

ANALISIS HASIL BELAJAR FISIKA SISWA BERDASARKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KONKRET DAN FORMAL SMA

Edi Hardi K⁽¹⁾, Abdurrahman⁽²⁾, I Dewa Putu Nyeneng⁽²⁾

⁽¹⁾ Mahasiswa Pendidikan Fisika FKIP Unila. dedekqu@ymail.com

⁽²⁾ Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unila

Abstract: Analysis Of Physics Students Learning By Concrete Thinking Ability And Formal On SMA. *The thinking skills of students can not be separated from the role of a teacher, because the role of a teacher affect student learning outcomes. Besides questions given by the teacher is also one important factor to consider, as most questions given to students not refer to the thinking of students, the student should be able to think in symbolic or imaginative in solving a problem.*

The results showed that students ability to think in SMAN I Abung Pekurun only covers in three categories A1, C1, and C2. In the category A1 with a percentage of 20%, category C1 2.85% and category C2 at 77.14%. Based on data analysis results show that most students have the ability to think in the concrete operational stage C2. In this category students' mastery of concepts is pretty well.

Abstrak : Analisis Hasil Belajar Fisika Siswa Berdasarkan Kemampuan Berpikir Konkret Dan Formal SMA. Kemampuan berpikir siswa tidak lepas dari peran seorang guru, karena peran seorang guru berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Selain itu soal yang diberikan oleh guru juga merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan, karena sebagian besar soal yang diberikan kepada siswa belum mengacu ke arah berpikir siswa, yaitu siswa diharapkan dapat berpikir secara simbolik atau imajinatif dalam memecahkan suatu permasalahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir siswa SMAN I Abung Pekurun Kota Bumi hanya mencakup tiga kategori yaitu A1, C1, dan C2. Pada kategori A1 dengan persentase 20%, kategori C1 sebesar 2,85% dan kategori C2 sebesar 77,14%. Berdasarkan analisis data hasil penelitian diketahui bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan berpikir pada tahap operasional konkret C2. Pada kategori ini penguasaan konsep siswa cukup baik.

Kata kunci : kemampuan berpikir, tahap operasional konkret, dan tahap operasional formal.

PENDAHULUAN

Kekhawatiran para pendidik dan pemerhati pendidikan berkaitan dengan rendahnya daya serap siswa, kesalahan pemahaman dan rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep-konsep baik dalam kehidupan maupun teknologi terjadi hampir pada setiap jenjang pendidikan di Indonesia. Banyak hasil penelitian pendidikan dan psikologi pendidikan menemukan bahwa penyebab utama dari masalah tersebut adalah rendahnya daya imajinasi atau ketidakmampuan siswa dalam mengoperasikan kemampuan berpikir formal atau abstraknya. Sayangnya, temuan-temuan tersebut jarang disadari oleh kalangan pendidik di Indonesia.

Upaya peningkatan mutu pendidikan telah dilakukan oleh pemerintah secara bertahap, salah satunya yaitu adanya pembaharuan kurikulum yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pendidikan secara menyeluruh, berkaitan dengan hal tersebut diharapkan mutu pendidikan di setiap daerah mengalami peningkatan. Sejalan dengan pembaharuan kurikulum diharapkan mutu pendidikan di daerah-daerah lain juga mengalami peningkatan. Pembaharuan kurikulum akan disesuaikan dengan tujuan pendidikan yang terbagi ke dalam tiga ranah, dimana setiap ranah terdapat tujuan-tujuan yang lebih spesifik. Adapun ketiga ranah tersebut yaitu kognitif,

afektif dan psikomotor, sedangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa lebih ditekankan pada ranah kognitif.

Dalam “perbaikan mutu pendidikan dasar dan menengah juga dilakukan dengan upaya pembaharuan kurikulum”. (Asna, 2009: 1). Pengembangan pembaharuan kurikulum sampai yang terakhir adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang masih terus disosialisasikan sampai sekarang bertujuan untuk menyempurnakan kurikulum sebelumnya, diharapkan mutu pendidikan di Indonesia dapat berhasil. Adanya pembaharuan kurikulum disebabkan kurikulum lama dipandang tidak efektif dan tidak relevan lagi dengan tuntutan dan perkembangan zaman. Misalnya kurikulum KTSP yang masih terus melakukan perbaikan agar diperoleh kurikulum yang sesuai dengan karakteristik dan kondisi nyata di sekolah.

Banyak inovasi strategi dan metode pembelajaran yang dilakukan guru di kelas kurang berhasil atau gagal karena dalam implementasinya kurang memperhatikan karakteristik siswa, termasuk perkembangan kemampuan berpikirnya. (Jeremy dalam Erman, 2008: 26)

Banyak faktor yang menyebabkan kurang berkembangnya kemampuan berpikir siswa misalnya guru yang masih kurang memperhatikan seberapa besar kemampuan berpikir yang dimiliki oleh

setiap siswanya karena dapat berakibat pada hasil nilai akhir yang kurang maksimal. Selain itu dapat disebabkan guru saat melakukan proses pembelajaran di kelas hanya mengarahkan siswa untuk berpikir konkret yang terbatas pada pemahaman koservasi sebaliknya pelajaran IPA lebih ditekankan untuk menanamkan siswa agar dapat bernalar secara tepat dalam memecahkan suatu masalah.

Selain kemampuan berpikir salah satu yang harus dimiliki oleh siswa adalah pengetahuan. Pengetahuan itu sendiri dibagi menjadi dua macam yaitu pengetahuan faktual (*factual knowledge*) dan pengetahuan tahapan perilaku seseorang (*procedural knowledge*). Pengetahuan faktual berisi tentang beberapa informasi fakta misalnya nama suatu negara atau rumus. Sedangkan pengetahuan tahapan perilaku seseorang yaitu tentang suatu proses belajar yang mempergunakan tahap penalaran tertentu.

Dengan demikian seorang guru diharapkan mampu menggali kemampuan siswa agar dapat menanamkan kemampuan untuk bernalar secara tepat dan berdaya guna dalam memecahkan suatu masalah. Balitbang Diknas tahun 1995 menemukan masih banyak siswa berdaya imajinasi yang lemah atau berkemampuan pikir rendah disebabkan materi pembelajaran IPA selalu disajikan dalam bentuk abstrak. Hal ini disebabkan siswa dalam

memecahkan masalah tanpa disertai adanya objek permasalahan itu secara nyata, dalam arti siswa melakukan kegiatan berpikir secara simbolik atau imajinatif terhadap objek permasalahan itu. Untuk menyelesaikan masalah yang bersifat abstrak akan mudah dilakukan oleh orang yang memiliki kemampuan berpikir abstrak yang tinggi dan kemampuan tersebut akan dapat dicapai oleh anak yang sudah mencapai tahap operasional formal yang baik.

Guru memiliki pengaruh besar terhadap kemampuan berpikir seorang siswa, karena suatu proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila siswa dapat memahami materi yang telah diberikan. Setiap siswa memiliki perbedaan dalam hal kualitas proses kreatif dan cara berpikir berdasarkan tingkat kemampuan, latar belakang ekonomi maupun sosial budaya. Seorang siswa dikatakan berhasil dalam pencapaian tujuan pembelajaran di sekolah dapat diketahui dari hasil evaluasi siswa yang akan dibandingkan dengan standar ketuntasan sekolah tersebut.

Piaget membagi tingkat kemampuan berpikir menjadi dua macam yaitu tingkat kemampuan berpikir konkret dan tingkat kemampuan berpikir formal. Pada tingkat kemampuan berpikir konkret terbagi menjadi 3 kategori, yaitu: kategori C1, kategori C2, dan kategori C3, sedangkan tingkat kemampuan berpikir fomal terbagi ke dalam 5

kategori yaitu: kategori A1, A2, A3, A4 dan A5. Dimana untuk setiap kategori memiliki ciri-ciri khusus yang dapat dibedakan dari kategori yang lain, karena setiap siswa akan dapat memecahkan suatu masalah berdasarkan tingkat kemampuan berpikirnya. Untuk struktur kognitif siswa yang berkembang pada tahap operasional konkret, ditinjau dari soal yang diberikan oleh guru kepada siswa sebagian besar kemampuan berpikir siswa hanya sampai pada kategori C2, dimana untuk kategori ini siswa memiliki pemahaman konservasi yaitu siswa dapat memahami suatu objek (benda) tanpa adanya penambahan atau pengurangan pada objek (benda) tersebut walaupun obyek (benda) tersebut telah diubah-ubah bentuknya.

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah 1) Berapa persen siswa yang memiliki penalaran pada tahap operasional formal, 2) Berapa persen siswa yang memiliki penalaran pada tahap operasional konkret, 3) Berapa persen kontribusi tahap operasional konkret terhadap penguasaan konsep siswa pada kategori tingkat berpikir konkret C1 dan kategori tingkat berpikir konkret C2, 4) Berapa persen kontribusi tahap operasional formal

terhadap penguasaan konsep siswa pada kategori tingkat berpikir formal A1 dan kategori tingkat berpikir formal A2.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini dilihat berdasarkan tingkat eksplanasi yaitu deskriptif, deskriptif itu sendiri adalah tingkat penjelasan dengan tujuan menjelaskan variabel yang akan diamati yaitu kemampuan berpikir dan tingkat penguasaan konsep yang dimiliki oleh siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes yang dibagikan kepada siswa SMAN 1 Abung Pekurun Kota Bumi terdiri dari dua jenis yaitu tes SCDT dan tes penguasaan konsep. Jumlah soal pada lembar kerja siswa yang digunakan dalam penelitian untuk tes SCDT sebanyak 22 butir soal dengan 20 soal pilihan jamak dan 2 soal dalam bentuk esai. Jumlah siswa pada penelitian ini sebanyak 35 siswa SMAN 1 Abung Pekurun Kota Bumi. Penjabaran lebih lengkap mengenai tabulasi data tes SCDT berdasarkan jawaban siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data analisis kategori tingkat kemampuan berpikir siswa.

No	Kategori	Jumlah siswa	Persentase
1.	A1	7	20%
2.	A2	0	0%
3.	C1	1	2,85%
4.	C2	27	77,14%
Jumlah		35	100,00%

Tes penguasaan konsep terdiri dari 20 butir pilihan jamak disertai dengan penjelasan yang bertujuan agar siswa memberikan jawaban disertai dengan penjelasan. Penjabaran lebih lengkap mengenai jumlah butir soal pada tes penguasaan konsep dan jumlah jawaban siswa terdapat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data jumlah jawaban siswa per pokok bahasan untuk tes penguasaan konsep

No	Pokok Bahasan	Jumlah Butir Soal	Persentase
1.	Kosep Usaha	3	15%
2.	Hub. Usaha dan Energi Kinetik	4	20%
3.	Hub. Usaha Dan Energi Potensial	3	15%
4.	Energi mekanik pada gerak jatuh bebas	4	20%
5.	Energi mekanik pada biding miring	2	10%
6.	Energi mekanik pada gerak planet	2	10%
7.	Daya	2	10%
Jumlah		20	100%

Data yang diperoleh melalui tes penguasaan konsep akan diubah dalam bentuk angka dimana siswa yang menjawab benar akan diberi skor 1 dan siswa yang menjawab salah diberi skor nol. Data berupa skor kemudian diubah ke dalam bentuk nilai, selanjutnya data akan diklasifikasikan berdasarkan kriteria standar nilai seperti pada Tabel 3

Tabel 3 Data persentase siswa SMA N 1 Abung Pekurun Kota Bumi yang menjawab pilihan jawaban a, b, atau c.

No. Soal	Persentase banyaknya siswa yang menjawab dan penjelasan					
	A		B		C	
	n	%	n	%	N	%
1	6	17,14	8	22,85	21	60
2	7	20	6	17,14	22	62,85

No. Soal	Persentase banyaknya siswa yang menjawab dan penjelasan					
	A		B		C	
	n	%	n	%	N	%
3	4	11,42	25	71,42	6	17,14
4	21	60	8	22,85	6	17,14
5	28	80	2	5,71	5	14,28
6	6	17,14	20	57,14	9	25,71
7	15	42,85	13	37,14	7	20
8	3	8,57	3	8,57	29	82,85
9	23	65,71	6	17,14	6	17,14
10	3	8,57	27	77,14	5	14,28
11	8	22,85	11	31,42	16	45,71
12	4	11,42	8	22,85	23	65,71
13	5	14,85	4	11,42	26	74,28
14	22	62,85	6	17,14	7	20
15	8	22,85	21	60	6	17,14
16	28	80	2	5,71	5	14,28
17	5	14,28	25	71,42	5	14,28
18	8	22,85	24	68,57	3	8,57
19	29	82,85	4	11,42	2	5,71
20	22	62,85	8	22,85	5	14,28

Mengetahui seberapa besar penguasaan konsep yang terdiri dari persentase siswa dalam menjawab kategori tinggi, sedang atau kategori soal dengan benar atau salah, rendah pada tiap butir soal yang dapat selanjutnya setiap soal akan diberi dilihat pada Tabel 4. keterangan dengan tingkat

Tabel 4 Data analisis tingkat penguasaan konsep siswa SMA N 1 Abung Pekurun Kota Bumi pada materi usaha dan energi

No. soal	Benar		Salah		Keterangan
	n	%	N	%	
1	21	60	14	40	Sedang
2	22	62,85	13	37,14	Sedang
3	25	71,42	10	28,57	Tinggi
4	21	60	14	40	Sedang
5	28	80	7	20	Tinggi
6	20	57,14	15	42,85	Sedang
7	15	42,85	20	57,14	Rendah
8	29	82,85	6	17,14	Tinggi
9	23	65,71	12	34,28	Tinggi
10	27	77,14	8	22,85	Tinggi
11	16	45,71	19	54,28	Rendah

No. soal	Benar		Salah		Keterangan
	n	%	N	%	
12	23	65,71	12	34,28	Tinggi
13	26	74,28	9	25,71	Tinggi
14	22	62,85	13	37,14	Sedang
15	21	60	14	40	Sedang
16	28	80	7	20	Tinggi
17	25	71,42	10	28,57	Tinggi
18	24	68,57	11	31,42	Tinggi
19	29	82,85	6	17,14	Tinggi
20	22	62,85	13	37,14	Sedang
Σ	467	66,71	233	33,28	Tinggi

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua jenis tes yaitu tes SCDT dan tes penguasaan konsep. Dimana jumlah siswa yang diteliti sebanyak 35 siswa dari kelas XI IPA yang berasal dari SMAN 1 Abung Pekurun kota Bumi. Tes SCDT terdiri dari 22 butir soal dengan 20 soal dalam bentuk pilihan jamak dan 2 soal dalam bentuk esai sedangkan tes penguasaan konsep terdiri dari 20 butir soal dalam bentuk pilihan jamak yang disertai dengan penjelasan. Untuk setiap soal akan diubah dalam bentuk angka, dimana siswa yang menjawab benar akan diberi skor 1 dan siswa yang menjawab salah diberi skor 0.

Data hasil penelitian untuk tes penguasaan konsep siswa SMAN 1 Abung Pekurun pada materi Usaha dan Energi yang mampu dijawab dengan benar oleh siswa dari 20 soal terdapat 11 soal yang masuk dalam kategori tinggi dengan skor antara 66% - 85%, 6 soal masuk ke dalam kategori sedang

dengan skor antara 46% - 65%, dan 3 soal masuk ke dalam kategori rendah yang memiliki skor antara 0% - 45%.

Data dari hasil tabulasi pada tes SCDT dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal SCDT dengan 22 soal dimana jika siswa menjawab benar diberi skor 1 dan jika siswa menjawab salah diberi skor 0, dari tes SCDT yang diberikan kepada siswa terdapat 1 siswa masuk ke dalam tahap operasional konkret dengan kategori C1 yang mempunyai skor antara 0-6, kemudian 27 siswa masuk ke dalam tahap operasional konkret dengan kategori C2 yang memiliki skor antara 7-14, kemudian 7 siswa masuk ke dalam tahap operasional formal dengan kategori A1 yang memiliki skor antara 15-20. Dari hasil penelitian di SMAN I Abung Pekurun belum ada siswa yang masuk ke dalam tahap operasional formal untuk kategori A2 dengan skor antara 21-22. Dari data hasil penelitian tersebut diperoleh nilai rata-rata yaitu sebesar 12,20 yang

masuk ke dalam tahap operasional konkret pada kategori C2, dimana pada kategori ini siswa hanya mampu memiliki pemahaman konservasi yaitu siswa dapat memahami suatu objek (benda) tanpa adanya penambahan atau pengurangan pada objek (benda) tersebut walaupun objek (benda) tersebut telah diubah-ubah bentuknya. Siswa pada kategori C2 belum dapat mengembangkan cara berpikir simbolik atau imajinatif disebabkan siswa hanya terpaku pada objek (benda) yang di amati.

Jika di perhatikan dengan seksama konsep-konsep yang ada dalam materi fisika di SMP maupun SMA sebagiannya akan ditemukan konsep-konsep yang sifatnya abstrak. Agar siswa dapat memahami materi tersebut dengan lebih bermakna maka di harapkan siswa sudah memiliki penalaran formal. Sebab jika tidak, siswa akan mengalami *pseudo learning* yaitu belajar yang tidak fungsional. (Ali dalam Eka, 2009:5)

Banyak faktor yang mempengaruhi mengapa sebagian besar siswa tidak sampai pada kemampuan berpikir untuk tahap operasional formal tetapi hanya sampai pada tahap operasional konkret baik pada kategori C1 dan C2 yaitu karena siswa itu sendiri memiliki perkembangan intelektual yang tidak sesuai dengan semestinya yang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu antara lain keluarga, lingkungan, sekolah atau pun faktor-faktor lain yang menyebabkan kemampuan

berpikir siswa tidak berkembang secara optimal. Hal ini sesuai dengan yang di ungkapkan Erman dalam Santoso (2010: 49) siswa tidak dapat bernalar formal apabila tidak pernah melatih atau menggunakan kemampuan penalarannya. Dan Santoso (2010: 48) Kegiatan pembelajaran tidak dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan penalarannya kecuali siswa sendiri yang melatih penalarannya.

Siswa akan mengalami hambatan dalam perkembangan intelektual pada tahapan transisi yaitu dari tahap berpikir konkret menuju pada tahap berpikir abstrak atau formal. Berpikir abstrak sebenarnya dapat dilatih sejak usia dini karena siswa yang berpikir abstrak akan dapat memecahkan masalah tanpa disertai adanya objek permasalahan itu secara nyata, dalam arti siswa melakukan kegiatan berpikir secara simbolik atau imajinatif terhadap objek permasalahan itu. Piaget dalam Santoso (2010: 46) mengkategorikan siswa yang berumur 7 sampai 11 tahun berada pada tahap operasional konkret dan 11 tahun keatas tahap operasional formal.

Analisis penguasaan konsep siswa berdasarkan kemampuan berpikir yang terbagi dalam tahap operasional konkret dan formal dengan kategori C1, C2, dan A1 diperoleh data yaitu untuk tahap operasional fomal pada kategori A1 terdapat 7 siswa dimana 3 siswa

memiliki penguasaan konsep dengan kategori baik dan 3 siswa memiliki penguasaan konsep dalam kategori baik sekali, dan 1 siswa memiliki penguasaan konsep dalam kategori cukup baik. Pada tahap operasional konkret dalam kategori C1 terdapat 1 siswa yang memiliki penguasaan konsep kurang baik. Selanjutnya pada tahap operasional konkret untuk kategori C2 sebanyak 27 siswa, dimana terdapat 1 siswa yang memiliki penguasaan konsep baik sekali, 6 siswa memiliki penguasaan konsep dengan kategori baik dan sebanyak 9 siswa memiliki penguasaan konsep dalam kategori cukup baik selanjutnya 11 siswa memiliki penguasaan konsep dengan kategori kurang baik. Siswa dikatakan memiliki penguasaan konsep berkategori baik sekali jika memperoleh skor ≥ 81 , dikatakan memiliki penguasaan konsep dengan kategori baik apabila siswa memperoleh skor ≥ 66 , siswa yang memperoleh skor antara 56-65 dikatakan memiliki penguasaan konsep dengan kategori cukup baik, dan dikatakan kurang baik apabila siswa memperoleh skor ≤ 55 .

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1). Persentase kemampuan siswa SMAN 1 Abung Pekurun yang memiliki penalaran pada tahap operasional formal untuk kategori A1 sebanyak 7

siswa dengan persentase sebesar 20% dari 35 siswa. 2). Persentase kemampuan siswa SMAN 1 Abung Pekurun yang memiliki penalaran pada tahap operasional konkret pada kategori C1 sebanyak 1 siswa dengan persentase sebesar 2,85% dan untuk kategori C2 sebanyak 27 siswa dengan persentase sebesar 77,14% dari keseluruhan jumlah siswa. 3). Persentase kontribusi tahap operasional konkret terhadap penguasaan konsep pada kategori C1 terdapat 1 siswa dengan persentase sebesar 2,85% yang masuk dalam kategori kurang baik dan untuk tingkat berpikir konkret pada kategori C2 sebesar 77,14% yang terbagi menjadi 4 yaitu, 1 siswa memiliki penguasaan konsep baik sekali, 6 siswa memiliki penguasaan konsep baik, 9 siswa dengan penguasaan konsep cukup baik dan sebanyak 11 siswa memiliki penguasaan konsep kurang baik. 4). Persentase kontribusi tahap operasional formal terhadap penguasaan konsep siswa pada kategori A1 sebesar 20% dengan sebanyak 7 siswa dimana 3 siswa memiliki tingkat penguasaan konsep baik, 3 siswa memiliki tingkat penguasaan konsep baik sekali, dan 1 siswa memiliki tingkat penguasaan konsep cukup baik, tetapi untuk kategori A2 tidak ada siswa SMAN 1 Abung Pekurun yang mencapai pada tahap ini.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian pada siswa kelas XI mendeskripsikan persentase kemampuan berpikir pada tahap formal dan konkret terhadap penguasaan konsep. 1). Upaya yang perlu diperhatikan oleh guru yaitu agar lebih maksimal dalam memberikan materi dengan menggunakan fasilitas yang ada di sekolah yang bertujuan untuk mempermudah guru dalam penyampaian materi. 2). Guru lebih menekankan pada kemampuan berpikir abstrak siswa yang bukan hanya sekedar pada kemampuan numerik siswa serta mengaktifkan siswa dengan memperbanyak soal-soal yang berhubungan dengan penguasaan konsep. 3). Kepada peneliti lain dapat mengembangkan penelitian dalam bidang fisika lainnya karena tingkat kemampuan berpikir siswa yang disertai dengan tingkat penguasaan konsep siswa disekolah menengah atas masih kurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta
- Asna. 2009. "Hubungan Antara Motivasi Belajar dengan Hasil Belajar Siswa pada Mata pelajaran Pendidikan Jasmani dan Rekreasi Kelas X semester genap SMA Negeri I Tanjung Bintang TP 2008-2009". (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Carin, A.A. 1997. *Teaching Modern Science*. New Jersey : Prentice Hall. Inc
- Dalyono, M. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. Rineka Cipta
- Djaali. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta. Rineka Cipta
- Erman. 2008. *Berkelanjutan dalam Pembelajaran IPA Untuk Memacu Perkembangan Kemampuan Berpikir Abstrak Siswa*. (on line) <http://www.scribd.com/doc/18627805/null> . 15/11/2009. 12.20 WIB
- _____. 2008. *Intervensi Berkelanjutan dalam Pembelajaran IPA*. (on line) [http://scribd.com/doc/24261512/Erman-Intervensi Berkelanjutan Dalam Pembelajaran IPA/](http://scribd.com/doc/24261512/Erman-Intervensi-Berkelanjutan-DalamPembelajaranIPA/). 23/08/2010. 11.19 WIB
- Hartono, Agung dan Sunarto. 2006. *Perkembangan Peserta Didik Cetakan Ke Tiga*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Hilman. 2010. *Taksonomi Bloom Terbaru untuk Proses Ranah Kognitif Terbaru*. (on line). <http://www.hilman.web.id/posting/blog/852/revisi-taksonomi-bloom-atau-revised-bloom-taxonomy.html>. 24/11/2010. 08.19 WIB
- Nasution, S. 2008. *Asas-Asas Kurikulum*. Jakarta. Bumi Aksara.

- Rosidin, Undang. ddk. 2007. Analisis Butir Soal dengan Program Iteman dan Anates. (*pelatihan*). Himpunan Evaluasi Pendidikan Indonesia. Bandar Lampung
- Sagala, Syaiful. 2007. *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Alfabeta. Bandung
- Santoso, Dwi. 2010. "Analisis Penalaran Kemampuan Siswa SMAN 9 Bandar Lampung Pada Mata Pelajaran Fisika TP 2009-2010". (*Skripsi*). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Soemanto, Wasty. 2006. *Psikologi Pendidikan Landasan Kerja Pemimpin Pendidikan*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*. Rineka Cipta. Jakarta
- Sumadi Suryabrata. 2001. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. Raja Grafindo Persada.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2007. *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya.
- Tawil, Muh dan Kemala Suryansari. 2007. "Kemampuan Penalaran Formal dan Lingkungan Pendidikan Keluarga dikaitkan dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa". (*Skripsi*). Gowa. Universitas Negeri Makasar.
- Wikipedia Bahasa Indonesia. *Teori perkembangan kognitif*. (on line) http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_perkembangan_kognitif.html. 3/01/2010. 12.00 WIB.
- Wangmuba. 19 April 2009. *Pemahaman Konsep*. (on line) <http://wangmuba.com/2009/02/20/teori-perkembangan-kognisi-jean-piaget/>. Diakses tanggal 15 November 2009. 10.15 WIB