Kemampuan Penalaran Formal dan Lingkungan Pendidikan Keluarga Dikaitkan dengan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa

Muh. Tawil
Dosen Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar,
email: tawil_mohammad@yahoo.co.id
Kemala Suryansari
Guru Fisika SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa

Abstrak: *Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi siswa kelas X SMAN1 Sungguminasa Kabupaten Gowa dalam hal 1) hasil belajar fisika, 2) kemampuan penalaran formal, 3) profil lingkungan pendidikan keluarga, 4) apakah kemampuan penaralan formal mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap hasil belajar fisika,5) apakah lingkungan pendidikan keluarga mempunyai pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) hasil belajar fisika termasuk kategori sedang, 2) Kemampuan penalaran formal termasuk katagori awal formal, 3) profil lingkungan pendidikan (a) sebagian besar mempunyai tempat belajar di rumah tetapi tidak memadai, (b) waktu belajar di rumah sekitar 3 jam perhari, (c) orang tua pernah menanyakan keadaan belajar dan memberi bantuan dalam menyelesaikan permasalahan pelajaran, (d) mendapatkan hadiah/ pujian dari orang tuanya bila mereka berprestasi di sekolah, (e) pendidikan orang tua pada umumnya minimal lulus SMA (ayah) dan lulus SMP (ibu), 4) kemampuan penalaran formal berpengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar fisika, dan 5) lingkungan pendidikan keluarga tidak berpengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar fisika.*

Kata Kunci*: pendidikan formal, lingkungan pendidikan keluarga, hasil belajar fisika*

Pendahuluan

Salah satu masalah dalam pembelajaran fisika di sekolah adalah rendahnya hasil belajar siswa. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya nilai akhir matapelajaran fisika bila dibanding dengan matapelajaran lainnya. Selain dari itu, penguasaan bahan ajar fisika oleh siswa belum sesuai dengan yang diharapkan (dalam Tawil,M, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa pengajaran fisika sekolah sampai saat ini umumnya kurang berhasil, sehingga dapat berakibat pada rendahnya hasil belajar fisika.

Upaya untuk mengatasi rendahnya hasil belajar fisika telah dilakukan dengan pengalokasian materi pelajaran fisika pada kurikulum untuk setiap jenjang pendidikan. Pengalokasian tersebut dilakukan untuk menyesuaikan dengan taraf perkembangan intelektual siswa. Nur (1990:12) menyatakan bahwa teori perkembangan intelektual siswa harus sesuai dengan pengajaran fisika di sekolah. karena teori ini berhubungan dengan bagaimana siswa berpikir dan bagaimana perkembangan proses berpikir itu. Fisika sebagai salah mata pelajaran pada setiap jenjang pendidikan, dipandang memegang peranan yang sangat penting. Hal ini disebabkan karena fsika merupakan suatu sarana berpikir logis, berpikir abstrak, generalisasi, analitik, dan sistematis, sehingga tipe belajar apapun yang digunakan dalam belajar fisika selalu berhadapan dengan simbol-simbol dalam struktur fisika dimana konsep-konsep yang terkandung dibalik simbol-simbol ini sangat penting di dalam membantu memanipulasi aturan-aturan yang beroperasi dalam struktur fisika (Wospakrik,1994:1&Surya,1997:1). Pendapat tersebut diperkuat oleh pernyataan Ausebel (dalam Abimanyu, 1987: 80) menekankan proses belajar akan terjadi bila anak didik telah memiliki kesiapan berupa kemampuan untuk menghubungkan konsep-konsep lama dengan konsep-konsep yang baru. Kemampuan seperti ini berhubungan erat dengan kemampuan penalaran formal.

Renner dan Lewson (dalam Nur, 1991:15) menyatakan bahwa di beberapa negara nampak bahwa sebagian besar mahasiswa tidak mampu menggunakan operasi formal dalam memecahkan masalah. Sedang Ruseffendi (1980:23) menyatakan bahwa masih terdapat peserta didik yang telah lulus dari jenjang sekolah menengah dan juga mahasiswa tidak pernah mencapai tahap penalaran formal.

Pada umumnya pendidikan yang diperoleh anak sebelum memasuki

sekolah adalah berasal dari orangtua atau orang lain yang mengasuh anak itu. Pada saat itu, anak mempelajari polanya dalam menerima dan memberi kasih sayang, menggambarkan, dan memberi respon terhadap dunia luar, menentukan benar atau salah, mengambil kegiatan dalam proses komunikasi dan saling berhubungan antara orang yang satu dengan orang yang lainnya (dalam Muhari, 1983:12). Sedang Pidarta (1990:10) menyatakan bahwa asal mula munculnya sekolah adalah atas dasar anggapan bahwa pada umumnya para orangtua tidak mampu mendidik anaknya secara sempurna dan lengkap. Karena itu mereka membutuhkan bantuan kepada pihak lain (lembaga pendidikan) untuk mengembangkan anak-anak mereka secara relatif sempurna.

Mardiatmaja (1990:5) juga menyatakan bahwa pemilik utama dari hak dan kewajiban mendidik adalah orangtua. Secara intuitif setiap orangtua pasti mendidik anaknya. Disamping itu pada praktek hidup sehari-hari orangtua berpartisipasi aktif pada kebijakan pendidikan di sekolah. Dengan demikian keterlibatan orangtua pada kegiatan anak di sekolah, merupakan salah satu faktor yang diduga dapat meningkatkan proses pendidikan siswa di sekolah. Slameto (1988: 4) menyatakan bahwa hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh keluarga dalam bentuk cara orangtua mendidik, dan relasi antara anggota keluarga, suasana rumahtangga. Riyanto (1988:3) menyatakan bahwa kondisi lingkungan keluarga mempunyai waktu terbanyak untuk memberi corak kepribadian dan tingkah laku anak. Oleh karena itu, untuk dapat meredam kegiatan anak yang tidak diinginkan peran kebijakan orangtua di rumah diperlukan.

Pengkajian tentang faktor-faktor penyebab kesulitan siswa yang berpengaruh terhadap prestasi belajar fisika, merupakan suatu langkah awal. Selanjutnya dapat ditentukan langkah-langkah yang tepat dalam usaha meningkatkan prestasi belajar fisika.

Nur (2006:5) menyatakan bahwa kemungkinan penyebab kesulitan siswa belajar fisika dapat dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor itu adalah bersumber dari diri siswa sendiri dan dari luar siswa. Faktor dari siswa adalah sikap, perkembangan kognitif, gaya kognitif, dan kemampuan penalaran formal. Sedang dari luar diri siswa adalah pendekatan atau metode mengajar, materi fisika, dan lingkungan sosial.

Sedangkan Slameto (1991 :56) menyatakan bahwa:

"Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi belajar yaitu faktor interen dan faktor eksteren. Faktor-faktor yang termasuk faktor interen yaitu faktor psikologi, dan faktor-faktor kelelahan, dan faktor-faktor eksteren yaitu faktor keluarga, faktor sekolah dan faktor masyarakat.

Dalam kaitan dengan hal ini, walaupun banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar fisika di sekolah, namun penulis membatasi pada faktor yang berkaitan dengan siswa. Adapun faktor tersebut adalah kemampuan penalaran formal dan lingkungan pendidikan keluarga terhadap hasil belajar fisika siswa kela X di SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa.

Berdasarkan uraian yang dikemukakan di atas, maka masalah dalam penelitian ini adalah 1) Sejauhmanakah tingkat kemampuan penalaran formal? 2) Bagaimanakah lingkungan pendidikan keluarga?, dan 3) Apakah kemampuan penalaran formal dan lingkungan pendidikan keluarga secara bersama-sama mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar fisika.

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut 1) Seberapa besar hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007? 2) Seberapa besar tingkat kemampuan penalaran formal siswa SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007? 3) Bagaimana profil lingkungan pendidikan keluarga siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007? 4) Apakah kemampuan penalaran formal mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007? 5) Apakah lingkungan pendidikan keluarga mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 ?

Pada dasarnya tujuan penelitian ini adalah mencari jawaban atas masalah-masalah penelitian yang telah dirumuskan. Secara rinci tujuan tersebut adalah untuk mendapatkan informasi yang akurat tentang 1) hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa, 2) tingkat penalaran formal siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007, 3) profil

lingkungan pendidikan keluarga terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007, 4) pengaruh penalaran formal terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007, 5) pengaruh lingkungan pendidikan keluarga terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007.

Kajian Literatur

Pengertian Belajar

Belajar merupakan suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan diri individu. Hudoyo (1988:1) mengemukakan bahwa pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, kegemaran dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi dan berkembang akibat aktivitas belajar. Oleh karena itu, seseorang dikatakan belajar bila dapat diasumsikan bahwa dalam diri orang itu terjadi suatu proses yang mengakibatkan perubahan tingkah laku.

Sedangkan Gie (1988:14) memberikan pengertian bahwa :belajar adalah segenap rangkaian/aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang yang mengakibatkan perubahan dalam dirinya berupa penambahan dalam pengetahuan atau kemahiran yang sifatnya sedikit banyak pemanen. Sudjana (1996:2) mengemukakan bahwa belajar suatu perubahan yang relatif permanen dalam suatu kecenderungan tingkah laku sebagai hasil dari praktik atau latihan. Sedang menurut Slameto (1991:2) bahwa belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya .

Dari beberapa definisi tentang belajar seperti yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses yang dilakukan secara sadar oleh individu untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap yang sifatnya relatif permanen. Dengan demikian, perubahan tingkah laku yang berlaku dalam waktu yang relatif lama itu disertai usaha, sehingga orang itu dari tidak mampu mengerjakan sesuatu menjadi mampu mengerjakannya. Misalnya setelah belajar fisika siswa mampu mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan fisika, di mana sebelumnya tidak mampu melakukannya. Kegiatan dan usaha untuk mencapai perubahan tingkah laku itu merupakan proses belajar, sedang

perubahan tingkah laku itu sendiri merupakan hasil belajar.

Hakikat Belajar Fisika

Mempelajari fisika tidak hanya berhubungan dengan rumus-rumus, bilangan-bilangan serta operasi-operasinya, melainkan fisika juga berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur, dan hubungannya yang diatur secara logik sehingga fisika itu berkaitan dengan konsep-konsep yang abstrak.

Sebagai suatu struktur dan hubungan-hubungan, maka fisika memerlukan simbol-simbol untuk membantu memanipulasi aturan-aturan dengan operasi yang ditetapkan. Simbolisasi berfungsi sebagai komunikasi yang dapat diberikan keterangan untuk membentuk suatu konsep baru. Konsep tersebut dapat terbentuk bila sudah memahami konsep sebelumnya. Misalnya seorang peserta didik mempelajari konsep B yang mendasar pada konsep A, peserta didik tersebut terlebih dahulu harus memahami konsep A, sebab tanpa memahami konsep A maka peserta didik itu tidak mungkin memahami konsep B. Ini berarti bahwa mempelajari konsep-konsep dalam fisika haruslah bertahap dan berurutan serta berdasarkan pada pengalaman belajar yang lalu.

Fisika berkenaan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif, sehingga belajar fisika merupakan kegiatan mental yang tinggi. Sebagai contoh, dalam masalah gerak pada mekanika sering dijumpai simbol (s,t). Pasangan simbol itu s dan t ini masih kosong dari arti. Apabila simbol itu dipakai di dalam lingkup ilmu gerak, biasa kita beri arti koordinat suatu titik, yakni titik jarak benda dan waktu.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan, maka belajar fisika pada hakikatnya adalah suatu aktivitas mental yang tinggi untuk memahami arti dari struktur-struktur, hubungan-hubungan, dan simbol-simbol, kemudian menerapkan konsep-konsep yang dihasilkan ke situasi yang nyata sehingga me-nyebabkan suatu perubahan tingkah laku.

Hasil belajar Fisika

Hasil belajar siswa merupakan suatu keberhasilan siswa yang diperoleh dari hasil belajarnya. Untuk mengetahui berhasil tidaknya seorang siswa di dalam suatu mata pelajaran, maka akan dilakukan pengukuran atau evaluasi. Hasil yang dicapai oleh setiap siswa dalam suatu mata pelajaran belum tentu sama hal ini mungkin saja disebabkan karena

keadaan dan cara belajar seseorang yang berbeda. Worth & Muguis (dalam Abdullah, 1979:2) mengemukakan bahwa: "Hasil belajar adalah kecakapan nyata yang dapat diukur langsung dengan suatu alat dalam hal ini adalah tes. " Sedangkan menurut Mappa (1975:2) hasil belajar adalah hasil yang dicapai murid dalam suatu mata pelajaran tertentu dengan menggunakan tes standar sebagai alat pengukur keberhasilan seseorang murid.

Pengertian hasil belajar yang telah diuraikan di atas, dapat dikatakan bahwa hasil belajar adalah hasil yang dicapai seseorang dalam waktu tertentu atau dengan perkataan lain hasil perubahan tingkah laku dalam waktu tertentu. Menurut Anderson dan Krathwol (dalam Ibrahim, 2005: 8) hasil belajar peserta didik ditunjukkan oleh penguasaan tiga kompetensi yang meliputi ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Dalam ranah kognitif meliputi kemampuan peserta didik dalam 1) memahami, 2) menerapkan, (3) menganalisis, (4) mengevaluasi, dan (5) kreativitas. Ranah afektif berkaitan dengan sikap, derajat penerimaan atau penolakan suatu obyek. Sedangkan dalam ranah psikomotor berkaitan dengan gerak fisik (keterampilan) peserta didik.

Berdasarkan dari pengertian hasil belajar tersebut di atas, maka hasil belajar fisika yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penguasaan siswa terhadap kompetensi minimal dalam mata pelajaran fisika yang meliputi ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor.

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dapat ditinjau dari dalam diri siswa dan dari luar diri siswa yang terbentuk interaksi timbal-balik antar keduanya.

Faktor-faktor dari dalam diri siswa

Siswa yang melaksanakan pembelajaran, dapat dinilai hasilnya melalui perubahan perubahan dengan membandingkan tingkat penguasaan antara sebelum dan sesudah terjadi proses belajar. Komponen utama yang menunjang proses belajar yang ada pada diri siswa adalah fisik (jasmani) dan psikis. Proses belajar hanya dapat berlangsung dengan baik apabila kedua komponen itu berada dalam kondisi sehat.

Faktor-faktor yang berpengaruh dari dalam diri siswa meliputi Pertama, faktor fisik. Faktor fisik yang sangat berpengaruh dalam proses belajar

pada seorang siswa mencakup 1) kekuatan jasmani, ini dipengaruhi oleh faktor gizi siswa. Siswa yang makanannya kurang bergizi dapat mempengaruhi siswa tersebut berupa kelesuan, cepat lelah, lekas mengantuk, dan 2) panca indera sebagai alat yang sangat penting dalam proses belajar dan merupakan pintu menerima informasi baik secara lisan maupun tulisan. Jika salah satu diantara panca indera terganggu maka proses belajar tidak dapat berlangsung dengan baik. Dalam hal ini kesehatan jasmani sangat menentukan berlangsungnya proses belajar dengan baik untuk mencapai hasil belajar yang baik dan memadai. Kedua, faktor psikis. Faktor psikis yang dimaksud adalah motif-motif yang mendorong anak agar mau dan senang untuk belajar. Menurut Mc. Clelland "Motif atau kebutuhan merupakan disposisi untuk bertingkah laku mencapai tujuan yang dipelajari. Usaha membelajarkan siswa semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya adalah dengan menambah dorongan, motivasi dan kebutuhan belajarnya." (dalam Abdullah, 1987 : 90).

Beberapa peristiwa psikologi dalam proses belajar yang dapat mempengaruhi hasil belajar diantaranya adalah motivasi, dan intelegensi.

Faktor dari luar diri siswa

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses belajar siswa dari ketiga lingkungan belajar yaitu lingkungan rumah tangga, lingkungan sekolah dan lingkungan masyarakat; yaitu 1) pengaruh orang tua; 2) pengaruh lingkungan.

Kemampuan Penalaran Formal

Nur (1991:10) mengemukakan bahwa ada lima operasi penalaran, yaitu:

Penalaran Proporsional

Nur (1991:5) mendefinisikan penalaran proporsional sebagai suatu struktur kualitatif yang memungkinkan pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor. Sebagai contoh pemahaman sistem fisik kompleks adalah pemahaman yang berkaitan dengan proporsional dan ratio.

Nickerson (dalam Nur, 1991 : 5) mengemukakan bahwa anak yang mampu menalar proporsional dapat mengembangkan hubungan proporsional antara berat dan volume, mentransfer penalaran proporsional dari dua dimensi ke tiga dimensi, menggunakan penalaran proporsional untuk menaksir ukuran suatu proporsional suatu populasi yang tidak diketahui.

Berdasarkan pendapat di atas, maka siswa yang telah tergolong tahap operasional formal akan dapat memahami dan menjawab dengan benar soal-soal yang berkaitan dengan masalah proposisi dan rasio, yang meskipun mereka belum pernah diajar tentang hal itu. Dengan kata lain, dapat dinyatakan bahwa siswa yang telah memasuki operasi formal akan mempunyai kemampuan penalaran proporsional.

Pengontrolan Variabel

Perkembangan kemampuan pengontrolan variabel merupakan indeks perkembangan intelektual (Nur, 1991: 6). Hudoyo (1988:91) mengemukakan bahwa untuk memperjelas perbedaan-perbedaan yang ada antara tahap-tahap berpikir operasi formal dengan tahap berpikir sebelumnya, perhatikan eksperimen berikut.

Anak-anak diberi suatu pendulum dan diberitahukan bagaimana memperpanjang talinya, bagaimana membuat beban lebih berat, bagaimana melepaskan beban dari bermacam-macam ketinggian dan bagaimana mendorongnya dengan berbagai gaya. Anak diminta untuk menentukan yang mana dari empat faktor, tersendiri atau dengan kombinasi, mempengaruhi kecepatan mengayunnya pendulum tersebut.

Pada anak usia 6 tahun anak A, percobaan yang dilakukan tidak menentu. Sulit untuk dianalisis. Sedangkan anak B yang berusia 10 tahun mengatakan " lebih pendek talinya , berayun lebih cepat". Kemudian ia mencoba membuat yang berbeda dengan panjang tali yang sama. Kemudian anak B mengatakan: "Pemberat yang terbesar berayun lebih cepat; pemberat yang lebih kecil berayun lebih lambat '. Adapun anak C yang usianya 15 tahun sebelum ia mengerjakan tugasnya, ia berpikir sebentar. Ia mengayun pemberat dengan panjang tali tertentu (p) dan kemudian panjang tali diperpendek (p_1). Kemudian pemberat lain dengan panjang tali p dan kemudian panjang tali diperpendek (p_1). Akhirnya anak C menyimpulkan : "Panjang tali merupakan faktornya. Tali itulah membuat ayunan cepat atau lambat".

A melakukan percobaan tanpa pola khusus dan tentu saja tidak bisa mengambil kesimpulan apa-apa. Sedang anak B menunjukkan teknik yang lebih baik tetapi cara pendekatannya kurang tepat. Karena itu percobaannya tidak tersusun secara sistimatis sehingga kesimpulan yang diperoleh kurang memuaskan. Adapun anak C sebelum melaksanakan percobaan, ia merencanakan suatu cara yang menun-

jukkan bahwa kemungkinan-kemungkinan tersebut sudah diduga sebelumnya. Dengan demikian, siswa yang tergolong dalam operasi formal, pada saat melakukan eksperimen harus dapat mengontrol seluruh variabel yang dapat mempengaruhi variabel respon dan hanya mengubah satu variabel pada saat sebagai variabel manipulasi untuk mengetahui bagaimana pengaruh variabel manipulasi terhadap variabel respon.

Penalaran Probabilistik

Nur (1991: 16) mengemukakan bahwa penalaran probabilistik terjadi pada saat seorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau berkemungkinan tidak benar. Perkembangan penalaran ini dimulai dari perkembangan ide peluang. Lebih lanjut, Nur (1991: 6), ide peluang berkembang kira-kira pada usia 7 sampai 10 tahun. Pada usia tersebut anak dapat membedakan hal-hal yang pasti dan hal-hal yang mungkin. Kemudian pengertian tentang banyak kemungkinan itu menumbuhkan ide tentang peluang atau probabilitas, anak itu belajar bahwa operasi intelektual yang baru diketahui itu tidak selalu benar. Ia mulai dapat membedakan hal-hal yang pasti terjadi dan yang memiliki kemungkinan terjadi dari perhitungan peluang. Konsep probabilitas sepenuhnya dikuasai anak pada tahap operasi formal.

Dengan demikian, konsep probabilitas harus sepenuhnya dikuasai oleh siswa yang telah berada pada tahap operasional, yang ditandai dengan dapatnya membedakan hal-hal yang pasti terjadi dan hal-hal yang memiliki kemungkinan terjadi dari perhitungan peluang.

Penalaran Korelasional

Lawson (dalam Nur,1991:7) menyatakan bahwa penalaran korelasional didefinisikan sebagai pola berpikir yang digunakan seorang anak untuk menentukan kuatnya hubungan timbal-balik atau hubungan terbalik antara variabel. Dengan demikian, seseorang yang tergolong dalam operasi formal akan dapat mengidentifikasikan apakah terdapat hubungan antara variabel yang ditinjau dengan variabel lainnya. Penalaran korelasional melibatkan pengidentifikasian dan pengverifikasian hubungan antara variabel.

Penalaran Kombinatorial

Menurut Roadrangka (dalam Nur, 1991:7) menyatakan bahwa penalaran kombinatorial adalah kemampuan untuk mempertimbangkan seluruh

alternatif yang mungkin pada suatu situasi tertentu. Individu operasi formal pada saat memecahkan suatu masalah akan menggunakan seluruh kombinasi atau faktor yang mungkin yang ada kaitannya dengan masalah tersebut.

Pada tahap operasi formal anak juga mampu berpikir kombinatorial. Bila seorang anak dihadapkan kepada suatu masalah, ia dapat mengisolasi faktor-faktor itu untuk sampai kepada penyelesaian masalah tersebut (Hudoyo, 1988 : 90). Dengan demikian, siswa yang tergolong dalam operasi formal bila dihadapakan pada suatu masalah maka akan mampu menyusun seluruh kemungkinan yang mungkin dari semua variabel yang disediakan

Perkembangan ilmu pengetahuan yang berlangsung semakin cepat, akibatnya tak mungkin lagi seorang guru menyampaikan semua fakta dan konsep kepada siswanya di dalam pelajaran, sehingga siswa harus mampu berpikir mandiri, baik secara kongkrit maupun secara abstrak yang disertai dengan penalaran formal.

Manusia dalam hidupnya senantiasa ingin mengetahui peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam sekitarnya, dalam arti manusia ingin memperoleh pengetahuan berdasarkan pengalaman-pengalaman yang diperoleh akibat interaksi antara manusia dengan lingkungannya.

Bruner (dalam Sutawijaya, 1991: 3) mengemukakan bahwa "Setiap individu pada waktu mengalami (mengenal) peristiwa (benda) di dalam lingkungannya, menemukan cara untuk menyatukan kembali peristiwa (benda) tersebut di dalam pikirannya, yaitu suatu model mental tentang peristiwa (benda) yang dialaminya (dikenalnya).

Selanjutnya dikemukakan bahwa hal tersebut dilakukan menurut urutan tingkatan sebagai berikut 1) tingkat *enactive* (kegiatan), di mana individu mempunyai benda atau mengalami peristiwa di dunia sekitarnya, 2) Tingkat Ikonic (gambar, bayangan), di mana individu mengubah, menandai, dan menyimpan peristiwa atau benda dalam bentuk bayangan mental. Dengan kata lain individu dapat membayangkan kembali (dalam pikirannya) peristiwa (benda) yang telah dialami (dikenalnya) walaupun peristiwa itu tidak lagi berada di hadapannya, dan 3) Tingkat simbolik, di mana individu kemudian dapat mengutarakan bayangan mental tersebut dalam bentuk simbol dan bahasa. Apabila menjumpai simbol tersebut, bayangan mental yang ditandai oleh simbol itu dapat dikenalinya kembali.

Tingkatan-tingkatan tersebut menggambarkan tingkat perkembangan intelektual individu yang berlangsung, yang pada akhirnya individu-individu mengalami ketinggalan.

Pada tingkat ketiga atau tingkat simbolik, individu mampu memikirkan sesuatu yang abstrak. Dengan kemampuan yang abstrak ini individu dapat menyusun hipotesis dan dapat meramalkan kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi. Kemampuan ini disebabkan karena manusia mampu melakukan penalaran.

Bilamana individu yang tingkat intelektualnya sudah berada pada tingkat simbolik, diharapkan dengan simbol-simbol fisika (objek fisika), seperti simbol atom berbentuk bola, simbol garis-garis gaya listrik berbentuk garis-garis, muatan listrik positip disimbolkan dengan "+" dan muatan negatif disimbolkan "-" dan sebagainya yang abstrak dapat diterimanya dalam pekirannya, karena adanya kesesuaian antara kematangan individu dengan kedudukan objek fisika tersebut. Dengan dikuasainya pengetahuan tentang obyek fisika oleh individu dimungkinkan hasil belajar fisika dapat dicapainya dengan baik.

Dengan memperhatikan pengertian penalaran formal, maka jelas bahwa seorang siswa yang ingin berhasil dalam suatu pelajaran tertentu atau ingin memperoleh hasil belajar yang baik, tentu saja harus memiliki kemampuan tertentu utamanya kemampuan penalaran formal, karena ilmu fisika adalah bagian dari ilmu pengetahuan alam atau sains yang memuat berbagai konsep,ide-ide, hukum serta simbol-simbol yang abstrak, begitu juga proses yang tidak dinyatakan dengan jelas bahkan membutuhkan pemecahan yang bermacam-macam dengan menggunakan kemampuan penalaran formal.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Kemampuan penalaran formal merupakan salah satu bagian daripada kemampuan dasar seperti bakat yang dimiliki oleh setiap individu yang memungkinkan mereka dapat mencapai suatu kecakapan, pengetahuan dan keterampilan khusus.

Hasil-hasil studi terdahulu yang relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Amin, B.D & Suryansari, K (2002) mengenai pengaruh kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar fisika siswa kelas II SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa dengan jumlah sampel 120 siswa,

didapatkan bahwa 1) hasil belajar fisika siswa kelas II SMA Negeri 1 Sungguminasa masih rendah, yakni rata-rata skor 15,02 dari skor ideal 30, dan 2) kemampuan penalaran format berpengaruh positif terhadap hasil belajar fisika.

Penelitian yang dilakukan oleh Wilantara, I. P. Eka (2003:133) mengenai implementasi belajar konstruktivisme dalam pembelajaran fisika untuk mengubah miskonsepsi ditinjau dari penalaran formal fisika dengan jumlah sampel 36 siswa kelas I SMP Negeri 4 Busungbiu, didapatkan bahwa tidak ada hubungan interaksi antara model pembelajaran dengan penalaran formal siswa dalam pengaruhnya terhadap miskonsepsi siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahidah (2000 : 89) mengenai hubungan antara kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar fisika dengan jumlah sampel 80 siswa kelas III SMP Negeri Bikeru Kabupaten Sinjai, didapatkan bahwa terdapat korelasi positif antara kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar fisika.

Penelitian yang dilakukan oleh Tawil, M (2005: 40) mengenai pengaruh kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar fisika dengan jumlah sampel 80 siswa kelas I SMP Negeri 1 Sungguminasa, didapatkan bahwa kemampuan penalaran formal mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap hasl belajar fisika.

Hipotesis Penelitian

Bertitik tolak dari kajian teori tersebut, maka peneliti mencoba mengemukakan hipotesis, sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh positip yang signifikan kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007.
2. Tidak terdapat pengaruh positip yang signifikan lingkungan pendidikan keluarga terhadap hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007.

Dalam hal ini akan hipotesis pertama dan kedua diuji kebenaran hipotesis sepihak dinyatakan sebagai berikut: $H_1 : b_1 > 0$ $H_0 : b_1 \pounds 0$

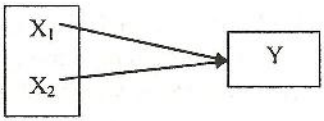
Metode Penelitian

Variabel

Penelitian ini mengenal tiga macam variabel yaitu 1) penalaran formal sebagai variabel bebas, 2) lingkungan pendidikan keluarga sebagai variabel bebas, dan 3) hasil belajar fisika sebagai variabel terikat.

Rancangan Penelitian

Penelitan ini adalah penelitian yang bersifat *"exspost-facto"* dengan rancangan penelitiannya.



Keterangan :

X_1 = variabel kemampuan penalaran formal

X_2 = variabel lingkungan pendidikan keluarga

Y= variabel hasil belajar fisika

Definisi Operasional Variabel

Untuk memberikan arah yang jelas dan menghindari salah pengertian terhadap variabel dalam penelitian ini, maka perlu diberikan batasan atau definisi operasional.

1. Hasil belajar fisika dimaksudkan dalam penelitian ini adalah skor yang mencerminkan penguasaan terhadap kompetensi minimal dalam mata pelajaran fisika yang meliputi ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor yang diukur dengan tes hasil belajar fisika.
2. Kemampuan penalaran formal adalah kemampuan siswa melakukan operasi 1) penalaran proporsional, 2) pengontrolan variabel, 3) penalaran probabilistik, 4) penalaran korelasional dan 5) penalaran kombinatorial. Skor kemampuan penalaran formal diperoleh dengan menggunakan tes kemampuan penalaran formal.
3. Lingkungan pendidikan keluarga adalah skor yang diperoleh siswa melalui pengisian angket lingkungan pendidikan keluarga. Lingkungan pendidikan keluarga yang diukur mencakup keberadaan ruang belajar di rumah, langganan surat kabar, keberadaan buku pengetahuan, keteraturan belajar, pengawasan orang tua terhadap kegiatan belajar, bantuan langsung orang tua terhadap pelajaran, pujian atau hadiah dari orang tua terhadap prestasi anak, dan tingkat pendidikan orangtua (ayah dan ibu).

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa tahun ajaran 2006/2007. Sedangkan sampel penelitiannya berjumlah 100 siswa yang dipilih secara random sampling.

Instrumen Penelitian

Terdapat 3 macam instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yakni tes hasil belajar fisika, tes kemampuan penalaran formal, dan angket lingkungan pendidikan keluarga.

a. Tes Hasil Belajar Fisika (THBF)

THBF disusun berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) untuk semester 1 dalam bentuk pilihan jawaban berganda, dan setiap butir soal dilengkapi dengan lima pilihan jawaban. Salah satu diantara kelima pilihan jawaban tersebut merupakan kunci, sedangkan pilihan jawaban lainnya merupakan jawaban salah atau pengecoh (distraktor). Setiap butir mempunyai skor 1 bila menjawab benar dan 0 bila salah. Tes hasil belajar fisika ini telah diujicobakan di SMA Negeri Bontonompo Kabupaten Gowa kelas X semester 1. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa taraf kesukaran butir berkisar 0,45-0,85 dengan reliabilitas 0,96.

b. Tes Kemampuan Penalaran Formal (TKPF)

TKPF adalah hasil adaptasi dari Test Of Logical Thinking (TOLT) Form-A yang dikembangkan oleh Kenneth Tobin. Tes ini telah diujicobakan di SMA Negeri di Kota Surabaya dan mahasiswa jurusan matematika dan elektronika UNESA. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa taraf kesukaran butir berkisar 0,35 – 0,85 dengan reliabilitas 0,68.

c. Angket lingkungan pendidikan keluarga

Angket ini diadaptasi dari angket yang disusun oleh Sugiyanto (1994) dan direvisi sesuai dengan kondisi di tempat penelitian. Angket lingkungan pendidikan keluarga diukur dengan menggunakan indikator, yaitu 1) Tersedianya ruang belajar di rumah; 2) Langganan surat kabar di rumah; 3) Keberadaan buku ilmu pengetahuan di rumah; 4) Keteraturan belajar di rumah; 5) Pengawasan orangtua terhadap kegiatan belajar; 6) Bantuan langsung orangtua terhadap pelajaran; 7) Pujian atau hadiah dari orangtua terhadap hasil anak, dan 8) tingkat pendidikan orangtua (ayah dan ibu).

Teknik Pengumpulan Data dan Penyekoran Variabel

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes, yaitu tes kemampuan penalaran formal, angket lingkungan pendidikan keluarga, dan tes hasil belajar fisika.

Setelah pengumpulan data selesai dilakukan penyekoran untuk setiap variabel. Penyekoran variabel hasil belajar fisika dan penalaran formal dilakukan dengan cara menjumlahkan skor setiap butir yang dijawab responden dengan benar untuk setiap tes. Sedang penyekoran variabel status lingkungan pendidikan keluarga dilakukan dengan menjumlahkan skor baku dari setiap skor pada setiap indikator dari angket.

Teknik Pengolahan Data Penelitian

Data yang terkumpul dari penelitian ini semuanya diolah atau dianalisis dengan menggunakan teknik statistik, yakni a) analisis pengujian Hipotesis Penelitian.Untuk pengujian hipotesis penelitian digunakan " Regression Analysis: Y versus X. Analisis datanya dilakukan oleh Pusat Analisis Data Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar dengan menggunakan program MINITAB.

Kriteria pengujian hipotesis adalah: hipotesis H_1 diterima jika harga peluang $p < \alpha = 0.05$ dan harga parameter variabel bebas bertanda positip, dan sebaliknya, jika harga peluang $p > \alpha = 0.05$, maka hipotesis H_0 diterima, b) analisis data penelitian. Data yang sudah dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan dua teknik statistik, yaitu 1) statistik deskriptif dan 2) statistik inferensial. Statistik deskriptif yang digunakan ialah tabel frekuensi kumulatif, prosentase, rata-rata dan standar deviasi, modus, median yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan karakteristik distribusi skor responden penelitian untuk masing-masing variabel. Analisis data secara deskriptif dengan menggunakan program SPSS yang analisis datanya dilakukan di Pusat Analisis Data Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar.

Sedang statistik inferensial yang digunakan adalah analisis regresi antara variabel bebas dan variabel terikat yang dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian.

Selanjutnya dilakukan analisis korelasi antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Hal ini dilakukan untuk melihat tingkat korelasi kedua variabel ini. Kriteria korelasi, jika harga korelasi dari variabel bebas lebih besar dari 0.5, maka kedua variabel berkolerasi.

Hasil Penelitian dan Bahasan

Hasil-hasil Analisis Deskriptif

Skor rata-rata hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 adalah sebesar 60,50. Skor rata-rata tersebut berada dalam kategori sedang.

Skor rata-rata kemampuan penalaran formal siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 adalah sebesar 4,5 dari skor ideal 10 dan tidak terlalu jauh bedanya dengan skor median sebesar 4,00 dan skor modus 4,00. Skor rata-rata tersebut berada dalam kategori kemampuan tahap awal formal.

Profil lingkungan pendidikan keluarga siswa SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mempunyai tempat belajar di rumah tetapi tidak memadai; waktu belajar di rumah sekitar 3 jam per hari; orang tua pernah menanyakan keadaan belajar, memberi bantuan dalam menyelesaikan permasalahan pelajaran; mendapatkan hadiah/pujian dari orang tuanya bila mereka memperoleh suatu prestasi di sekolah, keadaan status sosial orang tua, yaitu umumnya berada pada tingkat pendidikan ayah minimal lulus SMA dan ibu minimal lulus SMP.

Hasil Analisis Inferensial

Berdasarkan hasil analisis varians dapat dilakukan pengujian hipotesis penelitian sebagai berikut.

1. Nilai probabilitas uji yang berkenaan dengan kemampuan penalaran formal adalah $p < \alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran formal mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap variabel hasil belajar fisika.
2. Total variansi hasil belajar fisika ditentukan oleh kemampuan penalaran formal sebesar 70,4 persen.
3. Kemampuan penalaran formal berkorelasi tinggi terhadap hasil belajar fisika , sebesar $x = 0,80$.
4. Nilai probalitas uji berkenan dengan lingkungan pendidikan keluarga adalah $p > \alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan pendidikan keluarga tidak mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap hasil belajar fisika
5. Total variansi hasil belajar fisika ditentukan oleh lingkungan pendidikan keluarga sebesar 30,40 persen.

6. Lingkungan pendidikan keluarga berkorelasi rendah terhadap hasil belajar fisika sebesar x = 0,20.

Bahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007, secara umum masih tergolong sedang. Dengan hasil belajar fisika yang masih sedang, hal ini masih cukup memprihatinkan. Salah satu langkah yang harus ditempuh, khususnya guru-guru mata pelajaran fisika adalah memberikan latihan-latihan tugas yang berhubungan dengan penalaran formal kepada siswa, baik dalam bentuk tugas kelompok maupun dalam bentuk tugas individu, guru diharapkan dapat melakukan pembahasan bersama di kelas untuk soal yang pada umumnya siswa belum dapat menjawab dengan benar. Dengan harapan siswa-siswa yang sebelumnya tidak mengerti materi pelajaran yang telah diberikan atau tidak diketahui sama sekali, akhirnya siswa-siswa dapat mengerti dan memahaminya.

Kemampuan penalaran formal siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 pada umumnya masih berada pada tahap awal formal. Hal ini berarti adanya ketidaksesuaian antara usia dengan kemampuan perkembangan anak, khususnya kemampuan penalaran formal mereka. Oleh karena berdasarkan teori Piaget tentang perkembangan mental anak dikatakan bahwa dalam tahap operasi formal sudah dapat dilakukan anak berusia 12-14 tahun. Pada fase ini, pola pikir anak menjadi sistimatik, dan meliputi proses-proses yang kompleks. Keterlambatan ini menurut peneliti merupakan juga salah satu faktor penyebab sehingga hasil belajar fisika siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 masih rendah. Hal ini dibuktikan bahwa total variansi hasil belajar fisika ditentukan oleh kemampuan penalaran formal sebesar 70,4 persen, artinya apabila kemampuan penalaran formal dapat ditingkatkan sampai 100 persen, maka diharapkan terjadi peningkatan hasil belajar fisika kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 sebesar 70,4 persen.

Selanjutnya berdasarkan dari hasil analisis regresi membuktikan bahwa kemampuan penalaran formal berpengaruh positip yang signifikan terhadap hasil belajar fisika. Hal ini berarti bahwa apabila siswa-siswa

senantiasa dibiasakan untuk mengembangkan kemampuan penalarannya, misalnya sering diberikan materi pelajaran fisika yang dapat didiskusikan, mengerjakan soal-soal fisika yang membutuhkan daya nalar untuk diselesaikan, maka hasil belajar fisika dapat lebih baik lagi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran formal mempunyai pengaruh positip yang signifikan dengan hasil belajar fisika hal ini berarti telah sejalan dengan apa yang telah dikemukakan di kajian teori sebelumnya. Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu dengan memperhatikan wilayah populasi seperti yang dilakukan oleh Sogong (1999) di Kota Singaraja dan Gultom (1992) di Kota Yogyakarta yang kesemuanya menunjukkan bahwa kemampuan penalaran formal mempunyai pengaruh yang signifikan dengan hasil belajar fisika.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh positip yang signifikan lingkungan pendidikan keluarga terhadap hasil belajar fisika siswa SMA Negeri 1 Sungguminasa kemungkinan dikarenakan bahwa sebagian besar orang tua berpendapat bahwa kebutuhan keluarga masilh lebih penting daripada kebutuhan biaya sekolah anaknya, ruang belajar di rumah, berlangganan surat kabar, ketersediaan buku pengetahuan, keteraturan belajar, pengawasan orang tua terhadap kegiatan belajar, bantuan langsung orang tua terhadap pelajaran, serta kurangnya penguatan positip, seperti pujian atau hadiah dari orang tua terhadap prestasi anak.

Lingkungan pendidikan keluarga tidak mempunyai pengaruh positip yang signifikan dengan hasil belajar fisika. Hasil ini nampaknya sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Prowsri dan Jearaktur (1979) di Thailand. Prowsri dan Jearaktur menunjukkan bahwa latar belakang keluarga (ukuran keluarga, pekerjaan orang tua, dan pendidikan orang tua) tidak mempunyai pengaruh yang signifikan dengan hasil belajar fisika.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, baik dengan menggunakan statistik deskriptif maupun statistik inferensial, dapat disimpukan bahwa pada umumnya siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa tahun ajaran 2006/2007 hasil belajar fisikinya masih tergolong sedang, dan dalam kemampuan penalaran formalnya masih berada pada tahap

awal formal, dilain pihak seharusnya mereka sudah termasuk dalam tahap formal. Demikian pula siswa perlu diberikan latihan-latihan soal fisika yang berhubungan dengan kemampuan formal, karena kemampuan tersebut secara signifikan berpengaruh positip terhadap hasil belajar fisika. Sedangkan lingkungan pendidikan keluarga tidak mempunyai pengaruh positip yang signifikan terhadap hasil belajar fisika.

Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dan simpulan yang telah dikemukakan di atas, maka untuk meningkatkan hasil belajar fisika di SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa diajukan saran-saran sebagai berikut.

Pertama, siswa kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa, agar lebih giat belajar fisika diluar jam pelajaran di sekolah, mengingat keterbatasan waktu, perhatian yang dimiliki guru untuk memberikan semua konsep fisika yang harus dikuasai.

Kedua, guru-guru bidang studi fisika di dalam mengelola proses belajar mengajar hendaknya memberikan latihan-latihan soal fisika yang dapat mengembangkan daya nalar siswa secara bertahap dan berkesinambungan.

Ketiga, perlu dilakukan penelitian-penelitian lanjutan mengenai hal ini dalam sampel lebih besar, sehingga dapat diharapkan hasil yang lebih komprehensif.

Pustaka Acuan

Abdullah,A.E. 1979. *Pengaruh Motif Berprestasi dan Kapasitas Kecerdasan Terhadap Prestasi Belajar Dalam Kelompok Akademik Pada SMP Negeri di Sulawesi-Selatan.* Disertasi, Bandung : IKIP Bandung.

Abdullah,A.E. 1987. *Pokok-pokok Layangan Bimbingan Belajar.* Ujung Pandang : FIP IKIP Ujung Pandang.

Abimanyu,S.1987. *Teori Belajar dan Implikasinya Dalam Proses Belajar Mengajar.* Ujung Pandang : P3T IKIP Ujung Pandang.

Amin, Bunga Dara & Kemala Suryansari. 2002. *Pengaruh Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa.* Transformasi Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA FMIPA UNM Makassar, Volume 6, Nomor IV, Januari 2003, halaman 314-328, ISSN 0854-7874

Gie, T. L. 1988. *Teori Belajar.* Bandung. Tarsito.

Gultom . 1992. *Analisis Keterampilan Siswa SMA Untuk Mengaplikasikan*

Fisika pada Fisika. Tesis, Jakarta: IKIP-Jakarta.

Ibrahim,M. 2005. *Asesmen Berkelanjutan*. Surabaya : Unesa University Press.

Hudoyo, Herman. 1988. *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di depan Kelas*. Surabaya : Usaha Nasional.

Mappa, S. 1975. *Teori dan Praktek, Prosedur Pengembangan Sistim Instruksional*. Ujung Pandang : Diktat penataran guru IPA SMP dan SMP Se Sulawesi-Selatan, Maluku dan Irian Jaya.

Mardiatmaja. 1990. *Pendidikan Dasar Sebagai Landasan Pendidikan. Jurnal Analisis CSIS), Thn XIX(5)*. Jakarta: Centered for Strategic and International Studies.

Muhari. 1983. *Suasana Rumah dan Prestasi Belajar. Suatu Studi Tentang Pengaruh Suasana Rumah Tangga Terhadap Prestasi Belajar Para Pelajar SMA Tingkat Pertama di Ja*tim. Disertasi: Yogyakarta-UGM.

Nur. 1990. *Asesmen Autentik*. Makalah dalam seminar Nasional Surabaya Tanggal 12 Agustus 1990.

Nur. 1991. *Pengadaptasian Test of Logical Thinking (TOLT) Dalam Seting Indonesia*. Laporan Hasil Penelitian, IKIP Surabaya.

Nur. 2006. *Strategi Belajar Mengajar Fisika*. UNESA.

Pidarta, Made. 1990. *Landasan Pendidikan*. Surabaya: FIP-UNESA.

Prowsri & Jearaktur. 1979. *Critical Variabels in Mathematics Educations: Findings from asurvay of the empirical literature*. Wasinton D.C: Mc.Graw Hill Company.

Riyanto, Yatim. 1988. *Suasana Rumah Tangga dan Prestasi Belajar Siswa SD Kecil di Kec. Garum Kabupaten Blitar*. Tesis: UNEM-Malang.

Ruseffendi, E.T. 1980. *Pengajaran Fisika Modern Untuk Orangtua Murid, Guru, dan SPG*. Bandung-Tarsito.

Slameto. 1988. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta-Bina Aksara.

Slameto. 1991. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhuinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sogong. 1999. *Relation of Field Independence and Test-Item Format to Student Performance on Written Peagetian Tests*. Journal Of Research In Science Teaching. Vol. 28, No. 5.

Sugiyanto, Saleh. 1994. *Educational and National Development. A Study of The Influence of Schooling, Student, Back-Ground and Academic Ability on Student Academic Achievement in Indonesian Public General*

Senior High School. Desertasi: Florida State Universty College of Education.

Sutawijaya. 1991. *Wajah Pendidikan Matematika Di Sekolah Dasar Kita Beberapa Hasil Pengamatan Lapangan Sebagai Bekal Upaya Perbaikan Di Masa Depan.* Jakarta : Penataran Persiapan Calon Penatar (PCP) Dosen PGSD-DII Guru Kelas.

Tawil, M. 2005. *Pengaruh Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II SMP Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa.* Laporan penelitian tidak dipublikasikan. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar.

Tawil,M. 2007. *Pengembangan Asesmen Portofolio Dalam Seting Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD.* Makalah Komprehensif tidak dipublikasikan. Pascasarjana UNESA.

Wahidah. 2000. *Hubungan Anatara Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas III SMP Negeri Bikeru Kabupaten Sinjai.* Skripsi tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Makassar.

Wilantara, I. P. Eka. 2003. *Implementasi Model Belajar Konstruktivis Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Mengubah Miskonsepsi Ditinjau Dari Penalaran Formal Siswa.* Tesis Magister tidak dipublikasikan. Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Negeri Singaraja Program Pascasarjana.

Wospakrik, Hans. 1994. *Dasar-dasar Matematika untuk Fisika.* Bandung: ITB