**JUDUL :** Peningkatan Penguasaan Konsep dan Pemecahan Masalah Fisika denga Menggunakan Metode Eksperimen*.( Oleh : Abdul Gafur)*

**ABSTRAK :** Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dengan menggunakan metode eksperimendapat meningkatan penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika pada peserta didik.Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas ( PTK ) yang dikembangkan oleh Kemmis dan Taggart dengan aplikasi perangkat menggunakan disain sistem siklus*.* Pengumpulan data dilakukan melalui eksperimen, observasi dan tes untuk mengukur penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika peserta didik, kemudian selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian tindakan kelas ini menunjukkan bahwa penggunaan metode eksperimen dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan sistem siklus, yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), dan Tes Pemecahan Masalah serta Penguasaan Konsep setelah dilakukan validasi dan uji coba maka perangkat tersebut dinyatakan valid, praktis dan efektif sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Sedangkan hasil tes pemecahan masalah dan penguasaan konsep menunjukkan adanya peningkatan baik secara individual maupun secara klasikal terhadap peserta didik. Dengan demikian penggunaan perangkat pembelajaran dengan sistem siklus pembelajaran pada metode eksperimen dapat meningkatkan penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika peserta didik pada materi listrik dinamis.

Kata Kunci : Penguasaan konsep, pemecahan masalah, metode eksperimen

PENDAHULUAN : Peningkatan kualitas sumber daya manusia merupakan satu hal yang sangat penting dilakukan dalam era industrialisasi dan globalisasi saat ini. Banyak terjadi perubahan dalam kehidupan manusia, sehingga semakin ditantang untuk meningkatkan kemampuan dalam menghadapi perubahan tersebut. Salah satu cara dalam meningkatkan sumber daya manusia adalah meningkatkan mutu pendidikan, termasuk didalamnya pendidikan sains, karena disadari bahwa perkembangan teknologi berakar dari perkembangan sains.

Fisika sebagai salah satu cabang sains yang diajarkan pada tingkat pendidikan dasar dan menengah masih merupakan salah satu pelajaran yang dipandang sulit dipahami oleh peserta didik. Padahal, pelajaran fisika itu sebenarnya menarik dan sangat dekat dengan aktivitas kehidupan sehari – hari peserta didik. Oleh karena itu, aplikasi metode pembelajaran yang bervariasi dalam pembelajaran fisika amat penting agar peserta didik dapat menguasai materinya. Peserta didik harus menghilangkan anggapan bahwa pelajaran fisika itu adalah pelajaran yang susah dipahami dan sangat membosankan mempelajarinya.

Sebagai tenaga pendidik dalam bidang sains, guru diharapkan memiliki kemampuan dan keterampilan dalam menerapkan berbagai metode pembelajaran dalam penyajian pelajaran fisika. Penerapan metode eksperimen dalam mengajar dimaksudkan sebagai upaya menciptakan lingkungan belajar yang kondusif. Melalui metode eksperimen, diharapkan peserta didik mampu memahami gejala-gejala fisis yang akan diukur, memahami simbol serta besaran-besaran yang ada dalam fisika, sehingga harapan peningkatan penguasaan konsep dan pemecahan masalah materi fisika oleh peserta didik tercapai.

Kenyataan di MTsN Mangempang Kabupaten Barru menunjukkan bahwa penggunaan metode eksperimen dalam proses penyajian materi pelajaran fisika, masih kurang, sehingga sebagian besar peserta didik masih mengalami kesulitan dalam penguasaan konsep dan pemecahan masalah yang diajarkan. Hal ini berdasarkan pengamatan langsung dan pengalaman pribadi peneliti dalam proses pembelajaran fisika pada peserta didik. Memang metode pembelajaran yang digunakan oleh guru masih terkadang monoton, sehingga nilai hasil belajar secara rata-rata masih rendah dan hanya beberapa peserta didik saja yang mampu mencapai nilai ketuntasan belajar minimum (KKM) yang ditetapkan yaitu 70.

 Pemilihan metode mengajar hendaknya memperhatikan peserta didik, karena nilai hasil belajar dapat tergambar dari keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh A. Tabrani Rusyam bahwa:

 "Untuk kegiatan belajar peserta didik, perlu menggunakan strategi belajar efektif yang dapat memungkinkan peserta didik belajar proses (learning by proses) dan bukan hanya belajar produk (learning by product), karena belajar proses memungkinkan tercapainya tujuan belajar baik dari segi kognitif, psikornotor maupun afektifnya". (Rusyam, T 1989:2).

Dari uraian di atas nampak bahwa tujuan pembelajaran dapat tercapai bila menggunakan metode mengajar yang mampu melibatkan peserta didik secara kognitif, afektif dan psikomotor dalam proses pembelajaran. Khusus dalam pembelajaran sains, salah satu metode yang perlu dikembangkan adalah metode eksperimen. Menurut Oemar Hamalik, metode penemuan (*discovery*) adalah:

"Suatu prosedur mengajar yang menitikberatkan studi individual manipulasi obyek-obyek dan eksperimen yang dilaksanakan siswa sebelum mengambil kesimpulan dan memahami konsep". (Hamalik,O 1993:114).

Sehubungan dengan pendapat di atas metode eksperimen adalah merupakan pendekatan pembelajaran yang berusaha meletakkan dan mengembangkan cara berpikir ilmiah, maka diduga metode ini efektif diterapkan di sekolah dalam usaha meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep sains, termasuk fisika. Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika dengan menggunakan metode eksperimen pada peserta didik kelas IX.4 MTsN Mangempang Kabupaten Barru”.

BAHAN DAN METODE : Penelitian tindakan ini direncanakan menggunakan model spiral yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc Taggart. Pada hakekatnya model Kemmis dan Taggart berupa perangkat-perangkat atau untaian dengan setiap perangkat terdiri dari empat komponen yaitu perencanaan, tindakan, observasi (pengamatan), dan refleksi yang dipandang sebagai suatu siklus. Siklus dalam penelitian lebih dari satu siklus. Diagram PTK yang dikembangkan oleh Kemmis dan Taggart dapat digambarkan seperti diagram alur berikut ini.



Gambar 3.1. Skema Penelitian Tindakan Kelas

(Model Spiral dari Kemmis dan Taggart, Dalam Sukayati , 2006:48)

Siklus pertama direncanakan berlangsung selama tiga kali pertemuan, dengan rincian: pada pertemuan pertama dilakukan proses pembelajaran dengan penyajian materi menggunakan metode eksperimen. Pada pertemuan kedua dan ketiga dilanjutkan penyajian materi dengan metode yang sama, kemudian pada akhir jam pelajaran pertemuan ketiga dilakukan tes akhir (refleksi) siklus I.

* + - 1. Persiapan, kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :
1. Menelaah materi pelajaran listrik dinamis yang akan diajarkan pada penelitian ini.
2. Menetapkan tindakan-tindakan yang berkenaan dengan pembelajaran dengan metode eksperimen yang diharapkan menghasilkan dampak ke arah perbaikan kualitas pembelajaran.
3. Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKPD.
4. Menyusun instrumen penelitian berupa lembar observasi keterampilan sosial dan keterampilan karakterpeserta didik, rubrik tes keterampilan pemecahan masalah peserta didik dan tes hasil penguasaan konsep fisika.
5. Menetapkan indikator untuk mengukur tingkat ketercapaian keberhasilan pembelajaran.
	* + 1. Tahap Perencanaan . dilakukan dengan membagi peserta didik dalam beberapa kelompok belajar dengan memperhatikan tingkat kemampuan akademik, dan jenis kelamin sehingga terbentuk kelompok heterogen.
			2. Tahap Pelaksanaan Tindakan , dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran yang terdapat dalam RPP.
			3. Tahap Observasi dan Evaluasi. kegiatan yang dilakukan adalah mengamati setiap aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi. Pada akhir siklus dilakukan tes untuk mengukur peningkatan penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika peserta didik terhadap materi yang telah mereka pelajari.
			4. Tahap Refleksi, refleksi yang dimaksud adalah pengkajian terhadap keberhasilan atau kegagalan peserta didik.Kemudian menjadi bahan pertimbangan untuk merumuskan rencana perbaikan pada tahap siklus selanjutnya, hendaknya lebih baik dari siklus sebelumnya.

Metode pengumpulan data dan analisis data dalam penelitian yaitu :

1. Teknik pengumpulan data
	1. Data observasi keterampilan sosial, keterampilan karakter dan psikopmotorik.
	2. Data observasi keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik.
	3. Data tes penguasaan konsep fisika peserta didik disetiap akhir siklus
2. Analisa Data
	1. Data nilai tespenguasaan konsep dianalisis dengan menggunakan statistiknilai rata-rata tes dengan persamaan:



Dengan := Nilai rata-rata

Σ X = Jumlah semua nilai siswa

Σ N = Jumlah siswa

* 1. Persentase tingkat penguasaan konsep baik secara perorangan maupun secara klasikal. Berdasarkan petunjuk pelaksanaan belajar mengajar kurikulum 1994 (Depdikbud, 1994), yaitu seorang peserta didik telah tuntas belajar bila telah mencapai skor 65% atau nilai 65, dan kelas disebut tuntas belajar bila di kelas tersebut terdapat 85% yang telah mencapai daya serap lebih dari sama dengan 65%. Untuk menghitung persentase penguasaan konsep materi pelajaran digunakan rumus sebagai berikut:

$$Persentase=\frac{⅀ Siswa yang tuntas belajar}{⅀ Siswa} x 100 \% $$

1. Sedangkan data observasi peningkatan keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik dianalisis dengan menggunakan skor yang berdasarkan penilaian acuan patokan, dihitung berdasarkan skor maksimal yang mungkin dicapai oleh peserta didik. Nilai yang diperoleh dikelompokkan menjadi lima kategori, yaitu sangat tinggi (ST), tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R). Di samping itu juga dideskripsikan juga capaian hasil keterampilan karakter dan psikomotorik peserta didik yang diketahui dari hasil pengamatan dengan menggunakan rubrik observasi saat proses pembelajaran.

HASIL : Adapun nilai hasil tes penguasaan konsep fisika peserta didik setiap siklus pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen dengan materi ajar listrik dinamis tertera dalam tabel berikut

|  |  |
| --- | --- |
| Responden |  Nilai Perolehan Dalam  |
| Siklus 1 | Siklus 2 | Siklus 3 |
| Jumlah nilai  | 1828 | 1861 | 1950 |
| Nilai Rata – rata Tes  | 79,48 | 80,91 | 84,78 |

Berdasarkan data Tabel di atas dapat diuraikan bahwa nilai rata – rata hasil tes penguasaan konsep dari 23 peserta didik atau responden menunjukkan adanya peningkatan nilai rata – rata dari siklus pertama sampai siklus ke tiga. Hal ini sudah sesuai tujuan yang ingin dicapai bahwa terdapat peningkatan nilai rata – rata tes disetiap siklus pembelajaran. Untuk nilai hasil tes penguasaan konsep peserta didik pada metode pembelajaran eksperimen ditiap siklusnya.

Rakapitulasi nilai rata-rata tes dan Ketuntasan Belajar pada penguasaan konsep siklus pertama dengan nilai KKM 70 sebagai berikut :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Responden** | **Nilai** | **Ketuntasan** |
| **Tuntas** | **Tidak Tuntas** |
| Jumlah nilai | 1823 |  |  |
| Nilai Rata – Rata Kelas | 79,48 | 20 | 3 |
| Ketuntasan belajar |  | 86,96 % | 13,04 % |

Dari data tabel di atas menujukkan bahwa ketuntasan dari 23 responden atau peserta didik yang mengikuti tes penguasaan konsep fisika pada sub materi pengukuran kuat arus listrik, konduktor dan isolator serta hambatan kawat penghantar, terdapat 20 responden memperoleh nilai tuntas atau 86,96 % dan 3 responden memperoleh nilai belum tuntas atau 13,04 % dengan jumlah nilai 1823 dan nilai rata – rata kelas sebesar 79,48.

Rekapitulasi nilai rata-rata dan ketuntasan belajar peserta didik Siklus kedua dengan KKM 70 sebagai berikut :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Responden | Nilai | Ketuntasan |
| Tuntas | Tidak Tuntas |
| Jumlah nilai  | 1861 |  |  |
| Nilai Rata – Rata Kelas | 80,96 | 20 | 3 |
| Ketuntasan belajar |  | 86,96 % | 13,04 % |

Dari data tabel di atas menujukkan bahwa ketuntasan dari 23 responden atau peserta didik yang mengikuti tes penguasaan konsep fisika pada sub materi Hukum Ohm dan rangkaian hambatan seri, terdapat 20 responden memperoleh nilai tuntas atau 86,96 % dan 3 responden memperoleh nilai belum tuntas atau 13,04 % dengan jumlah nilai 1861 dan nilai rata – rata kelas sebesar 80,96.

Rekapitulasi rata-rata tes dan Ketuntasan Belajar Peserta Didik Siklus ketiga pada nilai KKM 70 sebagai berikut :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Responden | Nilai | Ketuntasan |
| Tuntas | Tidak Tuntas |
| Jumlah | 1843 |  |  |
| Nilai Rata – Rata Kelas | 84,78 | *21* | *2* |
| Ketuntasan belajar |  | 91,30 % | 8,70 % |

Dari data tabel di atas menujukkan bahwa ketuntasan dari 23 responden atau peserta didik yang mengikuti tes penguasaan konsep fisika pada sub materi rangkaian hambatan paralel dan Hukum Khirchoff, terdapat 21 responden memperoleh nilai tuntas atau 91,30 % dan 2 responden memperoleh nilai belum tuntas atau 8,70 % dengan jumlah nilai 1843 dan nilai rata – rata kelas sebesar 84,78. Dari tiga siklus pembelajaran menunjukkan adanya perbaikan atau peningkatan nilai rata – rata tes penguasaan konsep fisika dengan ketuntasan belajar yang baik.

PEMBAHASAN : Sesuai hasil atau nilai yang diperoleh dari tiga kali siklus dengan tiga kali tes penguasaan konsep fisika peserta didik dapat diuraikan sebagai berikut :

* + - 1. Siklus pertama, dari 23 peserta didik yang mengikuti tes penguasaan konsep fisika pada sub materi pengukura kuat arus listrik, sifat bahan konduktor dan isolator maupun hambatan kawat penghantar listrik, sesuai kriteria ketuntasan atau ketidaktuntasan dalam belajar dengan acuan nilai 70 sebagai nilai KKM, maka ada 20 peserta didik dinyatakan tuntas atau sekitar 86, 96 % dan 3 peserta didik belum tuntas atau sekitar 13,04 % dengan nilai rata – rata kelas 79,48.
			2. Siklus kedua, dari 23 peserta didik yang mengikuti tes penguasaan konsep fisika pada materi Hukum Ohm dan rangkaian hambatan seri, sesuai kriteria ketuntasan atau ketidaktuntasan dalam belajar dengan tetap menggunakan 70 sebagai nilai KKM, maka ada 20 peserta didik dinyatakan tuntas atau sekitar 86,96 % sedangkan yang belum tuntas sekitar 3 peserta didik atau 13,03 % dengan nilai rata – rata kelas 80,96.
			3. Siklus ketiga, dari 23 peserta didik yang mengikuti tes penguasaan konsep fisika pada materi rangkaian hambatan paralel dan Hukum Khirchoff, sesuai kriteria ketuntasan atau ketidak tuntasan belajar dengan tetap menggunakan 70 sebagai nilai KKM, maka pada siklus ketiga ini ada 21 peserta didik memperoleh nilai di atas nilai KKM atau sekitar 91,30 % tuntas dan 2 peserta didik belum tuntas atau sekitar 8,70 % belum tuntas dengan nilai rata – rata kelas 84,78.

 Dalam penelitian tindakan ini, beberapa ketentuan telah ditetapkan dan diuraikan sebagai berikut :

Teknik pengumpulan data, ada beberapa data yang berhasil dikumpulkan seperti data hasil observasi keterampilan karakter, data hasil observasi keterampilan psikomotorik dan data hasil hasil keterampilan pemecahan masalah serta data hasil tes penguasaan konsep fisika. Untuk data hasil observasi keterampilan karakter, data hasil observasi keterampilan motorik dan data hasil observasi keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik semuanya berada dalam kategori baik, sedangkan data hasil tes penguasaan konsep fisika, setelah dianalisis dengan menggunakan ketentuan atau kriteria tertentu semuanya menunjukan bahwa hasil diperoleh sangat baik.

Analisis data dalam penelitian ini menyatakan bahwa dalam penentuan nilai rata – rata kelas dan persentase penguasaan konsep fisika peserta didik, baik individual maupun klasikal telah memenuhi kriteria yang menjadi acuan dalam penelitian tindakan ini. Dimana nilai rata – rata kelas cenderung mengalami peningkatan dari satu siklus ke siklus berikutnya. Sedangkan ketuntasan belajar memenuhi kriteria nilai 70 sebagai ketuntasan minimum ( KKM ) untuk ketuntasan individu sedangkan ketuntasan klasikal memenuhi kriteria 85 % atau 20 samapai 21 peserta didik memproleh nilai di atas KKM.

Dari 23 peserta didik yang menjadi responden dalam penelitian, pada ujian siklus pertama dengan tiga sub pokok bahasan, berhasil mencapai nilai tuntas 20 peserta didik dan tidak berhasil mencapai nilai tuntas 3 peserta didik. Demikian pula pada ujian siklus kedua yang berhasil mecapai nilai ketuntasan 20 peserta didik dan tidak tida mencapai ketuntasan 3 peserta didik. Namun pada ujian siklus ketiga satu peserta didik berhasil melampaui nilai Kriteria Ketuntasan Minimum ( KKM), sehingga bertambah satu peserta didik yang tuntas menjadi 21 dan tidak tuntas tinggal 2 peserta didik.

Secara keseluruhan nilai rata – rata tes penguasaan konsep fisika mengalami perbaikan dari siklus pertama 79.48, siklus kedua 80.96 dan siklus ketiga 84.78. Sedangkan persentase penguasaan konsep fisika peserta didik pada siklus pertama dan kedua sama yaitu 86,96 % dan siklus ketiga mengalami peningkatan yaitu 91.30 %. Berdasarkan kriteria persentase ketuntasan pembelajaran klasikal, ketiga siklus tersebut telah memenuhi kriteria ketuntasan belajar klasikal yaitu 85 %.

Dalam penelitian tindakan ini, berdasarkan hasil tes penguasaan konsep, hasil analisis data keterampilan pemecahan masalah, keterampilan karaketer dan keterampilan psikomotorik peserta didik, baik pada siklus pertama, siklus kedua maupun pada siklus ketiga secara keseluruhan menujukkan adanya peningkatan. Namun pada siklus kedua bila dibandingkan dengan hasil siklus pertama baik keterampilan pemecahan masalah, keterampilan karakter dan keterampilan psikomotorik delapan peserta didik cenderung mengalami penurunan pada hasil tes siklus kedua. Akibat adanya penurunan nilai hasil tes penguasaan konsep delapan peserta didik pada siklus kedua mendorong peneliti untuk memperbaiki nilai hasil tes penguasaan konsep peserta didik pada proses pembelajaran siklus ketiga pada materi Hukum Khirchoff dan rangkaian hambatan paralel. Setelah selesai materi siklus ketiga kemudian dilakukan tes, hasilnya sangat baik yang ditandai dengan berhasilnya tujuh peserta didik meningkatkan hasil tes penguasaan konsepnya pada materi siklus ketiga ini.

Sehingga siklus ketiga merupakan siklus terakhir dalam pembelajaran dengan metode eksperimen. Sebagai peneliti juga sekaligus sebagai guru bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam sangat merasakan adanya perbaikan dalam proses pembelajaran khususnya dengan menggunakan sistem pembelajaran bersikluas dengan menggunakan metode eksperimen dalam materi listrik dinamis.

KESIMPULAN : Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian tindakan ini yang telah dikemukakan, serta dihubungkan dengan rumusan masalah penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dengan menggunakan metode eksperimen pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan penguasaan konsep fisika pada peserta didik.
2. Dengan menggunakan metode eksperimen pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah fisika pada peserta didik.
3. Dengan menggunakan metode eksperimen pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan keterampilan karakter peserta didik.
4. Dengan menggunakan metode eksperimen pada materi listrik dinamis dapat meningkatkan keterampilan psikomotorik peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Dahar, Ratna Wilis. 1989. *Teori-Teori Belajar.*  Jakarta: Erlangga.

Diasuprianti, 2009.*Penggunaan Metode Eksperimen Dalam Pembelajaran Ipa.*

Erna pebru aries, 2008.*Pentingnya Guru Dalam Melaksanakan PTK*, Jakarta

\_\_\_\_\_\_\_\_\_2012.Penelitian Eksperimen Satu Metode Dalam PTK**,**

Jakarta Haryanto, 2012. *Pendekatan, Jenis dan Metode Penelitian Pendidikan,* Jakarta.

### Indien, 2012. *Model-model Penelitian Tindakan Kelas Menurut Para Ahli,* medan

### Isbahdiyah Pris, 2012. *Penelitian Eksperimen Dalam Pendidikan*

### Nirwan, 2008.*Proposal Penelitian Eksperimen dengan PTK*,

Oemar Hamalik. 2003. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan*

*Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.

Oemar Hamalik. 2008. *Perencanaan Pembelajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem.* Jakarta: Bumi Aksara.

Prasetyo, K.Zuhdan, dkk. 2004. *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Universitas Terbuka

Roestiyah, 2001 [Pengertian, Penggunaan dan Prosedur Metode Eksperimen](http://coretanpembelajaranku.blogspot.com/2013/08/pengertian-metode-eksperimen.html%22%20%5Co%20%22Pengertian%2C%20Penggunaan%20dan%20Prosedur%20Metode%20Eksperimen)

Rusyan Tabrani.A, Kusdinar Atang, Arifin zainal 1989 *Pendekatan Dalam ProsesBelajar Mengajar*. Rosdakarya –Bandung

Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan***.** Yogyakarta. Kanisius.

Sudjana Nana. 1989. *Disain dan Analisis Eksperimen*. Bandung. Tarsito.

Sumaji dkk 1998 *Pendidikan Sains Yang Humanistis* Kanisisus

Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. 1995. *Strategi Belajar Mengajar* (Edisi revisi). Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Sagala, S. 2006, *Konsep dan Makna Pembelajaran,* Bandung: Alfabeta.

Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar.* Bandung: Alfabeta.

Sukayati.2006. *Langkah-langkah PTK Model Kemmis dan Mc Taggart* Sobat [jurnal pendidikan](http://e-jurnalpendidikan.blogspot.com/).

Supriyadi.1999. *Buku Pegangan Perkuliahan Teknologi Pengajaran Fisika.*

Tawil., Liliasari. 2013. *Berpikir Kompleks dan implementasinya dalam pembelajaran IPA*. Makassar : Badan Penerbit UNM.