

IMPLEMENTASI PENDEKATAN SAINTIFIK BERORIENTASI PROBLEM BASED LEARNING PADA MATERI POKOK FLUIDA STATIS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN AKTIFITAS BELAJAR FISIKA

Adrianus Amsikan*

SMA Negeri 1 SoE, Nusa Tenggara Timur

Abstract: This study aimed at finding out the effectiveness of the implementation of scientific approach problem based oriented to improve students' learning achievement of 10th graders majoring in Science (10 MIA 2) of SMA Negeri 1 Soe especially in Staitic Fluida lesson. In order to achieve the goal of this study, a class action research was conducted with the subjects were 32 students. The result showed that; 1) in conducting the firs cycle, the students' average score was 70,35 or asa same as 2, 81 or 59, 38 % of students' learning achievement. On the second cycle, the average score gained was 84, 99 or as same as 3, 40 or 90, 63% of students' learning achievement. Students learning activities on cycle one showed that there was 37, 00 and in cycle two was 40, 00 or there was 8, 11% learning activities improvement of students. Based on the result of the study, it could be concluded that the implementation of scientific approach through problem based Learning in class 10th Science 2 (10 Mia 2) could improve students' learning score and learning activities in relation to Static Fluida Lesson in Physics subject in academic year 2014/2015

Key word: Scientific Approach, Learning Result, Learning Activities, Problem Based Learning.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penerapan pendekatan scientific problem based oriented untuk meningkatkan prestasi belajar siswa kelas 10 jurusan Sains (10 MIA 2) SMA Negeri 1 Soe khususnya dalam pembelajaran Staitic Fluida. Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini, penelitian tindakan kelas dilakukan dengan subyek adalah 32 siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa; 1) dalam melakukan siklus kebakaran, skor rata-rata siswa adalah 70,35 atau sama dengan 2, 81 atau 59, 38% dari prestasi belajar siswa Pada siklus kedua, skor rata-rata yang diperoleh adalah 84, 99 atau sama dengan 3, 40 atau 90, 63% dari prestasi belajar siswa. Aktivitas belajar siswa pada siklus satu menunjukkan bahwa ada 37, 00 dan pada siklus dua adalah 40, 00 atau ada 8, 11% peningkatan kegiatan belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan saintifik melalui pembelajaran berbasis masalah pada kelas 10 Sains 2 (10 Mia 2) dapat meningkatkan nilai belajar siswa dan aktivitas belajar dalam kaitannya dengan Pelajaran Statis Fluida pada mata pelajaran Fisika. di tahun akademik 2014/2015..

Kata Kunci: Pendekatan Ilmiah, Hasil Belajar, Kegiatan Belajar, Pembelajaran Berbasis Masalah.

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 untuk semua jenjang dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik yaitu pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang memiliki kriteria pendekatan saintifik sebagai berikut : (1) Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu, bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata. (2) Penjelasan guru, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis. (3) Mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran. (4) Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran. (5) Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran. (6) Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat diper-

tanggungjawabkan. (7) Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Fisika sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam, fisika juga memberikan pelajaran yang baik kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan serta pengurangan dampak bencana alam tidak akan berjalan secara optimal tanpa pemahaman yang baik tentang Fisika.

Fisika selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran Fisika juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran Fisika dilaksanakan secara inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting kecakapan hidup. Salah satu tujuan mata pelajaran fisika adalah mengembangkan pengalaman untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah,

dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis.

Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan di atas, guru seyogyanya dalam proses belajar mengajar mempunyai tugas dan tanggungjawab merencanakan dan melaksanakan pengajaran di sekolah sehingga guru harus memiliki sejumlah kemampuan seperti kemampuan mengaplikasikan berbagai teori belajar dalam bidang pengajaran, kemampuan memilih dan menerapkan metode pengajaran yang efektif dan efisien, kemampuan melibatkan Peserta Didik berpartisipasi aktif, dan kemampuan membuat suasana belajar yang menunjang tercapainya tujuan pendidikan. Dengan melibatkan Peserta Didik untuk berperan dalam kegiatan pembelajaran, berarti Peserta Didik dapat mengembangkan kapasitas belajar dan potensi yang dimiliki Peserta Didik secara penuh, maka Peserta Didik dapat memperoleh hasil belajar yang baik.

Mata pelajaran Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit bahkan sebagian besar Peserta Didik merasa takut dan enggan bahkan tidak berminat untuk mempelajari Fisika. Mereka selalu dibayangi oleh anggapan bahwa Fisika itu sulit untuk dipelajari karena banyak rumus. Padahal sesungguhnya Fisika itu mudah dipelajari bahkan sangat menarik dan menye-

ngangkan, jika pembelajaran dirancang secara baik oleh guru.

Untuk membuat pelajaran Fisika menjadi menarik dan menyenangkan, sehingga anggapan para Peserta Didik bahwa Fisika adalah pelajaran yang sulit itu dapat ditepis, dibutuhkan kete-rampilan, kreatifitas, inovasi guru dalam mengelola pembelajaran sehingga dapat meningkatkan minat Peserta Didik agar Peserta Didik merasa senang belajar Fisika.

Belakangan ini banyak bermunculan metode pembelajaran, model pembelajaran, namun bagaimana kreatifitas guru dalam mengkonsumsi berbagai metode tersebut dalam mengelola pembelajaran di kelas. Hal ini yang menjadi problem utama dalam dunia pendidikan sekarang ini.

Belum efektifnya pembelajaran Fisika tidak semata-mata dilihat dari sisi Peserta Didik saja, tetapi ada peran guru yang juga mendukung dalam keberhasilan proses pembelajaran Fisika. Ada kemungkinan Peserta Didik menjadi kurang berkonsentrasi dan juga kurang aktif karena pada saat proses pembelajaran Fisika guru menyampaikan materi pembelajaran dengan cara yang monoton atau tidak variatif, sehingga membuat Peserta Didik menjadi bosan. Hal ini bisa dikatakan sebagai ketidak optimalan guru dalam mengelola pembelajaran dan melaksanakan skenario

pembelajaran. Hal tersebut akan ber-dampak pada kualitas pembelajaran.

Pembelajaran Fisika yaitu kegiatan yang dirancang untuk menciptakan suasana yang menyenangkan sehingga Peserta Didik dapat belajar Fisika dengan senang. Pembelajaran Fisika dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik materi Fisika. Namun metode, pendekatan, model, teknik pembelajaran yang digunakan, sebaiknya Peserta Didik mengkonstruksi sendiri pengetahuannya dan guru lebih berperan sebagai fasilitator bukan sebagai sumber informasi utama. Kegiatan tersebut dapat berupa pengamatan, pengujian/ penelitian, diskusi, penggalian informasi mandiri melalui tugas baca, mencari rujukan buat kliping dari berbagai sumber dan sebagainya.

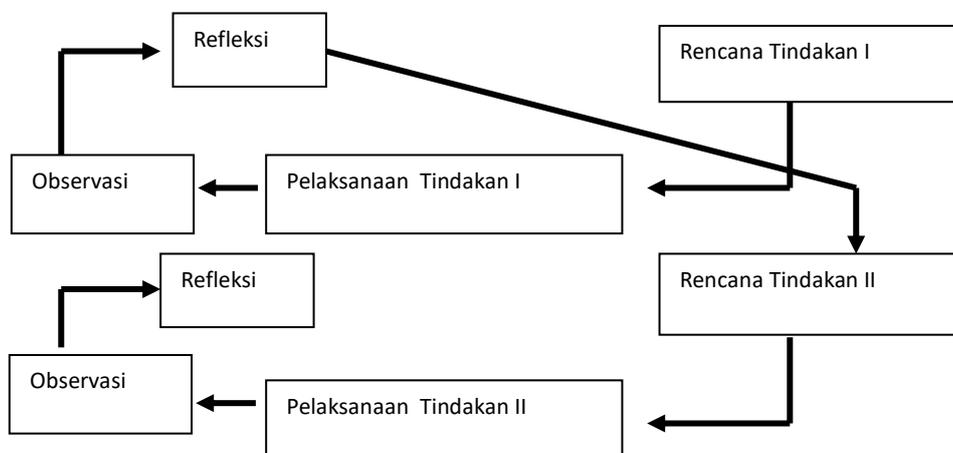
Pengalaman peneliti sebagai guru Fisika di SMA Negeri 1 Soe selama ini, Pe-

serta Didik kurang aktif dalam pembelajaran dan berdampak pada hasil belajar yang masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil ujian tengah semester yang masih sangat jauh dari KKM yang diharapkan.

Hal ini menjadi suatu permasalahan yang perlu dipecahkan. Untuk memecahkan permasalahan ini, perlu di upayakan perbaikan dalam pro-ses pembelajaran. Salah satu upaya yang perlu dilakukan oleh guru dalam upaya perbaikan proses pembelajaran adalah dengan menerapkan suatu Model pembelajaran yang diharapkan mampu merangsang peserta didik untuk dapat antusias untuk terlibat dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dan dilaksanakan dalam 2.



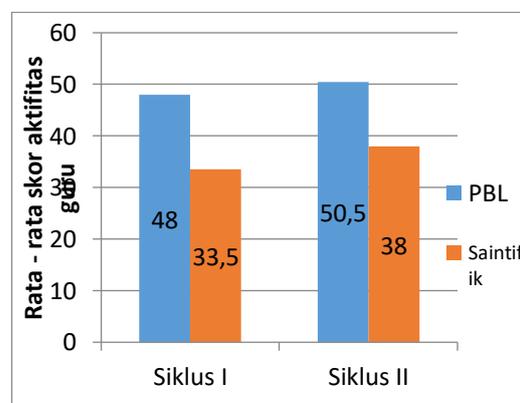
Gambar 1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap Peserta Didik kelas X MIPA 2 dengan jumlah 32 Orang. Data penelitian untuk menganalisis peningkatan hasil belajar dan aktifitas belajar peserta didik melalui observasi dan tes hasil belajar peserta didik. Observasi dilakukan terhadap aktifitas peserta didik dalam proses pembelajaran dan juga terhadap aktifitas guru dalam mengelola pembelajaran dengan menerapkan pendekatan saintifik berorientasi Problem Based Learning. Tes hasil belajar diberikan diakhir setiap siklus untuk mengetahui progres peningkatan hasil belajar peserta didik. Sedangkan data hasil observasi aktifitas guru digunakan sebagai bahan refleksi setiap siklus

PEMBAHASAN

Aktivitas guru merupakan seluruh kegiatan yang dilakukan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Aktifitas guru dinilai melalui pengamatan pada aspek kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan pendekatan Saintifik dan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yaitu dengan

menggunakan lembar observasi aktivitas guru. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru pada penerapan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida Statis dikelas X MIA2 SMA Negeri 1 SoE, diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan aktivitas guru selama dua siklus pembelajaran ditunjukkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 2 Perkembangan Hasil Observasi Aktivitas Guru pada Dua Siklus

Berdasarkan Gambar 2 terlihat pada siklus I, rata-rata skor aktivitas guru yang diperoleh pada aspek mengelola pembelajaran dengan model pembelajaran Problem Based Learning sebesar 48 dan pada aspek pembelajaran Saintifik sebesar 33,5,

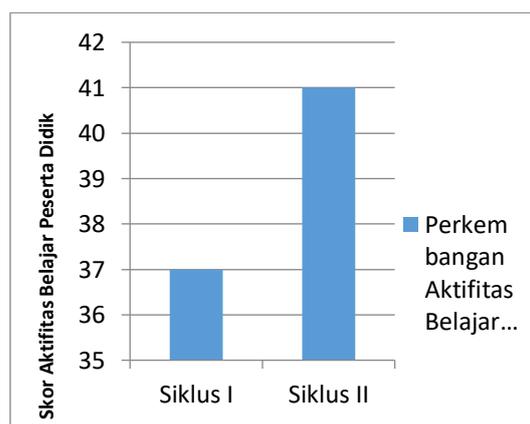
meningkat pada siklus II dengan rata-rata skor aktivitas guru pada aspek Problem Based Learning sebesar 50,5 dan pada aspek Saintifik sebesar 38.

Peningkatan aktivitas guru yang terjadi dikarenakan refleksi yang dilakukan pada akhir setiap siklus sebagai perbaikan. Aktivitas guru yang paling meningkat pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) yaitu pada tahap membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya peserta didik. Aktivitas tersebut diantaranya dalam hal membimbing peserta didik membuat hasil karya berupa laporan, membimbing peserta didik menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok, dan memoderatori diskusi kelas dengan cara mempersilahkan kelompok lain untuk menyampaikan pertanyaan atau masukan. Namun, dari keseluruhan aktivitas yang dilakukan masih terdapat beberapa kekurangan yang dalam pelaksanaannya belum sempurna.

Aktivitas Belajar Peserta didik

Berdasarkan hasil penelitian

pada proses pembelajaran melalui penerapan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) dari dua siklus yang telah dilaksanakan terdapat peningkatan aktivitas belajar peserta didik yang diperlihatkan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik perkembangan aktivitas belajar peserta didik pada dua siklus

Grafik 3 di atas memperlihatkan bahwa berdasarkan hasil observasi, pada siklus I skor rata-rata aktivitas belajar peserta didik yang diperoleh yaitu 37; pada siklus II skor rata-rata aktivitas belajar peserta didik yang diperoleh meningkat menjadi 40.

Peningkatan ini karena pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menekankan pada penyelesaian suatu permasalahan yang berkaitan dengan

materi pelajaran melalui penyelidikan. Dalam penelitian ini, aktivitas yang meningkat yaitu pada tahap membimbing pengembangan dan penyajian hasil karya peserta didik terutama pada aktivitas menyajikan hasil karya berupa laporan masing-masing kelompok dan pada tahap membimbing peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

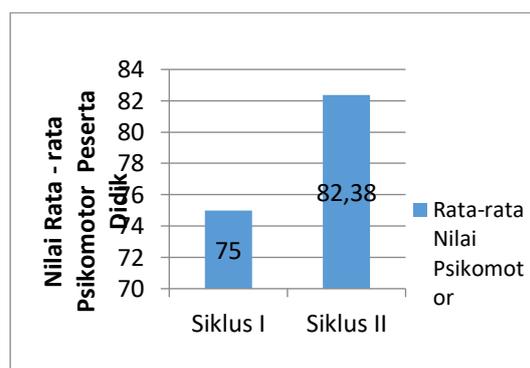
Hasil Belajar Peserta didik

Hasil belajar peserta didik dinilai dari aspek psikomotor dan aspek kognitif peserta didik dalam pembelajaran melalui penerapan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida Statis. Berikut pembahasan hasil belajar peserta didik pada 2 siklus:

Hasil Belajar Psikomotor Peserta didik pada Dua Siklus

Dalam psikomotor peserta didik ini terdapat delapan aspek penilaian. Kedelapan aspek tersebut adalah: 1) menyiapkan alat dan bahan percobaan, 2) membaca dan memahami langkah percobaan, 3) melakukan percobaan sesuai prosedur, 4) aktif dalam kelompoknya, 5) mampu melakukan

pekerjaan dengan baik, 6) dapat mengisi laporan, 7) mampu mengkomonikasikan hasil karya berupa laporan, dan 8) memiliki ide dan komentar. Adapun rata-rata hasil penilaian psikomotor peserta didik dapat kita lihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata psikomotor peserta didik pada dua siklus

Dari grafik 4 di atas terlihat bahwa nilai rata-rata psikomotor peserta didik pada siklus I adalah 75 dan nilai tersebut termasuk dalam kategori cukup. Pada siklus II terlihat bahwa nilai rata-rata yang diperoleh peserta didik adalah 82,38 termasuk dalam kategori baik.

Dari kedua siklus tersebut telah terjadi peningkatan psikomotor peserta didik walaupun masih terdapat beberapa aspek psikomotor yang dalam

pelaksanaannya belum sempurna dilakukan oleh seluruh peserta didik, yaitu pada aspek memiliki ide dan komentar. Hal ini menandakan bahwa pada aspek ini kurang dilaksanakan oleh peserta didik. Peningkatan ini disebabkan oleh sebagian besar peserta didik sudah bisa mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) sehingga peserta didik menjadi lebih termotivasi untuk belajar aktif.

Peningkatan psikomotor peserta didik pada setiap siklus sesuai dengan pendapat Yazdani (2002 dalam Nur, 2011) yang mengungkapkan bahwa salah satu keuntungan pembelajaran dengan model PBL yaitu peserta didik mendapatkan pengembangan keterampilan yang lebih baik dan mengutamakan keterampilan interpersonal dan kerja tim.

Hasil Belajar Kognitif Peserta didik Pada Dua Siklus

Berdasarkan data yang telah diolah, hasil belajar kognitif peserta didik yang merupakan nilai tes siklus I dan siklus II setelah menerapkan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem*

Based Learning (PBL), dapat dilihat persentase ketuntasan belajar tiap siklus mengalami peningkatan.

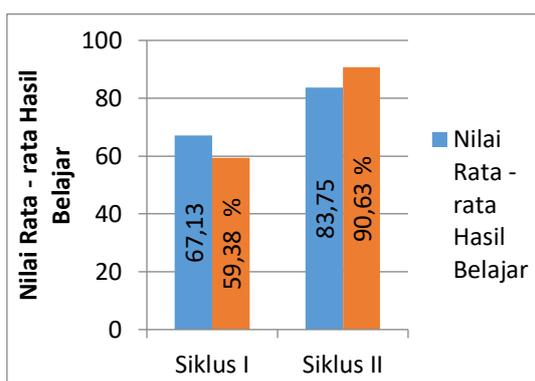
Tabel 1 . Perkembangan hasil belajar kognitif peserta didik pada dua siklus

No.	Deskripsi Hasil Belajar Peserta didik	Nilai	
		Siklus I	Siklus II
1	Nilai Rata-rata	67,13	83,75
2	Ketuntasan Belajar (%)	59,39	90,36

Berdasarkan hasil yang tertera pada tabel 1. terlihat bahwa pada siklus I diperoleh nilai rata-rata 67,13 atau setara dengan 2,69 dan ketuntasan belajar 59,38%. Secara klasikal proses pembelajaran dengan penerapan pendekatan Saintifik Berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) pada siklus I dikatakan belum tuntas karena dari 32 peserta didik yang mengikuti kegiatan pembelajaran hanya 19 peserta didik yang mendapatkan nilai >68 atau 2,67.

Pada siklus II nilai rata-rata peserta didik meningkat menjadi 83,75 atau setara dengan 3,35 dan ketuntasan belajar 90,63%. Secara klasikal proses pembelajaran pada siklus II dikatakan

tuntas karena dari 32 peserta didik yang mengikuti kegiatan pembelajaran sudah 29 peserta didik yang mendapat nilai > 68 atau 2,67. Peningkatan hasil belajar ini terjadi disebabkan guru telah mengupayakan perbaikan-perbaikan dalam proses pembelajaran.



Gambar 5 Grafik nilai rata-rata hasil belajar peserta didik dan ketuntasan belajar

Rekapitulasi hasil tes peserta didik kelas X MIA₂ SMA Negeri 1 SoE dapat dilihat pada gambar 4.4. Terlihat bahwa terjadi peningkatan hasil belajar peserta didik pada setiap siklusnya. Peningkatan hasil belajar ini merupakan implikasi dari penerapan pendekatan Saintifik berorientasi *problem Based Learning* (PBL).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan

Penerapan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) pada kondep Fluida Statis dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X MIA₂ SMA Negeri 1 SoE. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya aktivitas belajar peserta didik pada tiap siklusnya. Skor rata-rata aktivitas belajar peserta didik pada siklus I sebesar 36,5 dalam kriteria baik, kemudian meningkat pada siklus II menjadi 38,5 dalam kriteria. Penerapan pendekatan Saintifik berorientasi *Problem Based Learning* (PBL) pada konsep Fluida Statis dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas X MIA₂ SMA Negeri 1 SoE. Pada siklus I ketuntasan 68,57% dengan psikomotor 25,71% dalam kategori baik, kemudian pada siklus II sebesar 97,22% dengan psikomotor 56% dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada para guru sekiranya dapat melakukan penelitian lanjutan demi peningkatan mutu pendidikan, selain itu dapat menerapkan pendekatan Saintifik sebagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi
- Aksara Arsyad, A. 2011. Media Pembelajaran. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Dimyatidan Mudjiono. 2013. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta
- Ghufron, M. N dan Risnawita, S. R. 2013. Gaya Belajar Kajian Teoritik. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Majid, A. 2009. Perencanaan Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Medriati, R. 2013. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Fisika Peserta didik Pada Konsep Cahaya Kelas VII6 Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Laboratorium di SMPN 14 Kota Bengkulu. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Mudyahardjo, R. 2010. Pengantar Pendidikan Sebuah Studi Awal Tentang Dasar Dasar Pendidikan Pada Umumnya dan Pendidikan di Indonesia. Jakarta : Rajawali Pers.
- Ngalimun. 2013. Strategi dan Model Pembelajaran. Yogyakarta : Aswaja Pressindo
- Nur, M. 2011. Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa
- Putra, S. R. 2013. Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains. Yogyakarta: DIVA Press
- Rusman. 2011. Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru. Jakarta: PT Raja Grafindo
- Sani, R. A. 2013. Inovasi Pembelajaran. Jakarta: Bumi Aksara
- Sanjaya, W. 2007. Strategi Pembelajaran Berbasis Standar Proses Pendidikan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Supriyati, Y dan Anitah, W. S. 2007. Strategi Pembelajaran Fisika. Jakarta: Universitas Terbuka
- Trianto. 2011. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Wena, M. 2013. Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer. Jakarta: Bumi Aksara
- Dahar, R. W. 1989. Teori-teori Belajar. Jakarta: Erlangga.
- Ali, Muhammad. 1996. Guru Dalam Proses Belajar Mengajar. Bandung: Sinar Baru Algesindon.

- Arikunto, Suharsimi. 1993. Manajemen Mengajar Secara Manusiawi. Jakarta: Rineksa Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 1998. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: Rineksa Cipta
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1994. Petunjuk Pelaksanaan Proses Belajar Mengajar, Jakarta. Balai Pustaka.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2000. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineksa Cipta.
- Hadi, Sutrisno. 1981. Metodologi Research. Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Hadi, Sutrisno. 1982. Metodologi Research, Jilid 1. Yogyakarta: YP. Fak. Psikologi UGM.
- Hamalik, Oemar. 1994. Metode Pendidikan. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Hasibuan. J.J. dan Moerdjiono. 1998. Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2006). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta : Rineksa Cipta.
- Arikunto, S. et. al. (2006). Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta : Bumi Aksara.
- Karli, Hilda dan Margaretha, S.Y. (2002). Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. Bandung : Bina Media Informasi.
- Sudjana, N. (2005). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Tim Penelitian Proyek PGSM. (1999). Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research). Jawa Tengah : tidak diterbitkan.
- Wardani, I. G. A. K. et. al. (2006). Penelitian Tindakan Kelas. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Permendiknas No. 81A tahun 2014 tentang Implementasi Kurikulum 2013.
- _____: 2014: Pedoman mata Pelajaran Fisika kurikulum 2013.
- Kanginan, Marthen. 2013. Fisika untuk SMA/MA kelas X. Jakarta: Erlangga
- Haryadi, Bambang. 2009. Fisika untuk SMA Kelas X. Jakarta: Pusat perbukuan Depdiknas.