuan pemecahan masalah awal siswa perlu diteliti untuk menentukan model pembelajaran yang akan digunakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Arif Hidayat, M.Si dan Dr. Muhardjito, M.S selaku dosen yang telah membimbing terlaksananya penelitian ini, kepada lembaga yang telah memberikan kesempatan untuk mengadakan penelitian, SMAN 9 Malang.

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

- Arts J.A., Gijsselaers, W.H., & Segers, M.S.2006. *Enhancing problem-solving expertise by means of an authentic, collaborative, computer supported and problem-based course*, European Journal of Psychology of Education, (Online) (<http://www.link.springer.com>), diakses tanggal 23Maret 2016.
- Docktor, J.L. 2009. *Development and Validation of a Physics Problem-Solving Assessment Rubric*, Dissertation, (Online), (<http://Scholar.google.com>), diakses tanggal 6 Agustus 2016.
- Docktor, J.L., Strand, N.E., Mestre, J.P., & Ross, B.H. 2015. *Conceptual problem solving in high school Physics*, American Physical Society, (Online), (<http://www.link.springer.com>), diakses tanggal 5 Maret 2015.
- Glaser, R. 1984. *Education and thinking: The role of knowledge*, American Psychological Association, (Online),(<http://www.link.springer.com>), diakses tanggal 6 Maret 2016
- Larkin, J.H dan Reif, F. 1979. *Understanding and Teaching Problem-Solving in Physics*, European Journal of Science Education, 1:2, 191-203, (Online), (<http://www.tandfonline.com>), diakses tanggal 6 Maret 2016
- Mettas, A.C dan Constantinou, C.C. 2006. *The Technology Fair: a project-based learning approach for enhancing problem solving skills and interest in design and technology education*, Internasional Journal Technology Design Education, (Online) (<http://www.link.springer.com>), diakses tanggal 23Maret 2015
- Reif, F dan Heller, I.J. 1982. *Knowledge structure and problem solving in physics*, Educational Psychologist ,(Online),(<http://www.tandfonline.com>), diakses tanggal 6 Maret 2016
- Tseng, H.K., Chang, C.C., Lou, S.J., & Chen, W.P.2011. *Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics*

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

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

21 MEI 2016

(STEM) in a project-based learning (PjBL) environment.

Int J Technol Des Educ,

(Online),

(<http://www.link.springer.com>), diakses tanggal 5 Maret

2015.

Yu, K.C., Fan, S.C., & And Kuen-Yi

Lin. 2014. *Enhancing*

Students’ Problem-Solving

Skills Through Context-Based

Learning, International

Journal of Science and

Mathematics Education, ,

(Online),(<http://www.link.springer.com>), diakses tanggal 5

Maret 2015.

