

IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA MATERI FLUIDA STATIS BERDASARKAN *TAXONOMY OF INTRODUCTORY PHYSICS PROBLEMS*

¹⁾Prasasti Nur Indahsari, ¹⁾Trapsilo Prihandono, ¹⁾Sri Astutik

¹⁾Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

prasastinur12@gmail.com

Abstract

Problem-solving ability were the abilities that students needed because problems always existed in everyday life. In physics study, static fluid material was one of the materials related to everyday life that could make students think to solve the problem. The purpose of this research was identified the problem solving ability of high school students of static fluid materials based on the Taxonomy of Introductory Physics Problems. This research was included in qualitative descriptive research. The research methods used tests, interviews, and documentation. The test instrument used test description of problem solving abilities based on the Taxonomy of Introductory Physics Problems as many as 11 units. Research was conducted in three state schools in the suburbs of Jember district with one class per school. The result of the research showed that students' problem solving ability of static fluid materials based on Taxonomy of Introductory Physics Problems at SMAN A at most levels with less categories while in SMAN B and SMAN C at most levels with very less categories.

Key Word: *Problem Solving Ability, Static Fluid, Taxonomy of Introductory Physics Problems*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian dari IPA yang dapat menjadi fondasi berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga perlu untuk dipelajari oleh siswa. Pembelajaran fisika memiliki tujuan diantaranya mengembangkan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan analisis siswa terhadap lingkungan dan sekitarnya. (Azizah *et al.*, 2015). Namun, siswa sering menganggap pembelajaran fisika kurang menarik dan sulit dipahami sehingga berdampak pada kurangnya pemahaman konsep dan kemampuan memecahkan soal (Atjiang dan Darsikin, 2014).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan sesuatu yang sangat penting karena masalah selalu ada dalam kehidupan manusia termasuk anak-anak yang masih

menjalani pendidikan formal di sekolah. Kemampuan untuk memecahkan masalah yang dimiliki seseorang dapat ditunjukkan melalui beberapa indikator, misalnya mampu mengidentifikasi masalah, memiliki rasa ingin tahu, bekerja secara teliti, dan mampu mengevaluasi keputusan (Rofiah *et al.*, 2013).

Menurut Prihantanti *et al.* (2017) kemampuan pemecahan masalah siswa kurang optimal yaitu pada indikator menentukan strategi, mengaplikasikan strategi, dan mengevaluasi solusi. Irma dan Syamsu (2016) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI di salah satu SMA di kota Palu tergolong rendah. Selain itu, hasil data penelitian oleh Astutik *et al.* (2017) bahwa peningkatan kemampuan pemecahan

masalah sains paling rendah dibandingkan dengan indikator lain pada test *scientific creativity*. Kemampuan dalam memecahkan masalah salah satunya dipengaruhi oleh kemampuan kognitif dalam memahami konteks soal yang diberikan. Pemahaman yang baik terhadap konsep dan prinsip fisika menyebabkan keterampilan dalam memecahkan masalah fisika akan semakin baik (Tunnisah *et al.*, 2016). Kemampuan pemecahan masalah tidak hanya digunakan dalam bentuk matematis, namun bagaimana memecahkan masalah berdasarkan fenomena – fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Permasalahan tersebut dipecahkan oleh siswa menggunakan konsep sains yang telah dipahami. Siswa yang memiliki kemampuan memecahkan masalah akan mampu mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam konteks permasalahan (Arimbawa *et al.*, 2013).

Materi fluida statis adalah materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang membuat siswa untuk berpikir, menemukan masalah dalam keseharian dan memecahkan masalah tersebut berdasarkan teori dan konsep yang relevan. Namun, di dalam pembelajaran siswa merasa kesulitan untuk memahami materi fluida statis. Menurut Chen *et al.* (2013) siswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan peristiwa tenggelam dan terapung serta tidak dapat mengidentifikasi gaya yang diberikan pada objek oleh zat cair.

Kemampuan pemecahan masalah siswa dapat diketahui melalui kegiatan evaluasi dengan menggunakan alat ukur yaitu taksonomi. Teoderescu *et al.* (2013) menciptakan sebuah taksonomi baru, taksonomi tersebut dikenal dengan *Taxonomy of Introductory Physics Problems* (TIPP). TIPP merupakan hasil penelitian yang mengacu pada *The New Taxonomy of educational Objective* (NTEO) yang telah dikembangkan oleh Marzano dan Kendall. Berbeda dengan taksonomi sebelumnya yaitu taksonomi Bloom atau taksonomi Bloom revisi

(Anderson), TIPP mempunyai karakteristik yang lebih baik untuk menganalisis soal fisika. Adapun kelebihan TIPP yaitu menempatkan proses metakognitif dibawah proses kognitif, menempatkan sistem diri di puncak berpikir, terdapat pemisahan yang jelas antara afekif, psikomotor dan kognitif, terdapat *problem solving* serta tersusun dari hal yang sederhana ke hal yang rumit. Taksonomi ini terdiri dari dua dimensi yang tertuang pada tiga sistem (*self system*, *metacognitive system*, dan *cognitive system*) dan dimensi pengetahuan. Pada domain pengetahuan yakni informasi, prosedur mental, dan prosedur psikomotor. Sistem kognitif dibagi lagi menjadi 4 level, yaitu level 1: *Retrieval.*, level 2: *Comphrehension*, level 3: *Analysis*, level 4: *Knowledge Utilization*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penentuan tempat penelitian menggunakan metode *purposive sampling*. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 di tiga SMA Negeri yang berada di pinggiran Kabupaten Jember yaitu SMAN Ambulu, SMAN Balung, dan SMAN Mumbulsari dengan masing-masing sekolah diambil satu kelas. Responden penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA yang telah menerima materi fluida statis.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes, wawancara, dan dokumentasi. Tes yang digunakan adalah tes berbentuk uraian yang terdiri dari 11 soal pada materi fluida statis. Soal yang digunakan diambil dari bank soal yang terstandar yang disesuaikan dengan level *Taxonomy of Introductory Physics Probelms*. Data diperoleh berasal dari jawaban siswa yang telah diberi penskoran berdasarkan rubrik dari Docktor *et al.*, (2016). Data yang diperoleh diolah dengan proses sebagai berikut.

a. Skor penilaian yang diperoleh pada setiap level TIPP untuk tiap siswa yaitu

$$\text{Nilai level } x = \frac{\text{skor level } x}{\text{skor maksimal level } x} \times 100\%$$

- b. Nilai akhir dari seluruh level pada setiap siswa yaitu

$$\text{Nilai siswa } x = \frac{\text{skor siswa } x}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

- c. Kemampuan seluruh siswa dalam setiap level TIPP

$$\text{Nilai level } x = \frac{\sum \text{nilai level } x}{\sum \text{siswa}} \times 100 \%$$

(Puspita *et al.*, 2017)

Hasil perhitungan kemudian dikategorikan berdasarkan Tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

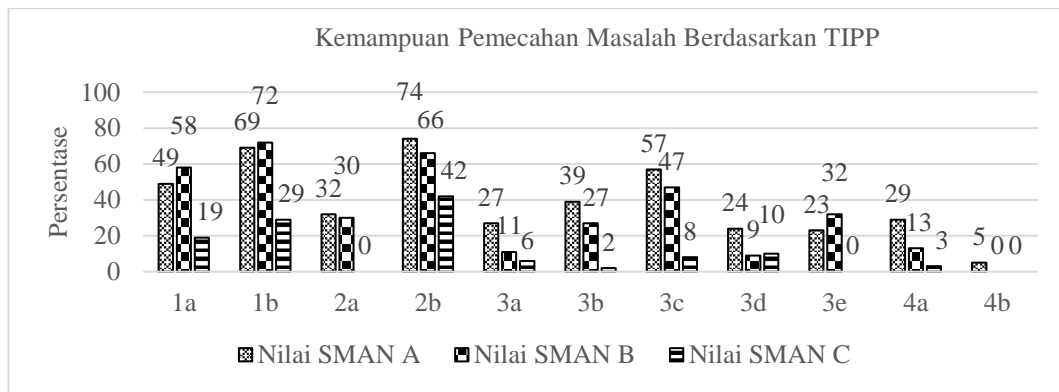
Persentase %	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
0-20	Sangat Kurang

(Arikunto,2003)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan instrumen tes berbentuk uraian mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa SMA materi fluida statis berdasarkan *Taxonomy of Introductory Physics Problems*. Soal tes sebanyak 11 buah. Penelitian ini dilakukan pada tiga sekolah yaitu SMAN A, SMAN B, dan SMAN C.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil persentase kemampuan pemecahan masalah materi fluida statis berdasarkan *Taxonomy of Introductory Physics Problems* di setiap sekolah disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan TIPP pada SMAN A, SMAN B, dan SMAN C

Level 1a: mengingat dan mengenali pada soal nomor 1 dengan subbab tekanan hidrostatik. Siswa dituntut dapat mengenali pengetahuan fisika dasar yang berkaitan dengan masalah. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 49% dengan kategori cukup, 58% dengan kategori cukup dan 19% dengan kategori sangat kurang. Pada proses dekripsi bermanfaat di ketiga sekolah memiliki kemampuan yang sama, siswa dalam mengerjakan soal sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, namun siswa kurang dalam menambah keterangan lain yang terdapat pada soal. Pada proses pendekatan fisika, di SMAN B memiliki kemampuan tertinggi

dimana siswa sudah mampu menuliskan konsep dengan benar namun hanya sedikit kesalahan. Sedangkan di SMAN A siswa sudah mampu menuliskan konsep yang digunakan namun salah dalam menuliskan konsep yang digunakan. Di SMAN C banyak siswa yang tidak menuliskan konsep yang digunakan. Proses aplikasi spesifik fisika, di SMAN B memiliki kemampuan tertinggi yaitu sebagian besar siswa dapat menuliskan penerapan fisika yang digunakan dengan benar, sedangkan di SMAN A dapat menuliskan penerapan fisika yang digunakan namun terdapat banyak kesalahan dan di SMAN C sebagian besar siswa hanya menuliskan sesuatu yang tidak sesuai dengan permasalahan. Pada

proses progres logis, sebagian besar siswa di SMAN B dapat menuliskan kesimpulan dengan jelas dan benar, sedangkan di SMAN A hanya menuliskan sesuatu yang tidak sesuai dengan permasalahan, dan di SMAN C tidak menuliskan kesimpulan.

Level 1b: pelaksanaan pada soal nomor 2 dengan subbab massa jenis. Siswa dituntut dapat melakukan prosedur yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tanpa kesalahan yang signifikan namun tidak harus memahami bagaimana dan mengapa prosedur kerjanya. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 69% dengan kategori baik, 72% dengan kategori baik dan 29% dengan kategori kurang. Pada proses deksripsi bermanfaat, sebagian besar siswa di SMAN A dan SMAN B memiliki kemampuan yang sama yakni siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan menuliskan apa yang ditanyakan dengan benar namun tidak mengubah besaran dengan satuan SI, sedangkan di SMAN C siswa menuliskan apa yang diketahui dan menuliskan apa yang ditanyakan dengan kata-kata tanpa menggunakan lambang besaran. Pada proses pendekatan fisika sebagian besar siswa di SMAN A dapat menuliskan konsep dan persamaan fisika yang digunakan dengan tepat sedangkan di SMAN B hanya menuliskan persamaan atau nama konsep fisika yang digunakan saja. Di SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep atau persamaan fisika yang digunakan. Proses aplikasi spesifik fisika di SMAN A dan SMAN B memiliki kemampuan yang sama yakni sebagian besar siswa salah dalam menghitung perkalian pangkat. Di SMAN C sebagian besar siswa acak dalam mengalikan angka yang diketahui. Proses progres logis di SMAN A dan SMAN B juga memiliki

kemampuan yang sama yaitu sebagian besar siswa menuliskan kesimpulan dengan jawaban dari hasil perhitungan yang salah. Di SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan kesimpulan dari jawabannya.

Level 2a: mengintegrasikan pada soal nomor 3 dengan subbab hukum Archimedes. Siswa dituntut dapat mengidentifikasi struktur dasar pengetahuan fisika dan memisahkan yang kritis dari karakteristik nonkritis dari masalah. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 32% dengan kategori kurang, 30% dengan kategori kurang dan 0% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat di SMAN A dan SMAN B sebagian besar siswa menuliskan apa yang diketahui dan menuliskan apa yang ditanyakan dengan benar namun tidak merubah besaran dengan satuan SI sedangkan di SMAN C tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Pada proses pemecahan masalah pendekatan fisika, aplikasi spesifik fisika, prosedur matematis, dan progres logis sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep yang digunakan, penerapan fisika yang harus digunakan, tidak menghitung, dan tidak menuliskan kesimpulan.

Level 2b: melambangkan pada soal nomor 4 dengan subbab tekanan hidrostatik. Siswa dituntut dapat membangun citra simbolis yang akurat dari informasi atau prosedur mental yang diperlukan untuk memecahkan masalah fisika. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 74% dengan kategori baik, 66% dengan kategori baik dan 42% dengan kategori cukup. Pada proses deskripsi bermanfaat dan aplikasi spesifik fisika di ketiga sekolah sebagian besar siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan benar. Pada proses pendekatan fisika di SMAN A memiliki kemampuan tertinggi dimana sebagian besar siswa dapat menuliskan konsep yang digunakan. Di SMAN B, sebagian besar siswa dapat menuliskan konsep yang digunakan dengan

benar namun terdapat sedikit kesalahan. Di SMAN C, sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep yang digunakan. Proses progres logis di SMAN A dan SMAN B memiliki kemampuan yang sama yakni sebagian besar siswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar namun kurang menambahkan alasan dituliskannya kesimpulan tersebut sedangkan di SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan kesimpulan.

Level 3a: pencocokan pada soal nomor 5 dengan subbab hukum Archimedes. Siswa dituntut dapat mengidentifikasi kesamaan atau perbedaan dan hubungan antara komponen fisika. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 27% dengan kategori kurang, 11% dengan kategori sangat kurang dan 6% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat di SMAN A sebagian besar siswa menuliskan apa yang diketahui dengan menggambar sesuai soal namun tidak menuliskan keterangan yang lain yang ada pada soal. Sedangkan di SMAN B dan SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Pada proses pendekatan fisika, aplikasi spesifik fisika, prosedur matematis, dan progres logis sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep yang digunakan, penerapan fisika yang harus digunakan, tidak menghitung atau tidak mengerjakan, tidak menuliskan kesimpulan.

Level 3b: klasifikasi pada nomor 6 dengan subbab hukum Pascal. Siswa dituntut dapat mengidentifikasi, menentukan, memberi tahu, dan memberi label pada kategori superordinat dan subordinat dimana informasi spesifik berada. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 39% dengan kategori kurang, 27% dengan kategori kurang dan 2% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat di SMAN A dan SMAN B sebagian besar siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar

namun tidak mengubah satuan ke dalam bentuk SI sedangkan di SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Pada proses pendekatan fisika jumlah siswa terbanyak di SMAN A dan SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep yang digunakan, sedangkan di SMAN B sebagian besar siswa menuliskan hanya satu konsep yang digunakan, padahal pada soal terdapat 2 konsep yang digunakan. Pada proses aplikasi spesifik fisika di SMAN B dan SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan penerapan fisika yang harus digunakan, sedangkan di SMAN A sebagian besar siswa dalam menuliskan penerapan fisika hanya satu yang benar. Proses prosedur matematis di SMAN A dan SMAN C sebagian besar siswa tidak menghitung atau tidak mengerjakan, sedangkan di SMAN B sebagian besar siswa menghitung namun menggunakan persamaan yang salah sehingga perhitungannya salah. Proses progres logis di ketiga sekolah pada skor 0 dimana sebagian besar siswa tidak menuliskan kesimpulan dengan jawabannya.

Level 3c: menganalisis kesalahan pada soal nomor 7 dengan subbab tekanan. Siswa dituntut dapat membuat asumsi dan perkiraan yang masuk akal yang berkaitan dengan pengetahuan fisika yang terlibat dalam masalah. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 57% dengan kategori cukup, 47% dengan kategori cukup dan 8% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat di SMAN A dan SMAN B sebagian besar siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar sedangkan di SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Pada proses pendekatan fisika di SMAN B dan SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep yang digunakan sedangkan SMAN A sebagian besar siswa menuliskan konsep yang digunakan dengan benar. Pada proses aplikasi spesifik fisika di

SMAN A dan SMAN B sebagian besar siswa dapat menentukan penerapan fisika yang digunakan sedangkan di SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan penerapan fisika yang harus digunakan. Proses prosedur matematis dan progres logis sebagian besar siswa di ketiga sekolah tidak menghitung dan tidak menuliskan kesimpulan.

Level 3d: generalisasi pada nomor soal 8 dengan subbab tekanan hidrostatik. Siswa dituntut dapat membangun generalisasi atau prinsip baru dari pengetahuan yang ada. Adapun persentase nilai di SMAN A, SMAN B, SMAN C masing-masing 24% dengan kategori kurang, 9% dengan kategori sangat kurang dan 10% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat, pendekatan fisika, dan progres logis di ketiga sekolah sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, konsep yang digunakan, dan kesimpulan.

Level 3e: menentukan pada nomor soal 9 dengan subbab hukum Pascal. Siswa dituntut dapat menghasilkan aplikasi baru atau konsekuensi logis dari pengetahuan fisika yang ada. Adapun persentase nilai di SMAN A dan SMAN B masing-masing 23% dan 32% dengan kategori kurang serta di SMAN C 0% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat di SMAN A dan SMAN C sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan sedangkan di SMAN B sebagian besar siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar namun tidak mengubah satuan ke dalam bentuk SI. Pada proses pendekatan fisika, aplikasi spesifik fisika, prosedur matematis, dan progres logis sebagian besar siswa tidak menuliskan konsep yang digunakan, penerapan fisika yang harus digunakan, menghitung dan kesimpulan.

Level 4a: pengambilan keputusan pada nomor soal 10 dengan subbab hukum Archimedes. Siswa dituntut dapat memilih antara dua alternatif atau lebih. Adapun persentase nilai di SMAN A 29% dengan

kategori kurang serta SMAN B dan SMAN C masing-masing 13% dan 3% dengan kategori sangat kurang. Pada proses deskripsi bermanfaat, pendekatan fisika, aplikasi spesifik fisika, prosedur matematis, dan progres logis di ketiga sekolah sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, konsep yang digunakan, penerapan fisika yang harus digunakan, menghitung, dan kesimpulan.

Level 4b: mengatasi rintangan pada nomor soal 11 dengan subbab hukum Archimedes. Siswa dituntut dapat menetapkan tujuan atau tugas yang menjadi kendala atau kondisi pembatas. Pada level 4b, ketiga sekolah berada pada kategori sangat kurang yang dapat ditunjukkan dengan persentase nilai masing-masing di SMAN A 5% dan 0% untuk SMAN B dan SMAN C. Pada proses deskripsi bermanfaat, pendekatan fisika, aplikasi spesifik fisika, dan progres logis di ketiga sekolah sebagian besar siswa tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, konsep yang digunakan, penerapan fisika yang harus digunakan, dan kesimpulan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa materi fluida statis berdasarkan *Taxonomy of Introductory Physics Problems* di SMAN A paling banyak level dengan kategori kurang sedangkan di SMAN B dan SMAN C paling banyak level dengan kategori sangat kurang.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan (1) bagi peneliti selanjutnya sebaiknya dijadikan referensi untuk melanjutkan penelitian ini dengan konsep yang berbeda dan menambahkan dengan mengukur kemampuan pemecahan masalah berdasarkan *Taxonomy of Introductory Physics Problems* pada level 4c: percobaan yaitu siswa mengamati sebuah fenomena,

mengumpulkan data, dan membuat dan menguji hipotesis tentang kebenaran ilmiah tertentu dan 4d: investigasi yaitu siswa menyelidiki fenomena dan dapat mengajarkan siswa untuk melakukan penyelidikan dengan membimbing penyelidikan siswa melalui pertanyaan spesifik. Selain itu, (2) guru diharapkan sering memberikan latihan soal agar dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, khususnya untuk soal yang berdasarkan *Taxonomy of Introductory Physics Problems*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2003. *Prosedur Penelitian, Suatu Praktek*. Jakarta: Bina Aksara.
- Arimbawa, P., I. W. Sadia, dan I. N. Tika. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek (MPBP) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Sehari-hari Ditinjau dari Motivasi Berprestasi Siswa. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*.3(1).
- Astutik, S., Sudartik, S. Bektiarso, dan L. Nuraini. 2017. Developing Scientific Creativity Test to Improve Scientific Creativity Skills for Secondary School Students. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. 4 (9): 3970-3974.
- Atjiang, N. N. dan Darsikin. 2014. Analisis Kemampuan Siswa Mengubah Representasi dalam *Physics Problem Solving* pada Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 2(3): 1-7.
- Azizah, R., L. Yuliati, dan E. Latifah. 2015. Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal penelitian fisika dan aplikasinya (JPFA)*. 5(2): 44-50.
- Chen, Ying, W. Paul, Irving, and E. C. Sayre. 2013. Epistemic Game for Answer Making in Learning About Hydrostatic. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 9(1): 010108 (1)-010108(7).
- Docktor, J. L., J. Dornfeld, E. Froderman, K. Heller, L. Hsu, K. A. Jackson, A. Mason, Q. X. Ryan and J. Yang. 2016. Assessing Student Written Problem Solutions: A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics. *Physical Review Special Topics- Physics Education Research*.12(11): 010130(1)-010130(18).
- Irma, J. M. dan Syamsu. 2016. Analisis Produktivitas Langkah-Langkah Siswa dalam Physics Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 3(3): 30-37.
- Prihantanti, D., L. Yuliati, dan H. Wisodo. 2017. Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Konsep Impuls, Momentum, dan Teorema Impuls Momentum. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2(8): 1149-1159.
- Rofiah, E., N. S. Aminah, dan E. Y. Ekawati. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.

- Teoderescu, R. E., C. Benneld, G. Feldman, and L. Medsker. 2013. New Approach to Analyzing Physics Problem : A Taxonomy of Introductory Physics Problem. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*. 9(1): 010103(1)- 010103(20).
- Tunnisah, T., Syamsu, dan I. K. Werdhiana. 2016. Kemampuan Pemecahan Masalah Dinamika Partikel pada Mahasiswa Calon Guru Fisika Berdasarkan *Taxonomy Of Introductory Physics Problems (TIPP)*. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*. 3(4): 49-57.