
Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Dalam Asesmen *Higher Order Thinking*

Nofrina Maulani*, Suharto Linuwih, Sulhadi

Gedung A Kampus Pascasarjana UNNES Jl. Kelud Utara III Semarang 50237, Indonesia

* Alamat Surel: nofrinamaulani@students.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah fisika dalam asesmen *Higher Order Thinking*. Metode penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. Penelitian ini menggunakan kelas X MIPA 2 dan X MIPA 4 SMA Negeri 8 Semarang. Pengujian penelitian menggunakan metode One-Shot Case Study. Asesmen *Higher Order Thinking* yang digunakan dalam penelitian menggunakan asesmen yang telah siap dan telah dilakukan ujicoba soal. Soal yang digunakan adalah pilihan ganda beralasan dengan setiap butir soal mengandung keempat aspek untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah fisika. Berdasarkan dari penelitian menunjukkan hasil pada kelas eksperimen X MIPA 4 sebesar: mengenali masalah 80,3%; merencanakan strategi 78,8%; menerapkan strategi 75,9%; dan mengevaluasi solusi 75,5%. Sedangkan hasil pada kelas kontrol X MIPA 2 menunjukkan persentase sebesar: mengenali masalah 75,5%; merencanakan strategi 68,7%; menerapkan strategi 67,2%; dan mengevaluasi solusi 54,3%.

Kata kunci: pemecahan masalah, asesmen, *Higher Order Thinking*

© 2020 Dipublikasikan oleh Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Perkembangan abad 21 saat ini membutuhkan keterampilan untuk menunjang pendidikan di masa mendatang. Beberapa keterampilan yang harus dimiliki pada abad 21 diantaranya yaitu *critical thinking*, *problem solving*, *information literacy*, dan *global awareness* (Rotherham & Willingham, 2009). *Partnership for 21st Century Skill Event* mengungkapkan pentingnya kemampuan pemecahan masalah menuju masa mendatang. Pentingnya pemecahan masalah dalam kehidupan siswa menjadikan dasar mengapa pemecahan masalah menjadi sentral utama dalam pembelajaran fisika. Hal ini dikarenakan kemampuan pemecahan masalah melibatkan beberapa proses yang menunjang yaitu menalar, menafsirkan, dan mengevaluasi (Anderson, 2009).

Untuk menunjang kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika dibutuhkan suatu asesmen yang tepat. Asesmen membantu pendidik untuk membuat keputusan tentang kebutuhan siswa, dan panduan tentang rencana pembelajaran fisika (Kurniawati & Sukardiyono, 2018). Dengan adanya asesmen *Higher Order Thinking*, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan. Kemampuan pemecahan masalah salah satu komponen yang ada dalam disiplin ilmiah termasuk fisika karena berhubungan dengan fenomena atau permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Gok, 2010; Ibrahim & Rabello, 2012; Octor *et al*, 2015). Pemecahan masalah bagian dari kecakapan berpikir yang diintegrasikan kedalam kurikulum dengan tujuan mengembangkan potensi siswa dalam menghadapi perannya di masa mendatang (Depdiknas, 2007; Fathiah dkk, 2015). Usaha dalam proses memecahkan masalah dengan memusatkan perhatian serta berpikir positif, kreatif yang dilakukan secara

To cite this article:

Nofrina Maulani, Suharto Linuwih, & Sulhadi (201920). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dalam Asesmen *Higer Order Thinking*. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*

sistematik (Elma, 2018). Secara singkat pemecahan masalah diungkapkan sebagai kemampuan seseorang untuk mengatasi suatu masalah (Ince, 2018). Seseorang dapat dikatakan telah memecahkan masalah jika sudah mengesampingkan kesenjangan masalah yang ada tanpa menimbulkan masalah baru (Pardimin & Widodo, 2017).

Pemecahan masalah adalah suatu keharusan dan tindakan naluriah bagi kelangsungan hidup manusia yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari (Ekici, 2016). Dari hasil penelitian yang membuat berpikir tingkat tinggi akan lebih lama diingat daripada informasi yang diproses melalui menghafal tingkat rendah. Pemecahan masalah dalam proses berpikir tingkat tinggi mudah untuk ditransfer melalui suatu ide (Ramos *et al.*, 2013). Kegiatan pengambilan keputusan akan membuat siswa berpikir kritis dan membantu untuk meningkatkan keterampilan mereka. Metode penilaian yang digunakan di sekolah meminta siswa untuk mengingat informasi saja tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi (Abosalem, 2016).

Pengembangan dan penyempurnaan kurikulum (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 untuk menunjang kemampuan abad 21 yang harus dimiliki oleh siswa (Kustijono & Wiwin, 2014). Pada Kurikulum 2013 ditekankan pada keterampilan berpikir tingkat tinggi yang harus dimiliki oleh siswa (Widiawati & Joyoatmojo, 2018). Asesmen yang digunakan oleh guru haruslah memuat komponen-komponen pemecahan masalah (Alfi & Suparno, 2018).

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan dijelaskan mengenai penilaian pendidikan yang disesuaikan kebutuhan dalam penilaian hasil belajar. Pasal 1 ayat 1 Permendikbud Republik Indonesia tahun 2016, asesmen merupakan suatu proses pengumpulan informasi terhadap proses dan hasil belajar siswa. Untuk mengukur hasil belajar siswa dibutuhkan suatu asesmen sehingga proses pengumpulan data dan informasi menjadi tepat (Safitri *et al.*, 2017). Asesmen adalah kegiatan untuk mengumpulkan informasi dalam bentuk fakta secara sistematis dan berkelanjutan. Asesmen itu menjelaskan dan menafsirkan hasil pengukuran. Asesmen membantu pendidik dalam mengelola rencana program pembelajaran (Kurniawati & Sukardiyono, 2018).

Higher Order Thinking adalah suatu keterampilan secara berpikir tingkat tinggi ditekankan dalam kurikulum 2013 untuk dimiliki siswa Sekolah Menengah Atas. Proses berpikir tingkat tinggi yang membuat siswa untuk menggabungkan suatu informasi yang telah ada dengan informasi yang baru (Fanani, 2018). Memecahkan masalah dengan mengaitkan informasi yang baru didapatnya dengan informasi yang telah tersimpan dalam memori (Saputra, 2016). Dasar dari berfikir tingkat tinggi memiliki proses kognisi yang lebih tinggi (Widodo & Kadarwati, 2013). Proses menganalisis, mentransformasi, dan menghubungkan hal baru dengan yang telah sebelumnya sehingga dapat memecahkan permasalahan. Aktivitas mental yang dilibatkan dalam proses berfikir tingkat tinggi untuk pembelajaran dan menghasilkan banyak solusi produktif (Wartono *et al.*, 2018). Penggunaan asesmen *Higher Order Thinking* yang melatih siswa dalam menganalisis soal, mengevaluasi, hingga menciptakan solusi. Pada kategori berpikir tingkat tinggi menurut Taksonomi Bloom revisi yaitu: C4 menganalisis (*analyze*), C5 mengevaluasi (*evaluate*), dan C6 menciptakan (*create*).

C4 Menganalisis (Analyze)

Menganalisis proses pemecahan antara keterkaitan dari beberapa bagian permasalahan untuk mendapatkan sebuah solusi. Siswa diarahkan untuk membedakan fakta dan pendapat, menghasilkan solusi, menarik suatu kesimpulan dalam kegiatan

pembelajaran. Memberi atribut akan muncul apabila siswa menemukan permasalahan dan kemudian memerlukan kegiatan membangun ulang hal yang menjadi permasalahan. Kegiatan pembelajaran mengarahkan siswa pada informasi suatu hal yang harus dilakukan oleh siswa. Siswa mengidentifikasi permasalahan yang diberikan, kemudian menganalisis informasi yang dibutuhkan. Kemampuan siswa dalam merinci dan menguraikan menjadi bagian lebih kecil lagi dalam suatu permasalahan yang ada dalam soal.

C5 Mengevaluasi (Evaluate)

Kemampuan siswa dalam proses memadukan bagian atau struktur tertentu dengan logis sehingga menjelma menjadi sebuah struktur yang baru lagi. Kategori mengevaluasi ini lebih sulit satu tingkat diatas menganalisis. Kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi dapat ditentukan sendiri oleh siswa. Proses kognitif memerlukan suatu penilaian evaluasi untuk memperbaiki kualitas dari suatu asesmen. Standar atau kriteria yang dibuat pada keefektifan hasil didapatkan perbandingan antara perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka apa yang dilakukan siswa merupakan kegiatan evaluasi (Anderson & Krathwohl, 2002).

C6 Menciptakan (Create)

Menciptakan adalah proses kognitif dengan meletakkan unsur-unsur yang membentuk kesatuan menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif dan inovatif. Menciptakan dengan dimensi berpikir kognitif seperti mengerti, menerapkan, dan menganalisis siswa bekerja dengan informasi yang sudah dikenal sebelumnya, sedangkan pada menciptakan siswa bekerja dan menghasilkan sesuatu yang baru. Menciptakan meliputi proses menggeneralisasikan (*generating*) dan memproduksi (*producing*). Menciptakan berkaitan erat dengan dimensi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi (Anderson & Krathwohl, 2002). *Higher Order Thinking (HOT)* terdapat tiga kategori yaitu siswa menyampaikan apa yang mereka dengar dan pelajari kepada sekitarnya, siswa berpikir dan memutuskan apa yang akan mereka lakukan, dan cara untuk memecahkan masalah. Kemampuan berpikir tinggi dapat dikembangkan dengan adanya asesmen *HOT* dan kemampuan *problem solving* siswa dapat direkonstruksi sehingga siswa dapat menjadi *problem solver* yang baik.

Kemampuan pemecahan masalah seseorang untuk menemukan solusi melalui suatu proses dalam pengorganisasian informasi lama dan informasi baru. Pemecahan masalah bidang fisika adalah proses pemecahan masalah yang berkenaan dengan konsep fisika. Faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah fisika diantaranya yaitu struktur pengetahuan yang dimiliki siswa yang memecahkan masalah dan karakter permasalahan. Dalam taksonomi bloom revisi siswa yang memiliki keterampilan berfikir tingkat rendah (*Low Order Thinking Skills*) dan keterampilan berfikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*) dalam pemecahan masalah fisika terdapat pada mengorganisasi dan menggunakan pengetahuan, serta menghubungkan satu konsep dengan konsep yang lain ketika memecahkan masalah.

Langkah-langkah pemecahan masalah fisika menurut Young dan Freedman (2012) dengan menggunakan *I-SEE* yaitu: (1) *Identify* (mengidentifikasi) masalah; (2) *Set up* (merencanakan) masalah; (3) *Execute* (mengeksekusi) persamaan; dan (4) *Evaluation* (mengevaluasi) jawaban.

Tabel 1. Tahapan dalam kemampuan pemecahan masalah fisika

Tahapan	Indikator
Mengenali masalah	a. Identifikasi masalah fisika b. Identifikasi daftar besaran yang diketahui c. Mencari besaran yang ditanyakan
Merencanakan strategi	a. Merencanakan/ menggambarkan permasalahan b. Menentukan persamaan yang tepat
Menerapkan strategi	a. Mensubstitusi nilai ke persamaan matematis b. Melakukan perhitungan secara teliti
Mengevaluasi solusi	a. Mengevaluasi kesesuaian konsep dan solusi

Materi Hukum Newton memerlukan kemampuan untuk menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda terlebih dahulu, sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kemampuan siswa untuk menganalisis dan merepresentasikan secara visual menggunakan *free body diagrams* untuk memecahkan permasalahan (Sekarpratiwi *et al.*, 2018). Jika siswa dapat menganalisis soal tersebut, lalu menerapkan persamaan Hukum Newton dengan benar maka kesempatan siswa tersebut dapat menyelesaikan masalah lebih besar. Kemampuan siswa dalam menggambarkan, menganalisis, menguraikan, dan menerapkan persamaan memerlukan strategi yang tepat.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci. Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif analitik. Data berupa angka statistik dijelaskan dalam bentuk deskripsi berupa uraian naratif yang menggambarkan situasi yang diteliti. Fokus yang terdapat pada penelitian ini adalah analisis kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi Hukum Newton yang dilakukan pada kelas eksperimen X MIPA 4 dan kelas kontrol X MIPA 2. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah dilakukan tahap ujicoba pada 3 kelas dan telah dilakukan perhitungan validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

Untuk menghitung validitas item soal digunakan rumus korelasi *product moment* seperti pada persamaan (1) (Arikunto, 2013:87).

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (1)$$

Untuk menghitung reliabilitas tes menggunakan persamaan (2), (3), dan (4) yang diajukan oleh Sugiyono (2014: 365).

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \quad (2)$$

dengan rumus varians (s_t^2)

$$s_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n} - \frac{(\sum x_t)^2}{n^2} \quad (3)$$

$$s_i^2 = \frac{JKi}{n} - \frac{JKs}{n^2} \tag{4}$$

Untuk menghitung pembeda soal menggunakan persamaan (5) yang diajukan oleh Arifin (2012:145).

$$Dp = \frac{\bar{XKA} - \bar{XKB}}{\text{skor maks}} \tag{5}$$

Untuk menghitung tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dapat dihitung menggunakan persamaan (6) dan (7) yang diajukan oleh Arifin (2012: 135).

$$TK = \frac{\text{rata-rata}}{\text{skor maksimum tiap soal}} \tag{6}$$

$$\text{rata-rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{jumlah siswa}} \tag{7}$$

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil kemampuan pemecahan masalah fisika dalam asesmen *Higher Order Thinking* ini terdiri dari empat aspek diantaranya yaitu: (1) *Identify* adalah mengidentifikasi masalah untuk menentukan konsep fisika yang relevan dan variabel yang akan dicari, (2) *Set Up* adalah proses merencanakan strategi membuat sketsa yang mendeskripsikan masalah, dan memilih sistem koordinat, (3) *Execute* adalah proses mengeksekusi menggunakan persamaan, mensubstitusi nilai yang diketahui ke persamaan, dan melakukan operasi matematis untuk menemukan solusi, dan (4) *Evaluation* adalah proses mengevaluasi jawaban, mengecek satuan dan mengecek kesesuaian dengan konsep.

Disajikan Gambar 1 yang menunjukkan hasil perhitungan uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha*. Nilai yang di dapat pada uji reliabilitas (*Cronbach's Alpha*) yaitu sebesar 0,931. Sedangkan hasil R tabel yang digunakan pada uji reliabilitas yaitu 0,197. Hasil yang diperoleh R hasil > R tabel dengan kesimpulan bahwa asesmen *Higher Order Thinking* tersebut reliabel.

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	100	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	100	100.0

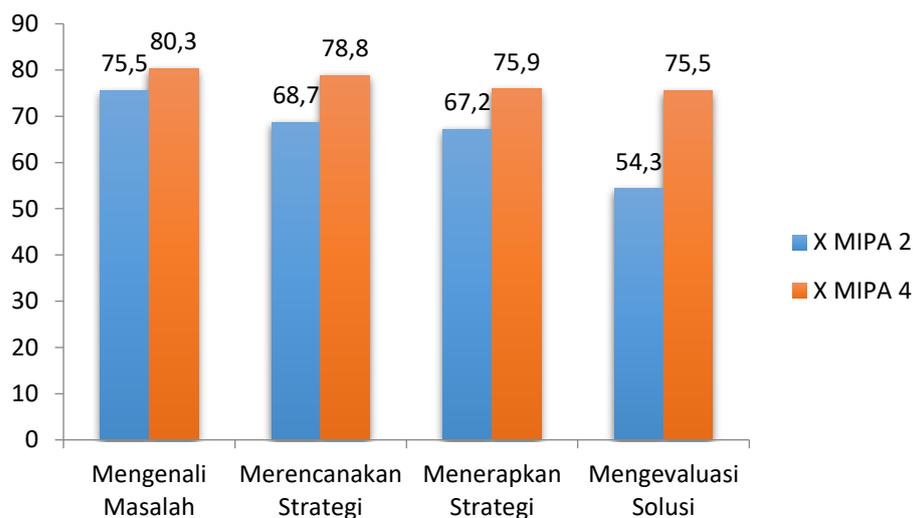
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.931	15

Gambar 1. Hasil uji reliabilitas

Pada Gambar 2 disajikan sebuah grafik kemampuan pemecahan masalah fisika antara kelas kontrol X MIPA 2 dan kelas eksperimen X MIPA 4 dengan beberapa aspek kemampuan pemecahan masalah :



Gambar 2. Grafik Kemampuan Pemecahan Masalah

3.1 Mengenal Masalah

Pada tahap mengenali masalah, masalah harus dipahami dengan cermat. Beberapa hal mengenali masalah apa yang diketahui, apa yang belum diketahui, apa yang ditanyakan, mengenali suatu gambaran masalah, dan menggunakan notasi yang tepat. Pada tahap awal mengenali masalah persentase siswa paling tinggi karena merupakan tahap yang paling mudah untuk dilakukan. Keberhasilan siswa dalam mengenali masalah akan membantu siswa dalam menuju ke tahap selanjutnya yaitu merencanakan strategi. Persentase siswa kelas eksperimen X MIPA 4 dalam tahap mengenali masalah yaitu sebesar 80,3 %. Sedangkan pada kelas kontrol X MIPA 2 persentase mengenali masalah sebesar 75,5%.

3.2 Merencanakan Strategi

Pada tahap merencanakan strategi, siswa mencari hubungan antara informasi yang diketahui dengan informasi yang belum diketahui. Siswa merencanakan strategi yang tepat dalam menentukan persamaan untuk memecahkan masalah. Persentase siswa kelas eksperimen X MIPA 4 dalam tahap merencanakan strategi yaitu sebesar 78,8 %. Sedangkan pada kelas kontrol X MIPA 2 persentase mengenali masalah sebesar 68,7%. Penurunan persentase dari tahap mengenali masalah menuju merencanakan strategi disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya yaitu kurangnya kesadaran siswa untuk mempelajari kembali apa yang telah mereka pelajari. Sehingga siswa kesulitan dalam tahap merencanakan strategi.

3.3 Menerapkan Strategi

Pada tahap menerapkan strategi, siswa memeriksa dan memastikan setiap langkah yang dilakukan benar. Mensubstitusi nilai yang diketahui kedalam persamaan yang dipilih. Siswa melakukan perhitungan pada setiap langkah dengan cermat. Persentase siswa kelas eksperimen X MIPA 4 dalam tahap menerapkan strategi yaitu sebesar 75,9 %. Sedangkan pada kelas kontrol X MIPA 2 persentase menerapkan strategi sebesar 67,2%.

3.4 Mengevaluasi Solusi

Pada tahap mengevaluasi solusi, siswa memeriksa kembali hasil perhitungan dan konsep pemecahan masalah fisika. Keberhasilan dalam mengevaluasi solusi dipengaruhi ketelitian siswa dalam setiap tahap pemecahan masalah. Dengan demikian kesalahan dan kekeliruan dapat ditemukan. Persentase siswa kelas eksperimen X MIPA 4 dalam

tahap mengevaluasi solusi yaitu sebesar 75,5 %. Sedangkan pada kelas kontrol X MIPA 2 persentase mengenali masalah sebesar 54,3%.

4. Simpulan

Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah fisika dalam asesmen *Higher Order Thinking* siswa pada kelas eksperimen X MIPA 4 menunjukkan persentase: aspek mengenali masalah sebesar 80,3%; aspek merencanakan strategi sebesar 78,8%; aspek menerapkan strategi sebesar 75,9%; dan aspek mengevaluasi solusi sebesar 75,5%. Sedangkan hasil analisis mengenai kemampuan pemecahan masalah fisika pada kelas kontrol X MIPA 2 menunjukkan persentase: aspek mengenali masalah sebesar 67,2%; aspek merencanakan strategi sebesar 68,7%; aspek menerapkan strategi sebesar 62%; dan aspek mengevaluasi solusi sebesar 54,3%.

Daftar Pustaka

- Abosalem, Y. 2016. Assessment Techniques and Students' Higher-Order Thinking Skills. *International Journal of Secondary Education*, 4(1), 1-11.
- Alfi, S., & Suparno. 2018. Development of Physics Mobile Learning Media Interactive through Scaffolding Approach. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 37(3), 219-225.
- Anderson, J. 2009. Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving. *Prosiding ACSA National Conference*. Sydney.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Konsep Pengembangan Model Integrasi Kurikulum Pendidikan Kecakapan Hidup*. Jakarta:Depdiknas.
- Ekici, D. I. 2016. Examination of Turkish Junior High-School Students Perceptions of the General Problem-Solving Process. *International Education Studies*, 9(8), 159.
- Elma. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*. 6(1), 65-78.
- Fanani, M. Z. 2018. Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (Hots) Dalam Kurikulum 2013. *Journal of Islamis Religious Education*, 2(1), 57-76.
- Fathiah, Kaniawati, I. & Utari, S. 2015. Analisis Didaktik Pembelajaran yang dapat Meningkatkan Korelasi antara Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 111-118.
- Gok, T. & Silay, I. 2010. "The Effect of Problem Solving Strategies on Students Achievement, Attitude and Motivation". *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 7-21.
- Ince, E. 2018. An Overview of Problem Solving Studies in Physics Education. *Journal of Education and Learning*, 7(4), 191-200.
- Kurniawati, A., & Sukardiyono. 2018. The Development of Authentic Assessment Instrument to Measure Science Process Skill and Achievement based on Students' Performance. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika (JPPPF)*, 4(2), 65-74.
- Kustijono, R., & Elok, W. 2014. Pandangan Guru Terhadap Pelaksanaan Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Fisika SMK di Kota Surabaya. *Jurnal pendidikan fisika dan aplikasinya*, 2(1), 1-14.

- Pardimin, P., & Widodo, S. A. 2017. Increasing Skills of Student in Junior High School to Problem Solving in Geometry With Guided. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 10(4), 390-395.
- Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B., & Villamor, B. B. 2013. Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis. *Bulletin of the Museum Society of Maidugur*, 4(4), 7-48.
- Rotherham, A. J. & Willingham, D. T. 2009. 21st Century Skills: The Challenges Ahead. *Educational Leadership*, 67(1): 16-21
- Safitri, A. N., Sari, R., & Wahyuni, S. 2017. The Influences of Mathematics Ability toward Physics Learning in Senior High School Based on an Authentic Assessment System. *International Journal of Learning and Teaching*, 3(1), 11-14.
- Saputra, Hatta. 2016. *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Sekarpratiwi, F. K., Ngurah M.D.P., & Agus, Y. 2018. Analisis Kemampuan Representasi Diagram Bebas Benda pada Materi Hukum Newton. *Unnes Physics Education Journal*, 7(2), 86-93.
- Widiawati, L., & Joyoatmojo, S. 2018. Higher Order Thinking Skills as Effect of Problem Based Learning in the 21st Century Learning. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 5(3), 96-105.
- Wartono, W., Takaria, J., Batlolona, J. R., Grusche, S., Hudha, M. N., & Jayanti, Y. M. 2018. Inquiry-Discovery Empowering High Order Thinking Skills and Scientific Literacy on Substance Pressure Topic. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7(2), 139-151.
- Widodo, T & Kadarwati, S. 2013. High Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa. *Cakrawala Pendidikan*, 32(1), 161-171.