



Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Fase F Pada Materi Momentum Dan Impuls Di SMAN 6 Mataram

Rosita Sari¹, Hikmawati¹, Kosim¹, Satutik Rahayu¹

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: 10.29303/goescienceed.v6i1.586

Article Info

Received: 3 Desember 2024

Revised: 3 Januari 2025

Accepted: 9 Januari 2025

Correspondence:

Phone: +6285940736415

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* (PBL) terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi momentum dan impuls kelas XI. Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimental* dengan desain penelitian *non-equivalent control group design*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 6 Mataram yang berjumlah empat kelas. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas XI.1 sebagai kelas eksperimen dan peserta didik kelas XI. 3 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Instrumen yang digunakan berupa esai sebanyak 9 soal keterampilan berpikir tingkat tinggi yang telah diuji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran soal, serta daya beda soal. Hasil nilai rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi *posttest* peserta didik diperoleh pada kelas eksperimen adalah 81,02 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 73,07. Data *posttest* yang telah diuji normalitas dan dilanjut dengan uji hipotesis menggunakan uji-t *polled varians* dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji hipotesis nilai t_{hitung} 2,367 lebih besar dari t_{tabel} 2,002 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan kriteria nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_0 ditolak dan H_a di terima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *problem-based learning* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik Fase F pada materi momentum dan impuls di SMAN 6 Mataram.

Kata kunci: Problem Based Learning, Berpikir Tingkat Tinggi, momentum, impuls.

Abstract: This study aims to determine the effect of the *problem based learning* (PBL) model on students' high-level thinking skills in momentum and impulse material for class XI. This type of research is *quasi-experimental* with a *non-equivalent control group design*. The population of this study were all students of class XI of SMA Negeri 6 Mataram, totaling four classes. The sample of this study was students of class XI.1 as the experimental class and students of class XI. 3 as the control class selected using the *Purposive Sampling* technique. The instrument used was an essay of 9 high-level thinking skills questions that had been tested for validity, reliability, level of difficulty of questions, and question discrimination power. The results of the average value of students' high-level thinking skills *posttest* obtained in the experimental class were 81.02 and the average value of the control class was 73.07. The *posttest* data that had been tested for normality and continued with hypothesis testing using the *polled variance t-test* with a significance level of 5%. The results of the hypothesis test, the *t-count* value of 2.367 is greater than the *t-table* of 2.002, so H_0 is rejected and H_a is accepted. *T-count* value is greater than the *t-table*, so H_0 is rejected and H_a is accepted. Thus, it can be concluded that there is an influence of the *problem-based learning* model on the high-level thinking skills of Phase F students on the momentum and impulse material at SMAN 6 Mataram.

Keywords: Problem Based Learning, High Order Thinking skills, momentum, impulse.

Citation:

Sari, R., Hikmawati, Kosim, & Rahayu, S. H(2025). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Fase F Pada Materi Momentum Dan Impuls Di SMAN 6 Mataram. *Journal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(1), 399-402

PENDAHULUAN

Saat ini kita berada pada era globalisasi, yang di mana era ini memiliki dampak yang sangat besar dalam kehidupan. Selain itu dampak globalisasi yang paling besar yaitu pada aspek pendidikan dan menuntut peserta didik untuk meningkatkan kompetensi abad 21. Abad ke-21 adalah era pengetahuan yang ditandai oleh penyebaran informasi yang luas dan perkembangan teknologi yang pesat. Ciri khas dari zaman ini adalah semakin eratnya hubungan antara berbagai bidang ilmu pengetahuan, memungkinkan kolaborasi yang lebih cepat (Duryanto dan Suryanto, 2022). Pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam merumuskan masalah, mencari tahu, dan kerja sama yang tinggi dalam menyelesaikan masalah sehingga peserta didik diharapkan memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Untuk menghadapi perubahan dalam pendidikan ini, pemerintahan Indonesia telah melakukan perubahan pada kurikulumnya. Saat ini Indonesia telah menerapkan kurikulum merdeka dan tahun 2024 akan ditetapkan sebagai kurikulum nasional. Demi tercapainya pendidikan tingkat nasional dibutuhkan suatu perubahan. Oleh sebab itu, kurikulum merdeka ini kemungkinan sangat tepat sebagai kurikulum pembelajaran di Indonesia walaupun dalam masa percobaan karena tidak semua sekolah menggunakan kurikulum ini. Pada kurikulum merdeka ini terdapat proses saintifik dalam pembelajaran yang digunakan sama seperti kurikulum 2013 lalu. Dimana dalam kurikulum merdeka, pendekatan *saintific* bisa kita lakukan dengan melibatkan lima langkah yaitu mengamati, bertanya, mengumpulkan data, melakukan asosiasi, dan mengkomunikasikannya.

Pembelajaran *saintific* mencakup beberapa mata pelajaran salah satunya yaitu pada materi fisika. Yang di mana fisika adalah cabang ilmu IPA yang memfokuskan pada rumus rumus dan teori alam serta yang ada pada kehidupan sehari-hari. Hal ini sangat cocok dengan pernyataan Wilhelm, *et al* (2007) pembelajaran menjadi bermakna apabila siswa dapat pelajaran dengan menghubungkan materi pelajaran dengan konteks dalam kehidupan sehari-hari yang dilakukan dengan metode ilmiah. Pembelajaran yang sangat cocok dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah pembelajaran berbasis masalah atau model *problem based learning*. Yang di mana peserta didik bisa memahami materi fisika hanya dengan mengamati hal yang ada di sekitar kita. Selain itu model *problem based learning* juga dapat mengembangkan kemampuan peserta didik seperti pernyataan menurut Fathurrohman (2015) proses belajar yang menggunakan masalah secara nyata dapat mengembangkan kemampuan siswa agar berpikir dan membangun pengetahuan ataupun ide-ide yang baru.

Dewi, *et al* (2016) mengatakan bahwa untuk mengatasi permasalahan pembelajaran diperlukan suatu inovasi model pembelajaran yang mampu memberikan peluang peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Abdullah, *et al* (2013) menyatakan untuk pendekatan pembelajaran yang mendekati dengan karakteristik *scientific* dapat digunakan model pembelajaran yaitu model *problem based learning*. Terdapat kekurangan

dalam penelitian terkait model *problem based learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi fisika pada peserta didik yaitu seberapa berpengaruhnya model *problem based learning* jika digunakan di suatu sekolah. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian untuk mengumpulkan data dan menganalisis data tersebut sehingga didapatkan informasi terkait seberapa berpengaruh dan efektifnya penggunaan model *problem based learning* di suatu sekolah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Eksperimen Kuantitatif dan menggunakan desain *Quasi Experiment*, yang berarti bahwa kelompok kontrol ada, tetapi tidak dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi eksperimen. *Quasi eksperimen* ini menggunakan desain *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Alasan penggunaan desain kelompok kontrol *Nonequivalent Control* karena pada desain ini, kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Tabel 1 menunjukkan desain *non-equivalent control group*.

Tabel 1. Skema *Non-Equivalent Control Group Design*

Eksperimen	0 ₁	X ₁	0 ₂
Kontrol	0 ₃		0 ₄

Sumber: (Sugiyono, 2011)

Keterangan:

- 0₁ : Pemberian tes awal pada kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan.
- 0₂ : Pemberian tes akhir pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan.
- 0₃ : Pemberian tes awal pada kelas kontrol sebelum pembelajaran.
- 0₄ : Pemberian tes akhir pada kelas kontrol setelah pembelajaran.
- X₁ : Perlakuan berupa *Model Problem Based Learning*

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 4 Mataram Tahun Pelajaran 2024/2025, dengan rentang waktu pelaksanaan dari bulan Oktober 2023 hingga Oktober 2024. Populasi penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI SMAN 6 Mataram Tahun Ajaran 2024/2025. Sedangkan sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI Mipa 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Mipa 3 sebagai kelas kontrol dengan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa ATP, Modul Ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD), kisi-kisi tes, tes kemampuan berpikir tingkat tinggi berupa uraian sebanyak 9 soal. Instrumen ini sebelumnya telah melewati tahap pengujian instrumen berupa uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda. Instrumen yang telah lolos pengujian selanjutnya akan diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebanyak dua kali yaitu pada awal sebelum diberikan perlakuan dan akhir setelah mendapatkan perlakuan. Data tersebut sebelumnya dianalisis terlebih dahulu melalui uji prasyarat berupa uji normalitas

dan uji homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh atau tidak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Penelitian ini dimulai dari bulan Juli 2024 hingga bulan November 2024. Data hasil tes keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diukur dengan memberikan tes uraian sebanyak 9 butir soal pada awal pembelajaran dan akhir pembelajaran, dimana pada awal pembelajaran diberikan tes awal (*Pre-test*) yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan tes akhir (*Post-test*) diberikan setelah diberikan perlakuan yang berbeda-beda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut data hasil tes awal keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Data hasil tes awal keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Jumlah Peserta Didik (N)	Nilai Max	Nilai Min	Rata-Rata	S
Eksperimen	30	61	11	35,60	12,37
kontrol	30	58	11	35,50	11,58

Untuk hasil tes akhir Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data hasil tes akhir keterampilan berpikir tingkat tinggi kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Jumlah Peserta Didik (N)	Nilai Max	Nilai Min	Rata-Rata	S
Eksperimen	30	97	56	81,20	11,38
kontrol	30	94	44	73,07	14,98

Berdasarkan Tabel 2. Dan Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tes awal (*Pre-test*) kelas eksperimen adalah 35,60, sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 35,50. Setelah melakukan tes akhir (*Post-test*), keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik di kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, menunjukkan peningkatan nilai rata-rata menjadu 81,20 dan 73,07. Rata-rata nilai akhir dari kedua kelas ini cukup tinggi, dimana nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-trata nilai kelas kontrol.

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* yang mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Proses ini memerlukan data yang seragam dan memiliki distribusi normal agar uji hipotesis dapat dilakukan secara valid. Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa data dari kedua kelompok tersebut homogen dan berdistribusi normal. Sebagai hasilnya, uji hipotesis yang digunakan adalah uji

prasyarat analisis, khususnya uji-t *polled varians*. Rincian hasil hipotesis dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Kelas	N	Rata - rata	S ² (Varians)	db	t _{hitung}	t _{tabel}
Eksperimen	30	81,20	129,54			
Kontrol	30	73,07	224,41	58	2,367	2,002

Berdasarkan Tabel 4. Diperoleh informasi bahwa perbedaan skor rata-rata setelah pengujian antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sangat berbeda secara signifikan, dimana kelas eksperiman diperoleh rata-rata 81,20 sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata 73,07 artinya bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih bagus dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan data uji- t juga diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,367 > 2,002$ pada taraf signifikan 5% atau 0,05 dengan derajat kebebasan sebesar 58. Ini menunjukkan bahwa hipotesis penelitian, yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* dapat memengaruhi keterampilan tingkat tinggi peserta didik.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen nilai rata-ratanya yaitu 35,60 dan tes akhir naik menjadi 81,20 pada post-test menunjukkan meningkat dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, yang disebut sebagai pendekatan berpusat pada siswa, model tersebut memiliki fase- fase yang setiap pertemuan peserta didik memperoleh materi dengan cara yan berbeda-beda yaitu melalui kegiatan ceramah, eksperimen, dan diskusi kelompo, sedangkan kelas kontrol hanya diberikan pembelajaran langsung yang berupa ceramah dan latihan soal saja. Menurut Nardin, dkk (2016: 117-127) model pembelajaran berbasis masalah salah satu model yang berpusat pada peserta didik, sehingga keterlibatan mereka dalam pembelajaran dapat dioptimalisasikan. Hal tersebut diperkuat dengan pendapat Amin dan Baharuddin (2001: 518) bahwa model pembelajaran merupakan model yang efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran karena dalam model pembelajaran berbasis masalah peserta didik melakukan sebuah pengamatan, menghubungkan pengetahuan-pengetahuannya, kemudian membentuk sebuah keterampilan. Hal ini membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dibandingkan dengan model pembelajaran langsung.

Hasil penelitian ini, juga memperkuat beberapa penelitian sebelumnya diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Utomo, et.al. (2014:7) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) berpengaruh terhadap pemahaman peserta didik. Hasil penelitian Yoesoef (2015:99) menyatakan bahwa pembelajaran fisika dengan model PBL dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berfikir tingkat tinggi peserta didik Fase F pada materi fisika momentum dan impuls di SMAN 6 Mataram.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Fauziah, dan Hakim.(2013). Pembelajaran Sainifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah. *INVOTEC*, 9(2), 165-178.
- Al-Tabany, T.I.B. (2014). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual: Konsep Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum 2013 (Kurikulum Tematik Integratif/Kti). Jakarta: Prenada Media Group
- Al-idrus, Syayid Qosim M. Jafar, Hikmawati Hikmawati, and Wahyudi Wahyudi. (2015). "Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan video kartun terhadap hasil belajar fisika siswa kelas xi sman 1 sikur tahun ajaran 2014/2015." *Jurnal Pijar MIPA* 10.1.
- Amin, M. & Baharuddin. (2001). Pengaruh Pendekatan Berpikir Deduktif-Induktif Serta Pemahaman Konsep-Konsep Pengantar Elektro Teknik Terhadap Hasil Belajar Mata Kuliah Pengantar Elektro Teknik. *Jurnal Penelitian*, (Online), Vol 7 (2).
- Ariyana, Y., Bestary, R., & Mohandas, R. (2018). Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Hak
- Azmi, M. K., Rahayu, S., & Hikmawati, H. (2016). Pengaruh model problem based learning dengan metode eksperimen dan diskusi terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari sikap ilmiah siswa kelas X MIPA SMA N 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(2), 86-94.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Ascd.
- Dewi, Shinta M, Ahmad, H & Gunawan.(2016). Pengaruh Model Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kreativitas Siswa SMAN 2 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, Vol.2 (3):123-124.
- Dwi, I.M, Arif, H., & Sentot, K. (2013). Pengaruh Strategi Problem Based Learning ICT Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9(2013):8-17.
- Fathurrohman, M. (2015). Model-model pembelajaran Inovatif. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Giancoli, Douglas C., (2001), Fisika Jilid I (terjemahan), Jakarta: Penerbit Erlangga
- Helyandari, Baiq Henny, Hikmawati Hikmawati, and Hairunisyah Sahidu. (2020). "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Ma Darul Hikmah Darek Tahun Pelajaran 2019/2020." *Konstan-Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika* 5.1: 10-17.
- Hikmawati, Nurul, Sutrio Sutrio, and Hikmawati Hikmawati. (2017). "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pembekalan Pengetahuan Awal Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA." *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 3.1: 92-100.
- Hikmawati, H., Suastra, I. W., Suma, K., Sudiatmika, A. I. A. R., & Rohani, R. (2021). The Effect of Problem-Based Learning Integrated Local Wisdom on Student Hots and Scientific Attitude. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 233-239.
- Hosnan. (2014). Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Jati, Bambang Murdaka Eka. (2013). Pengantar Fisika 1. Yogyakarta: Gadjah. Mada University Press.
- Kemendikbud. (2013). Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- _____. (2016). Permendikbud No.64 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- _____. (2017). Modul Penyusunan Higher Order Thinking Skill (HOTS). Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Komalasari, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi. Bandung. PT Refika Aditama.
- Lewy, dkk. (2009). "Pengembangan Soal untuk mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 3. No. 2, hal. 14-19.
- Marzuki, M., Rokhmat, J., & Wahyudi, W. (2018). *Fisika SMA dengan Pendekatan Berpikir Kausalitas*.
- Mustofa, (2009). Media Pembelajaran Mata Kuliah Perencanaan Pembelajaran Ekonomi. Karangmalang Yogyakarta.
- Muslim, I., Halim, A., & Safitri, R. (2015). Penerapan Model Pembelajaran PBL Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Konsep Elastisitas Dan Hukum Hooke Di SMA Negeri Unggul Harapan Persada, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3 (2), 38.
- Nardin, Muris.,& Tawil, M. (2016). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH. *Jurnal Bandung: UPI*.
- Nasution, (2017). *Berbagai pendekatan dalam proses belajar & mengajar*. Jakarta:Bumi aksara

- Nugroho, R. A. (2018). *HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Jakarta: Grasindo.
- Nurhikmah, Gunawan, & Ayub, S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulation Based Laboratory (Sbl) Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi Ipa Sman 1 Montong Gading. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1).
- Ratnaningsih, N. (2003). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematik Siswa SMU Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Bandung: UP*
- Riyanto, H. Y. (2014). *Paradigma Baru pembelajaran: Sebagai referensi bagi pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan berkualitas*. Prenada Media.
- Reigeluth, C. M. (1983). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Routledge.
- Rusman. (2013). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sani, Ridwan Abdullah dkk. (2019). *Soal Fisika HOTS Berpikir Kreatif, Kritis, Problem Solving*. Jakarta: Bumi aksara Slameto. (2003). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Setyosari, H. P. (2016). *Metode penelitian pendidikan & pengembangan*. Prenada Media.
- Saputra, H. (2016). *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global*. Bandung: CV. Smile's Indonesia Institute
- Siska, Halim, A., dan Nasrullah. (2015). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Konsep Usaha Dan Energi Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3 (1), 207-2017.
- Sundayana, R. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Swandi, A., Hidayah, S. N., & Irsan, L. J. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu*, Jeneponto (Halaman 20 sd 24). *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(52).
- Utomo, T., Wahyuni, D., & Hariyadi, S. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa (Siswa Kelas VIII Semester Gasal SMPN 1 Sumbermalang Kabupaten Sitobondo Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Edukasi UNEJ*, Vol. 1. No. 1, 5-9.
- Wilhelm, J., Thacker, B., & Wilhelm, R. (2007). *Creating Constructivist Physics for Introductory University Classes*. *Electronic Journal of Science Education*, 11(2): 19-37
- Warimun, S. E., Arifah, A., dan Hamdani, D., (2016), *Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X pada pokok bahasan suhu dan kalor di SMA Negeri 7 Kota Bengkulu*, *Jurnal Pendidikan Eksakta*, No. 1, Vol.1, hal. 14-19.
- Wijaya, E.Y, Sudjimat, D.A., dan Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional 45 Pendidikan Matematika 2016*, Universitas Kanjuruhan Malang, 1 (1): 263-278 Y.
- Warsono dan Hariyanto. (2012). *Pembelajaran aktif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Yoesoef, A. 2015. Penerapan Model Problem Based-Learning Untuk meningkatkan Kemampuan Menanya Dan Penguasaan Konsep Fisika Kelas X MA 1 SMA Negeri 2 Kediri. *Jurnal pinus*, vol. 1. No. 2, hlm. 96-102.