

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA SMA PADA MATERI GERAK HARMONIK SEDERHANA

Ince Raudhiah Zahra^{*}, *Benyamin Matius, Abdul Hakim*
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mulawarman
Jalan Muara Pahu Samarinda, Indonesia
^{*}e-mail : *raudhiahzahra@gmail.com*

Abstract. *This study aims to determine the improvement of student's problem solving skill after applying the problem based learning model and determine it's effectiveness. This is a quantitative research with one group pretest-posttest design. Cluster random sampling was used, and 28 samples were obtained from one of high schools in Samarinda. The result of the analysis with Wilcoxon Signed Rank Test. The result showed that there's a significant difference between students' problem solving skill before and after the treatment, with the p-value 0,00 with significance 0,05. Generally, students' problem solving skill increased from 8.5 to 29.5, with N-Gain of 0,2, which is classified as a low category. The highest gain was found in the ability of understanding the problem, with the N-Gain of 0,4, which is classified as a middle category. Meanwhile the indicator of students' skill on planning problems, solving problems, and doing the re-check, were classified as low increasing category with N-Gain of 0,2. Based on calculation of effect size (d), which is 1,96 that is classified as a big category, the implementation of the treatment had a high effectiveness.*

Keywords : *Problem Based Learning, Problem Solving Skill, Simple Harmonic Motion*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diterapkan model problem based learning dan mengetahui tingkat efektifitas dari penerapan model tersebut. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain one group pretest-posttest. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah cluster random sampling, dengan sampel sebanyak 28 siswa dari salah satu sekolah SMA di Samarinda. Data dianalisis menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa saat pretest dan posttest dengan perolehan p-value 0,00 dan signifikansi 0,05. Rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa mengalami kenaikan dari 8,5 menjadi 29,5 dengan N-Gain 0,2 yang termasuk dalam kategori rendah. Peningkatan tertinggi diperoleh indikator memahami masalah dengan N-Gain 0,4 yang termasuk dalam kategori sedang, sedangkan indikator kemampuan siswa merencanakan masalah, menyelesaikan masalah dan melakukan pengecekan kembali termasuk dalam kategori rendah dengan N-Gain 0,2. Tingkat efektivitas yang diperoleh termasuk dalam kategori tinggi dengan nilai effect size (d) 1,96 yang termasuk dalam kategori besar.*

Kata Kunci : *Problem Based Learning, Kemampuan Pemecahan Masalah, Gerak Harmonik Sederhana*

PENDAHULUAN

Pendidikan bertujuan untuk memaksimalkan kemampuan yang dimiliki oleh individu agar menambah kebermanfaatannya bagi lingkungan sekitar. Melalui pendidikan, seorang individu dipersiapkan untuk menghadapi berbagai tantangan di masa depan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini, membuat tuntutan terhadap kemampuan seorang individu jauh lebih tinggi. Seseorang harus terus mengembangkan kapasitas dan produktifitasnya. Ia tidak hanya harus mampu mengingat dan memahami suatu informasi, namun juga harus mampu mengaplikasikannya untuk menyelesaikan

berbagai permasalahan kompleks yang dihadapi. Oleh sebab itu, melalui pendidikan abad 21 terdapat beberapa kemampuan penting yang perlu dilatih kepada siswa semenjak dini. Salah satu kemampuan yang perlu terus diasah adalah kemampuan memecahkan suatu permasalahan (Binkley M., et al, 2012)

Masalah adalah situasi saat ingin mencapai tujuan tertentu sehingga perlu dicari jalan keluar agar tujuan tersebut dapat dipenuhi. Kemampuan memecahkan suatu masalah merupakan kemampuan berpikir kompleks yang menjadi ciri dari salah satu aktivitas manusia terkait kecerdasannya (Chi dan Glaser, 1983). Menyelesaikan masalah merupakan seluruh tindakan yang dilakukan seseorang dengan menggunakan data dan pengetahuan yang dia memiliki dan keahlian yang dia usahakan untuk mengatasi keadaan yang baru, yang belum dikenal dan dikuasai hingga mendapatkan solusinya (Wiyani, 2012).

Fisika merupakan ilmu dasar bagi pengetahuan teknik dan ilmu terapan lainnya. Heller (1992) menyatakan bahwa “pemecahan masalah merupakan alat utama dalam pembelajaran fisika”. Setelah siswa mempelajari konsep-konsep fisika, diharapkan siswa tidak hanya menguasai konsep tersebut akan tetapi dapat mengaplikasikannya dan menggunakan hubungan antar konsep yang satu dengan yang lainnya ke dalam berbagai situasi dan masalah berbeda (Sujarwanto, 2014). Kemampuan memecahkan masalah terdiri atas empat langkah, yakni memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan melakukan pengecekan kembali (Polya, 1973).

Namun, hasil survei PISA tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan anak-anak Indonesia dalam memecahkan masalah masih tergolong rendah. Peringkat anak-anak Indonesia untuk bidang sains adalah 62 dari 70 negara dengan skor sains 403 (OECD, 2015). Dimana, perolehan rata-rata skor sains negara lainnya adalah 493. Untuk itu, perlu dilakukan

upaya penerapan model pembelajaran tertentu di kelas yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang berfokus pada penyajian suatu permasalahan (nyata atau simulasi) kepada siswa. Mereka perlu mencari pemecahannya melalui serangkaian penelitian dan investigasi berdasarkan teori, konsep, prinsip yang dipelajarinya dari berbagai bidang ilmu (*multiple perspective*). *Problem based learning* terdiri atas 5 fase, yakni orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing pengalaman individual/kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Ibrahim dalam Rusman, 2010). Langkah tersebut menunjukkan bahwa permasalahan menjadi fokus, stimulus, dan pemandu dalam proses belajar dimana guru bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing (Siregar dan Nara, 2010).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA dengan menerapkan model *problem based learning* pada materi gerak harmonik sederhana dan mengetahui tingkat efektifitas penerapan dari model *problem based learning* tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *one group pretest-posttest*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Subyek penelitian terdiri atas 28 siswa dari salah satu SMA di Samarinda pada tahun ajaran 2017/2018. Instrumen kemampuan pemecahan masalah siswa yang digunakan merupakan instrumen tes tertulis berupa soal uraian sebanyak 4 soal. Data dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dan tingkat efektifitas didasarkan pada

perhitungan menggunakan *effect size Cohen (d)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengujian statistik dari data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa menunjukkan bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal namun tidak homogen. Hasil uji normalitas pada hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan uji *Shapiro Wilk* memperoleh nilai *p-value* berturut-turut 0,053 dan 0,060 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene* memperoleh nilai *p-value* lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 yaitu 0,00.

Hasil perhitungan dengan uji *Wilcoxon* memperoleh nilai *p-value* 0,00 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga hipotesis awal (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkan pembelajaran dengan model *problem based learning*.

Tabel 1. Kriteria Perolehan *N-Gain* Tiap Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Indikator	<i>N-Gain</i>	Kriteria
Memahami Masalah	0,4	Sedang
Merencanakan Penyelesaian	0,2	Rendah
Menyelesaikan Masalah	0,2	Rendah
Melakukan Pengecekan Kembali	0,2	Rendah

Rata-rata hasil kemampuan awal pemecahan masalah siswa (*pretest*) yang diperoleh adalah 8,5 dengan rincian nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 27, sedangkan rata-rata hasil kemampuan akhir pemecahan masalah siswa (*posttest*) adalah 29,5 dengan rincian nilai terendah adalah 9 dan nilai tertinggi adalah 56. Rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* memperoleh *N-Gain* 0,2 yang termasuk dalam kategori rendah. Sedangkan

besar *effect size* yang diperoleh adalah 1,96 yang termasuk dalam kategori besar. Adapun rincian perolehan *N-Gain* dan skor rata-rata *pretest-posttest* dari tiap indikator kemampuan pemecahan masalah siswa ditunjukkan berturut-turut pada tabel 1 dan grafik 1.

Pembahasan

Pembelajaran dilakukan sebanyak 4 kali pertemuan dengan total 10 jam pembelajaran (10x45 menit). *Pretest* dan *posttest* dilaksanakan masing-masing selama 1 jam pembelajaran (45 menit) dan total waktu kegiatan belajar mengajar dilakukan selama 8 jam pembelajaran (8x45 menit).

Tiap soal yang diberikan saat *pretest* maupun *posttest* ditujukan untuk memberi penilaian yang didasarkan pada indikator kemampuan pemecahan masalah menurut *Polya (1973)* dan rubrik *Minnesota Assesment of Problem Solving (MAPS)* oleh *Doctor (2009)*, yakni sebagai berikut :

- 1) Memahami masalah, yakni ditunjukkan dengan kemampuan siswa merepresentasikan informasi-informasi yang diperoleh pada permasalahan dengan tepat (perolehan skor *useful description*)
- 2) Merencanakan penyelesaian, yakni ditunjukkan dengan kemampuan siswa memilih konsep maupun prinsip fisika yang sesuai untuk memecahkan masalah (perolehan skor *physics approach*)
- 3) Menyelesaikan masalah, yakni ditunjukkan dengan kemampuan siswa mengaplikasikan konsep maupun prinsip fisika pada kondisi khusus yang ada pada permasalahan dan menggunakan prosedur matematika untuk memperoleh jawaban atas permasalahan jika diperlukan (perolehan rerata skor *specific application of physics* dan *mathematical procedures*)
- 4) Melakukan pengecekan kembali, yakni ditunjukkan dengan kemampuan siswa dalam mengevaluasi apakah langkah-langkah penyelesaian sudah jelas dan

solusi yang diperoleh sudah sesuai (perolehan skor *logical progression*)

Seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah siswa dilatih melalui fase-fase pada model *problem based learning*. Indikator memahami masalah dan merencanakan penyelesaian dilatih dalam fase mengorganisasi siswa untuk belajar, indikator kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dilatih pada fase membimbing pengalaman individual/kelompok, serta indikator kemampuan siswa dalam melakukan pengecekan kembali dilatih pada fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

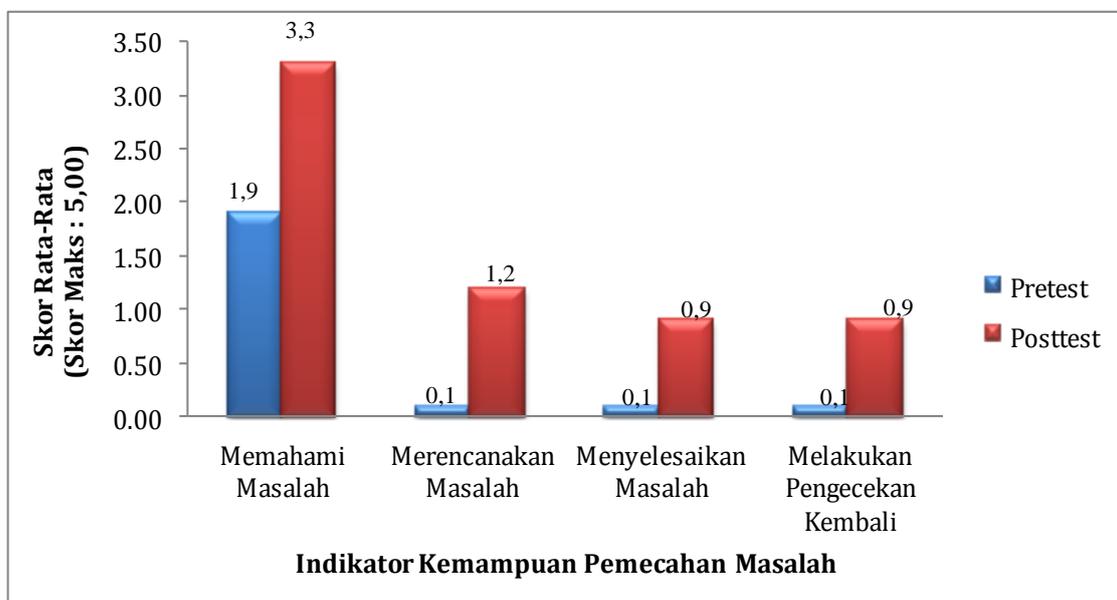
Penerapan model *problem based learning* didahului guru dengan mengorientasi siswa pada skenario permasalahan yang perlu dipecahkan siswa dalam kelompok. Skenario tersebut terdapat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dibagikan kepada masing-masing kelompok (terdapat 5 kelompok). Guru mula-mula membimbing siswa memahami dan mengidentifikasi skenario agar siswa dapat merumuskan permasalahan. Kemudian, fase mengorganisasi siswa untuk belajar dilakukan guru dengan membimbing siswa untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut. Solusi sementara dapat diperoleh siswa setelah membaca materi di buku pembelajaran dan mendiskusikannya bersama teman satu kelompok. Solusi tersebut kemudian perlu dibuktikan siswa melalui percobaan sederhana. Fase membimbing pengalaman individu maupun kelompok dilakukan guru dengan membimbing siswa melakukan percobaan. Percobaan tersebut dilakukan menggunakan alat praktikum yang telah disediakan oleh guru. Selanjutnya, fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya dilakukan guru dengan membimbing siswa menyelesaikan LKPD bersama teman sekelompok sesuai data yang telah mereka peroleh dari hasil percobaan. Fase menganalisis dan mengevaluasi hasil karya dilakukan setelah perwakilan kelompok

menyampaikan hasilnya di depan kelas. Hasil tersebut dievaluasi dan dianalisis bersama-sama oleh guru dan siswa. Hal ini dilakukan sebagai bentuk penguatan kepada tindakan siswa yang sudah tepat maupun sebagai evaluasi bila terdapat langkah yang kurang tepat. Langkah-langkah model *problem based learning* tersebut diterapkan oleh guru dari pertemuan pertama hingga pertemuan keempat.

Pada pertemuan pertama, siswa mengalami kesulitan dalam memahami masalah karena belum terbiasa dalam menghadapi suatu permasalahan fisika, sehingga kemampuan siswa dalam menentukan informasi berguna maupun merumuskan permasalahan masih rendah. Guru perlu menyederhanakan penyampaian permasalahan agar siswa lebih mudah paham dan dapat mengefisienkan waktu yang tersisa. Siswa juga mengalami kesulitan dalam merencanakan penyelesaian karena tidak terbiasa dalam mencari informasi sendiri dari berbagai sumber untuk menemukan solusi. Siswa juga mengalami kesulitan dalam menyusun langkah-langkah eksperimen yang perlu dilakukan. Untuk itu, guru perlu membimbing siswa dalam menentukan konsep fisika dan langkah-langkah yang dapat mereka gunakan untuk membuktikan hipotesis dalam menyelesaikan permasalahan. Siswa juga terlihat pasif dalam menanggapi hasil yang diperoleh temannya. Rendahnya keaktifan siswa pertemuan pertama ini sejalan dengan hasil penelitian Wachrodin (2017), dimana pada siklus pertama dari penelitian tindakan kelas yang ia lakukan, masih terdapat beberapa kelompok yang tidak berinteraksi dan berdiskusi dengan baik dalam menyelesaikan permasalahan. Namun, seiring pembelajaran yang dilakukan pada pertemuan kedua, ketiga, dan keempat, beberapa siswa akhirnya mulai terbiasa berdiskusi dalam mencari solusi meskipun masih membutuhkan waktu yang lama dan tidak lepas dari bantuan guru.

Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum dan sesudah diterapkan model *problem based learning*. Peningkatan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa memperoleh *N-Gain* 0,2 yang termasuk dalam kategori rendah. Bila dibandingkan dengan penelitian oleh Batur (2017) dengan *N-Gain* 0,42, perolehan *N-Gain* pada penelitian ini masih lebih rendah. Namun, meskipun perolehannya rendah, hasil yang diperoleh relevan dengan penelitian Destianingsih (2015), dimana kelas eksperimen yang diterapkan model *problem based learning* memperoleh hasil kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Berdasarkan hasil *posttest*, rata-rata siswa telah mampu mendeskripsikan dengan benar beberapa informasi berguna yang terdapat pada soal. Namun, masih sedikit siswa yang mampu menentukan pendekatan fisika yang tepat, sehingga siswa terhambat dalam menyelesaikan soal hingga akhir. Banyak siswa yang masih kesulitan dalam menggunakan prosedur matematika dan menyelesaikan soal dengan langkah-langkah yang efisien, terstruktur, dan logis. Rendahnya kemampuan matematis tersebut juga diperoleh Batur (2017) dalam penelitiannya, dimana siswa mengalami masalah dalam menyelesaikan persamaan matematis ketika angka telah disubstitusi dalam persamaan.



Grafik 1. Peningkatan Skor Rata-rata Tiap Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Berdasarkan grafik 1, dari keempat indikator kemampuan pemecahan masalah yang diteliti, indikator kemampuan siswa dalam memahami masalah memperoleh *N-Gain* tertinggi, sedangkan pada 3 indikator lainnya, yakni indikator kemampuan siswa merencanakan masalah, menyelesaikan masalah dan melakukan pengecekan kembali memiliki *N-Gain* yang lebih rendah dengan perolehan yang sama. Indikator kemampuan memahami masalah memiliki perolehan *N-Gain* tertinggi karena siswa telah dilatih untuk

merepresentasikan informasi berguna yang diperoleh dari suatu masalah selama proses pembelajaran yang telah berlangsung. Sedangkan ketiga indikator lainnya mengalami peningkatan yang lebih rendah karena beberapa siswa hanya mengingat pendekatan yang dapat digunakan namun kurang berlatih dalam penggunaannya. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Docktor (2009), dimana perolehan skor *useful description* (indikator memahami masalah) tidak memiliki korelasi yang besar terhadap indikator kemampuan

pemecahan masalah lainnya. Akan tetapi, kemampuan siswa menentukan konsep fisika, mengaplikasikan konsep sesuai kondisi soal, dan menyelesaikan masalah dengan langkah yang logis (indikator merencanakan, memahami masalah, dan melakukan pengecekan kembali) memiliki korelasi yang cukup signifikan. Sebagian besar siswa menuturkan tidak mempelajari kembali materi yang telah disampaikan pada pertemuan-pertemuan sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh tidak maksimal. Padahal, pengembangan kemampuan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan (Rusman, 2010).

Tingkat efektifitas yang diperoleh dari penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa diketahui dengan melakukan pengujian data hasil *pretest* dan *posttest* menggunakan *effect size Cohen* (d). Hasil *effect size* yang diperoleh adalah 1,96 dan termasuk dalam kategori besar, sehingga dapat disimpulkan tingkat efektifitas dari penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa termasuk tinggi. Namun, bila dibandingkan dengan penelitian dari Batur (2017) diperoleh nilai *effect size* yang lebih besar yaitu 2,58. Sehingga meskipun termasuk ke dalam kategori besar, bila dibandingkan penelitian lainnya nilai *effect size* pada penelitian ini masih jauh lebih kecil.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa meskipun peningkatannya rendah, namun penerapan model *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi gerak harmonik sederhana. Hal ini juga relevan dengan penelitian yang telah dilakukan Atan (2005), dimana hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan model *problem based learning* siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konsep yang lebih baik, namun

juga mereka memperoleh pembelajaran dari interaksi sosial dengan siswa lain, memperoleh penalaran metakognitif, dan memperoleh keahlian dalam menyelesaikan masalah.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model *problem based learning* pada materi gerak harmonik sederhana, dapat disimpulkan bahwa: (1) Peningkatan dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa SMA pada materi gerak harmonik sederhana termasuk dalam kategori rendah dengan perolehan *N-Gain* 0,2. Peningkatan tertinggi diperoleh pada indikator kemampuan memahami masalah dengan perolehan *N-Gain* 0,4 (kategori sedang), sedangkan indikator kemampuan siswa merencanakan masalah, menyelesaikan masalah dan melakukan pengecekan kembali memperoleh *N-Gain* 0,2 (kategori rendah); (3) penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa memiliki tingkat efektifitas yang tinggi, dengan perolehan *effect size* 1,96 yang termasuk dalam kategori besar.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan dengan model *problem based learning* bila diterapkan secara terus-menerus. Pemberian skenario masalah dan latihan soal pemecahan masalah akan lebih baik bila dilakukan secara bertahap dari mudah hingga sulit. Tingkat kesulitan dari permasalahan pada pertemuan berikutnya baiknya disesuaikan dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang berhasil siswa peroleh dari pertemuan sebelumnya agar empat indikator dari kemampuan pemecahan masalah dapat meningkat dengan merata dan pembelajaran dapat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Atan, H. (2005). "The Effectiveness of Problem-Based Learning In The Web-Based Environment for The Delivery of An Undergraduate Physics Course". *International Education Journal*, 6(4), 430-437.
- Batur, I.S., Lia Y., Nandang M. (2017). "Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Fluida Statis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Thinking Map". *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 7(2), 118-127.
- Binkley, M., Ola F., Joan H., Senta R., Martin R., May M., Mike, R. (2012). "Defining Twenty-First Century Skills". In Griffin, P., Barry M., Esther C. (Ed). *Assesment and Teaching of 21st Century Skills*, 17-66. New York:Springer Publishing Company.
- Chi, M.T.H. & Robert G. (1983). *Problem Solving Abilities*. Pittsburgh : Learning Research and Development Center University of Pittsburgh.
- Destianingsih, E. (2015). "Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Fisika Kelas XI di SMA Negeri 1 Tanjung Lubuk". *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika FKIP Universitas Sriwijaya*, 3(1), 1-6.
- Docktor, J.L. & Heller, K.J. (2009). *Development and Validation of a Physics Problem-Solving Assessment Rubric..* Dissertation (not published). Minnesota: University of Minnesota.
- Docktor, J.L., Jay D., Evan F., Kenneth H., Leonardo H., Koblar A.J., Andrew M., Qing X.R., & Jie Y. (2016). "Assesing Student Written Problem Solutions : A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics". *Physical Review Physics Education Research*, 12(1), 1-18.
- Heller, P. (1992). "Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 1: Groups Versus Individual Problem Solving". *American Journal of Physics*, 60(7), 627-636.
- PISA. (2015). Results in Focus. OECD. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>, diakses tanggal 10 Maret 2018.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method (Second Edition)*. New Jersey:Princeton Univesity Press.
- Rusman. (2010). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, Edisi Kedua. Jakarta:PT. Raja Grafindo Persada.
- Siregar, E. & Nara H., (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Ghalia Indonesia.
- Sujarwanto E., & A. Hidayat Wartono. (2014). "Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Pada Modeling Instruction pada Siswa SMA Kelas XI". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 65 - 78.
- Wiyani, N. A. (2012). *Teacherpreneurship: Gagasan dan Upaya Menumbuhkembangkan Jiwa Kewirausahaan Guru*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Wachrodin. (2017). "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Keaktifan Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* (PBL) dengan Penugasan Berstruktur". *Jurnal Penelitian Pendidikan (JPP)*, 34(1),85-94.