

MENINGKATKAN KEMAMPUAN SAINS ANAK USIA DINI MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS KETRAMPILAN PROSES

Anita Chandra Dewi⁵

ABSTRACT

The purpose of this research is to find out (1) the process of science learning at the kindergarten and (2) the improvement of science mastery of the kindergarten's pupils after the process skills are conducted. This research was done at TK Islamic kindergarten of Annisa Bantar Gebang Bekasi, especially at The B Kindergarten with 21 pupils as the objects of research and 3 people as the observers. This research used the action research method of Kemmis MC Taggart with the four components, that is: a) planning, b) action, c) observation, d) reflection. The data was collected by means of interview, observation, and document analysis. The data was analyzed qualitatively and quantitatively. The result of the research shows that by using the process skills in science learning. It's improving the science mastery of early-aged children, mainly at the Kindergarten B, it was improved. It was showed by the result of t test (22,264) is higher than t critical two tail (2,086). It means the improvement of science mastery of early-aged children is significant.

Keywords: Science Learning, Process Skills, Science Mastery of Early-Aged Children

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat seiring dengan perubahan zaman. Begitu pula perkembangan ilmu pengetahuan pada dunia pendidikan menuntut perubahan sistem pendidikan nasional, supaya masyarakat khususnya anak mampu bersaing dan menyesuaikan diri dengan perubahan dan perkembangan zaman saat ini dan yang akan datang.

Peningkatan kualitas pada berbagai jenis dan jenjang pendidikan termasuk taman kanak-kanak dan sekolah dasar merupakan titik berat pembangunan pendidikan pada saat ini dan pada kurun waktu yang akan datang.

Pendidikan anak usia dini adalah upaya pembinaan yang ditujukan kepada anak sejak lahir sampai usia enam tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani

dan rohani agar memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut (pasal 1 ayat 14). Pendidikan anak usia dini dilaksanakan melalui jalur pendidikan formal, non formal, dan/atau informal. Pendidikan anak usia dini pada jalur formal berbentuk Taman Kanak-Kanak (TK), Raudhatul Athfal (RA), atau bentuk lain yang sederajat. Pendidikan Anak Usia Dini pada jalur pendidikan non formal berbentuk Kelompok Bermain (KB), Taman Penitipan Anak (TPA), dan bentuk lain yang sederajat. Pendidikan Anak usia Dini pada jalur pendidikan informal berbentuk pendidikan keluarga atau pendidikan yang diselenggarakan oleh lingkungan (pasal 28 ayat 2-5).

Secara spesifik pada Kurikulum 2004 untuk Pendidikan Anak Usia Dini (selanjutnya disingkat PAUD) untuk Taman Kanak-kanak dan Raudhatul Athfal dinyatakan tujuan pendidikan anak usia dini pada Taman Kanak-kanak dan Raudhatul Athfal adalah membantu anak didik mengembangkan berbagai potensi baik psikis dan fisik meliputi moral dan nilai-nilai agama, sosial, emosional, kognitif, bahasa, fisik/motorik, kemandirian dan seni untuk siap memasuki pendidikan dasar. Untuk mencapai tujuan tersebut ruang lingkup kurikulum dipadukan dalam dua bidang pengembangan yaitu bidang pengembangan pembentukan perilaku dan bidang pengembangan kemampuan dasar.

Bidang pengembangan kemampuan dasar merupakan kegiatan yang dipersiapkan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan dan kreativitas sesuai dengan tahap perkembangan anak, meliputi : berbahasa, kognitif, fisik / motorik dan seni. Kognitif sendiri adalah mengembangkan kemampuan berpikir anak untuk dapat mengolah perolehan belajarnya, sehingga dapat menemukan bermacam-macam alternatif pemecahan masalah, membantu anak untuk mengembangkan kemampuan logika matematika dan kemampuan sains.

Berdasarkan kurikulum 1994 yang disempurnakan tujuan pengajaran sains di SD adalah untuk menanamkan dan mengembangkan pengetahuan, ketrampilan, sikap dan nilai ilmiah pada siswa serta rasa mencintai dan menghargai kebesaran Tuhan Yang Maha Esa. Adapun ketrampilan-ketrampilan proses yang harus dimiliki siswa diantaranya adalah mengamati, mengklasifikasikan, menafsirkan hasil pengamatan, melakukan percobaan, menyimpulkan, mengkomunikasikan,

menerapkan perolehan yang semuanya tercermin dalam setiap tujuan pembelajaran umum . Untuk sains di TK tidak dijelaskan disini.

Kenyataan di lapangan menunjukkan dalam proses pembelajaran sains hanya mendengar ceramah dari guru saja atau membaca buku teks yang dilanjutkan dengan pembahasan secara verbal hal ini mengakibatkan siswa tidak mempunyai kesempatan untuk menemukan sendiri fakta dan konsep dan siswa tidak mempunyai kesempatan untuk mengembangkan ketrampilan memproseskan perolehan.

Pembelajaran sains harus melibatkan aspek pengetahuan, afektif dan psikomotor sehingga pengetahuan untuk memahami konsep diperoleh melalui proses berpikir dengan memiliki ketrampilan proses dan sikap ilmiah. Pemahaman ini bermanfaat bagi anak untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat menanggapi secara kritis perkembangan sains.

Tujuan pengembangan pembelajaran sains untuk anak adalah agar anak memiliki kemampuan memecahkan masalah yang dihadapinya melalui melalui metode sains proses, meningkatkan kemampuan sains pada anak , diharapkan anak memiliki sikap ilmiah dan diharapkan anak lebih berminat untuk menghayati sains. Tetapi kenyataannya di lapangan, anak-anak sekarang kurang berminat pada sains.

Pembelajaran sains di taman kanak-kanak pada umumnya masih berupa konsep dan hafalan yang sebatas pada sains produk seperti mengajarkan tentang tata surya seperti : bulan, bintang, dll, bukan mengajarkan pada sains proses. Hal itu akan membuat anak-anak menjadi takut pada sains . Selain itu dari hasil wawancara dengan guru di taman kanak-kanak pembelajaran sains yang ada masih berpusat pada guru sehingga perhatian anak menjadi tidak fokus, karena anak tidak diajak terlibat langsung dalam proses sains tersebut. Anak-anak harus diajarkan bagaimana merasakan, mengalami, dan mencoba berbagai fenomena alam. Karena kegiatan yang berhubungan dengan eksperimen ini akan memacu kreativitas anak. Anak juga akan belajar untuk berani mencoba. Suatu sifat mental yang kini amat berharga dan langka di dunia orang dewasa. Selain itu, melakukan eksperimen sains adalah pintu untuk memasuki dunia sains. Kalau dilakukan di

masa kanak-kanak, maka ia akan berpotensi besar untuk menjadi memori masa kecil yang menyenangkan.

Konsekuensi pembelajaran sains melalui hafalan saja atau anak tidak terlibat langsung pada proses sains menyebabkan anak-anak belum menunjukkan kemampuannya menguasai kemampuan dasar kognitif khususnya kemampuan sains, seperti yang telah ditetapkan dalam kurikulum 2004. Indikasi yang paling sering terjadi bahwa murid-murid TK tidak menguasai kemampuan sains adalah anak tidak dapat berpikir kritis, padahal dengan kemampuan sains dapat membantu anak menjadi membuat keputusan yang tepat berdasarkan usaha yang cermat, sistematis, logis dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang.

Sains dapat mengajak anak untuk berpikir kritis, karena dengan sains anak tidak begitu saja menerima atau menolak sesuatu. Mereka mengamati, menganalisis dan mengevaluasi informasi yang ada sebelum menentukan keputusannya. Dengan melalui percobaan-percobaan sains melalui ketrampilan proses, anak-anak dapat ditingkatkan kemampuannya. Dengan media observasi, anak yang mempunyai kemampuan sains yang tinggi dapat menemukan dan mempertanyakan objek-objek yang dipahaminya. Anak usia 4-6 tahun dapat dilatih untuk mempunyai kemampuan sains. Anak dapat mulai diajarkan ketrampilan observasi dasar seperti pengamatan. Lewat cara ini anak dapat diajak untuk memahami apa itu bunyi, udara, air, cahaya, suhu, tanah serta berbagai kayu dan logam. Mendidik anak mempunyai kemampuan sains dapat membantu orang tua untuk menghindarkan anak dari kemungkinan menggunakan informasi yang tidak tepat. Mendidik anak mempunyai kemampuan sains akan membantu anak untuk secara aktif membangun pertahanan diri terhadap serangan informasi disekelilingnya

Melatih anak dengan percobaan sains akan membuat anak menjadi berpikir kreatif, inovatif, dan mandiri, Dimensi lain dari sains juga yang teramat penting adalah dimensi “proses” yaitu proses mendapatkan sains itu sendiri. Sains diperoleh melalui suatu penelitian dan percobaan yang disebut dengan metode ilmiah.

Anak usia dini atau usia prasekolah berada dalam masa emas perkembangan otaknya, salah satu hasil penelitian menyebutkan, kapasitas

kecerdasan anak pada usia empat tahun sudah mencapai 50 persen. Kapasitas itu akan meningkat hingga 80 persen pada usia delapan tahun. Ini menunjukkan pentingnya memberikan rangsangan pada anak usia dini. Mengenalkan sains pada anak bukan berarti mengenalkan rumus-rumus. Suasana harus dalam keadaan bermain. Mengenalkan sains pada anak harus sesuai dengan tahapan umur dan perkembangannya.

Pendidikan yang kuat dapat memberikan efek dramatis dalam kehidupan dan kesejahteraan anak. *The National Association for the Education of Young Children-NAEYC Guidelines for Developmentally Appropriate Practice-DAP* menyatakan ; (1) Anak-anak prasekolah sebaiknya terlibat aktif, (2) bermain yang dilakukan secara spontan baik sendiri maupun dengan teman adalah sebuah cara yang alamiah dan bernilai, (3) anak-anak memiliki pengetahuan, konsep-konsep, dan pengalaman-pengalaman yang berbeda. Hal ini menjadi penting bahwa pembelajaran hendaknya dihubungkan dengan apa yang telah diketahui anak dan relevan dengan mereka.

Memperhatikan pernyataan diatas dan mempertimbangkan karakteristik anak yang sejak dalam kandungan telah siap untuk belajar dan terlahir sebagai peneliti alamiah yang memiliki dorongan kuat untuk mengadakan eksplorasi dan investigasi, maka implikasi bagi orang dewasa khususnya guru, haruslah bertindak sebagai fasilitator bagi setiap anak dalam menunjang minat dan keingintahuan mereka. Memberikan kesempatan, tantangan serta melibatkan anak dalam beragam kegiatan untuk memperoleh pengalaman langsung yang seluas-luasnya merupakan inti proses sains. Dan, tidak kalah penting pula bagi pembelajaran sains di tingkat TK, bila dilakukan secara terintegrasi melalui bermain karena bermain selain menghilangkan stress pada anak juga merupakan cara anak belajar tentang kehidupan.

Sains yang diperkenalkan kepada anak usia dini, akan mendorong mereka menjadi anak yang kaya akan inspirasi. Melatih anak dengan eksperimen sains bisa membuat anak bersikap kreatif dan kaya akan inisiatif. Permainan sains juga bisa menumbuhkan pola berpikir logis pada anak. Mereka akan terbiasa untuk mengikuti tahap-tahap eksperimen sains. Eksperimen gagal tidak boleh disembunyikan, gagal harus disampaikan. Disini akan muncul juga sikap

sportifitas pada anak. Karena dengan bekal sains, sejak kecil anak-anak akan bisa memecahkan masalahnya sendiri.

Pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Dengan demikian, anak perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah ketrampilan proses sains agar mampu menjelajahi serta memahami alam sekitarnya.

Dengan memberikan pembelajaran sains sejak usia dini dapat melatih anak dalam menggunakan pikirannya, kekuatannya, kejujurannya serta teknik-teknik yang dimilikinya dengan penuh kepercayaan diri, sehingga tugas guru adalah mengembangkan program pembelajaran sains yang dapat mengeksplorasi dan berorientasi sains secara optimal. Program pembelajaran sains yang diberikan pada anak usia dini hendaklah telah melalui proses analisa tugas dan kemampuan anak, atas pertimbangan pilihan dan variasi kegiatan yang diminati dan merangsang anak serta sesuai dengan aspek yang melekat pada anak sebagai individu yang unik. Berdasarkan pembatasan fokus penelitian di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut: “Bagaimanakah meningkatkan kemampuan sains anak usia dini melalui ketrampilan proses?” Rumusan masalah tersebut dirinci lagi dalam pertanyaan penelitian di bawah ini: (1) bagaimanakah proses pembelajaran sains di TK ? (2) apakah terjadi peningkatan kemampuan sains anak di TK setelah mengikuti ketrampilan proses?

PENGERTIAN SAINS

Sains atau IPA secara harfiah dapat disebut sebagai ilmu tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. Sains adalah sistem tentang alam semesta yang diperoleh melalui pengumpulan data dengan observasi dan eksperimen terkontrol. Sains adalah produk atau hasil dari proses penyelidikan ilmiah yang dilandasi oleh sikap dan nilai-nilai tertentu.

Meskipun titik temu konsep sains yang bersifat standar dan dapat diterima oleh semua pihak sulit dikemukakan, tetapi batasan-batasan yang bersifat mendasar (substansi) dapat dimunculkan dari berbagai dimensi. Dari sudut bahasa, sains atau Science (Bahasa Inggris), berasal dari bahasa Latin, yaitu dari kata Scientia artinya pengetahuan. Tetapi pernyataan tersebut terlalu luas dalam penggunaan

sehari-hari, untuk itu perlu dimunculkan kajian etimologi lainnya. Para ahli memandang batasan etimologi lainnya. Para ahli memandang batasan etimologis tentang sains yaitu dari bahasa Jerman, hal itu merujuk pada kata *Wissenschaft*, yang memiliki pengertian pengetahuan yang tersusun atau terorganisasikan secara sistematis.

Secara konseptual terdapat sejumlah pengertian dan batasan sains yang dikemukakan para ahli. Amien mendefinisikan sains sebagai bidang ilmu alamiah, dengan ruang lingkup zat dan energi, baik yang terdapat pada makhluk hidup maupun tak hidup, lebih banyak mendiskusikan tentang alam (*natural science*) seperti fisika, kimia dan biologi. Sedangkan *James Conant* yang dikutip oleh *Ali Nugraha* mendefinisikan sains sebagai suatu deretan konsep serta skema konseptual yang berhubungan satu sama lain, yang tumbuh sebagai hasil serangkaian percobaan dan pengamatan serta dapat diamati dan diuji lebih lanjut. Senada dengan *Conant*, *Ahmadi* memberikan pengertian sains sebagai ilmu teoritis yang didasarkan atas pengamatan, percobaan-percobaan terhadap gejala alam berupa makrokosmos (alam semesta) dan mikrokosmos (isi alam semesta yang lebih terbatas, khususnya tentang manusia dan sifat-sifatnya), sedangkan menurut *Dodge* mengartikan sains sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan pada pengamatan dengan penuh ketelitian.

Secara analitis, beberapa ahli mencoba memberikan batasan sains dengan membagi sains berdasarkan dimensi pengkajiannya. *Sumaji* menyatakan bahwa secara sempit sains adalah Ilmu Pengetahuan alam (IPA), terdiri atas *physical sciences* dan *life sciences*. Termasuk *physical sciences* adalah ilmu-ilmu astronomi, kimia, geologi, minerologi, meteorologi dan fisika, sedangkan *life sciences* meliputi biologi, zoologi dan fisiologi. Hal yang sama juga dijelaskan oleh *Dodge* bahwa sains terdiri dari *physical science*, *ilfe science* dan bumi dan sekitarnya. Dimana *physical science* terdiri dari objek –objek yang dapat dieksplor , karena anak dapat belajar tentang berat, bentuk, ukuran, warna dan suhu. *Life science* menceritakan tentang prosesnya. Anak dapat mempelajari tentang proses pertumbuhan tanaman dan kehidupan binatang. Sedangkan *Ernest Hagel* seperti dikutip oleh *Indrawati* memandang sains dari tiga aspek ; pertama,

dari aspek tujuan, sains adalah sebagai alat untuk menguasai alam dan untuk memberikan sumbangan kepada kesejahteraan manusia. Kedua, sains sebagai suatu pengetahuan yang sistematis dan tangguh dalam arti merupakan suatu kesimpulan yang didapat dari berbagai peristiwa. Ketiga, sains sebagai metode, yaitu merupakan suatu perangkat aturan untuk memecahkan masalah, untuk mendapatkan atau mengetahui penyebab dari suatu kejadian, dan untuk mendapatkan hukum-hukum atau teori dari obyek yang diamati.

Berdasarkan definisi diatas, bahwa sains dapat dipandang sebagai suatu dimensi yang terdiri suatu proses, maupun produk atau hasil serta sebagai sikap. Apabila pembelajaran sains yang dapat dikembangkan meliputi tiga substansi mendasar, yaitu pendidikan dan pembelajaran sains berisi program yang memfasilitasi penguasaan proses sains, penguasaan produk sains serta program yang memfasilitasi pengembangan-pengembangan sikap sains.

1. Sains sebagai suatu proses adalah cara untuk memperoleh pengetahuan. Gambaran sains berhubungan erat dengan kegiatan penelusuran gejala dan fakta-fakta alam yang dilakukan melalui kegiatan laboratorium beserta perangkatnya. Kebenaran sains akan diakui jika penelusurannya berdasar pada kegiatan pengamatan, hipotesis (dugaan), percobaan-percobaan yang ketat dan obyektif, meskipun kadang berseberangan dengan nilai yang ada. Jadi, sains menuntut proses yang dinamis dalam berfikir, pengamatan, eksperimen, menemukan konsep maupun merumuskan berbagai teori. Rangkaian proses yang dilakukan dalam kegiatan sains tersebut, saat ini dikenal dengan sebutan metode keilmuan atau metode ilmiah.
2. Sains sebagai produk terdiri atas berbagai fakta, konsep prinsip, hukum dan teori. Fakta adalah sesuatu yang telah terjadi yang dapat berupa keadaan, sifat atau peristiwa; sedangkan konsep adalah suatu ide yang merupakan generalisasi dari berbagai peristiwa atau pengalaman khusus, yang dinyatakan dalam istilah atau simbol tertentu yang dapat diterima. Konsep mengacu pada benda-benda atau obyek, peristiwa, keadaan, sifat, kondisi, ciri dan atribut yang melekatnya. Sedangkan teori adalah komposisi yang dihasilkan dari pengembangan sejumlah proposisi (pernyataan berarti) yang dianggap

memiliki keterhubungan secara sistematis dan kebenarannya sudah teruji secara empirik serta dianggap berlaku secara universal .

3. Sains sebagai suatu sikap, atau dikenal dengan istilah sikap keilmuan, maksudnya berbagai keyakinan, opini dan nilai-nilai yang harus dipertahankan oleh seorang ilmuwan khususnya ketika mencari atau mengembangkan pengetahuan baru. Diantara sikap tersebut adalah rasa tanggung jawab yang tinggi, rasa ingin tahu, disiplin, tekun, jujur, dan terbuka terhadap pendapat orang lain.

Brewer mendefinisikan sains berarti proses mengamati, berpikir, dan merefleksikan berbagai tindakan atau peristiwa. Sedangkan *Semiawan* mengartikan sains sebagai pengkajian dan penerjemahan pengalaman manusia tentang dunia fisik, mencakup semua aspek pengetahuan yang dihasilkan oleh metode saintifik, tidak terbatas pada fakta dan konsep proses saintifik tetapi juga berbagai variasi aplikasi pengetahuan dan prosesnya seperti pengamatan, perkiraan dan penilaian, serta interpretasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sains adalah ilmu pengetahuan yang berkenaan dengan fakta dan gejala alam yang tersusun secara sistematis yang didapatkan melalui pengamatan dan eksperimen.

SAINS ANAK USIA DINI

Pengertian sains untuk anak usia dini adalah bagaimana memahami sains berdasarkan sudut pandang anak . karena jika kita memandang dimensi sains dari kacamata anak, maka akan berimplikasi pada kekeliruan-kekeliruan dalam menentukan hakikat sains bagi anak usia dini yang berdampak cukup signifikan terhadap pengembangan pembelajaran sains itu sendiri kepada mereka. Hal tersebut tentunya secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak pula pada proses dan produknya yaitu anak-anak itu sendiri.

Sains untuk anak usia dini adalah menurut *Carson* seperti yang dikutip oleh *Nugraha Ali* adalah sains bagi anak-anak adalah segala sesuatu yang menakjubkan, sesuatu yang ditemukan dan dianggap menarik serta memberi pengetahuan atau merangsangnya untuk mengetahui dan menyelidikinya.

KEMAMPUAN SAINS ANAK USIA DINI

Pada dasarnya sejak anak usia dini, manusia sudah memiliki kecenderungan dan kemampuan berpikir kritis. Hal itu dijelaskan oleh *Brewer* Sebagai makhluk rasional dan pemberi makna, manusia selalu terdorong untuk memikirkan hal-hal yang ada di sekelilingnya. Kecenderungan manusia memberi arti pada berbagai hal dan kejadian di sekitarnya merupakan indikasi dari kemampuan berpikirnya. Kecenderungan ini dapat kita temukan pada seorang anak yang memandang berbagai benda di sekitarnya dengan penuh rasa ingin tahu.

Kemampuan kognitif anak usia 5 – 6 tahun adalah :

- (1) sudah dapat memahami jumlah dan ukuran,
- (2) tertarik dengan huruf dan angka. Ada yang sudah mampu menulisnya atau menyalinnya, serta menghitungnya,
- (3) telah mengenal sebagian warna,
- (4) mulai mengerti tentang waktu, kapan harus pergi sekolah dan pulang dari sekolah, nama-nama hari dalam satu minggu,
- (5) mengenal bidang dan bergerak sesuai dengan bidang yang dimilikinya,
- (6) pada akhir usia 6 tahun, anak sudah mulai mampu membaca, menulis dan berhitung.

Dengan pemahaman terhadap kondisi kognitif anak dan kemampuan belajar yang tinggi yakni rasa ingin tahu tersebut, Pembelajaran sains yang kondusif akan membuat anak mengenali lebih baik obyek atau lingkungan yang dipelajarinya. Pembelajaran seperti itu akan membantu anak mengenali secara langsung berbagai hal. Anak akan mengenal tantangan hidup dan peluang-peluangnya. Dengan penyediaan pengalaman langsung melalui pembelajaran sains, kekuatan intelektual anak menjadi terlatih secara simultan dan terus menerus. Dengan sering mengamati, maka ketrampilan sains anak akan berkembang.

Anak usia taman kanak-kanak telah memiliki kemampuan dasar tentang matematika dan pengetahuan tentang alam sekitar, yang dikenal dengan pengetahuan alam. Kemampuan dasar matematika ini dapat dilihat dari kemampuan anak tersebut dalam konsep bilangan, menghitung pada batas tertentu

dan bahkan ada yang telah dapat melakukan operasi hitung secara sederhana. Perkembangan pengetahuan alam sekitar (sains) pada anak ini, dapat dilihat dari kemampuannya dalam menyebutkan nama objek yang ada disekitarnya, menjelaskan tentang peristiwa yang terjadi dan yang akan terjadi, serta hal-hal lainnya.

Maka, dapat disimpulkan bahwa kemampuan sains anak usia dini adalah kegiatan pada anak usia dini, diantaranya: kemampuan mengamati, mengklasifikasikan, menarik kesimpulan, mengkomunikasikan dan mengaplikasikannya berdasarkan pengalaman sains yang diperolehnya.

PEMBELAJARAN SAINS PADA ANAK USIA DINI

Setiap anak berpotensi untuk menjadi seorang saintis, karena anak-anak yang mengadakan kegiatan sains seringkali dapat melakukannya secara mengejutkan. Tetapi kemampuan anak dalam penguasaan sains tergantung pada fasilitator dalam hal ini orang tua, guru dan lingkungan.

Pengembangan pembelajaran sains akan menjadi pendidikan yang baik jika kita mampu mengindividualisasikan sains pada anak secara baik, yaitu menjadi bersifat pribadi, melekat pada kehidupannya, berkembang sesuai karakteristiknya serta sesuai dengan kesanggupan anak.

Pembelajaran dalam area sains pada awalnya melibatkan pengetahuan fisik dan pengetahuan logico matematika. Dimana anak-anak menjelajahi sifat-sifat materi, mereka mencapai pengetahuan dari materi tersebut melalui pengetahuan fisik. Kemudian mereka menciptakan hubungan antar benda-benda tersebut, seperti pada saat mengelompokkan daun-daun, mereka pada saat itu belajar logico matematika. Sebagaimana dinyatakan oleh *Chaille dan Britain yang dikutip oleh Brewer* menjelaskan: Konstruksi didasarkan pada ide bahwa anak secara aktif dan alami terlibat – tanpa bantuan pembelajaran langsung – dalam membangun teori tentang dunia bekerja dengan cara ini. Dari perspektif konstruktivis, anak-anak adalah saintis alami yang memberi kesempatan kepada anak untuk terlibat dalam percobaan dan pemecahan masalahnya.

Jika seorang guru meyakini bahwa anak-anak harus mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri kemudian dia tidak akan membuat kesalahan tentang

“cerita” mereka tentang konsep-konsep sains. Bahkan ketika kepercayaan bahwa anak harus mengkonstruksi sendiri pemahamannya tidak bebas dari kewajiban guru untuk membantu anak belajar sains. Selanjutnya peranan guru adalah merencanakan berbagai aktivitas yang sesuai, memilih materi-materi yang sesuai, menghadirkan tantangan, menyediakan waktu untuk bereksperimen dan menanyakan pertanyaan-pertanyaan untuk membimbing anak-anak berpikir. Pengajaran sains mensyaratkan perencanaan dan refleksi yang bijaksana.

Proses saintifik adalah sebuah siklus dari pembentukan hipotesis, mengumpulkan data, mengkonfirmasi atau menolak berbagai hipotesis, membuat generalisasi, kemudian mengulangi siklus. Keterampilan dasar yang digunakan dalam proses saintifik mencakup pengamatan, mengelompokkan dan membandingkan, mengukur, mengkomunikasikan, melakukan eksperimen, menghubungkan, menyimpulkan dan mengaplikasikan. Karena menyimpulkan dan mengaplikasikan mensyaratkan berpikir yang lebih abstrak. Setiap keterampilan ini, pada saat diaplikasikan ke dalam program sains untuk anak usia dini akan didiskusikan pada bagian berikut. Bagaimanapun harus benar belajar diingat bahwa semua keterampilan tersebut penting dalam pembelajaran secara umum. Semua keterampilan tersebut bahkan tidak hanya diaplikasikan dalam belajar sains.

Anak-anak harus dapat berpikir dalam tema-tema konkrit operasional sebelum mereka dapat berpikir tentang berbagai objek yang memiliki berbagai kategori sekaligus. Mayoritas anak-anak tidak dapat berpikir konkrit pada usia dini. Guru dapat mendorong anak-anak untuk mengelompokkan berbagai objek dan menjelaskan bagaimana berbagai objek tersebut dapat dikelompokkan. Anak dapat mengelompokkan berbagai balok berdasarkan bentuk, kelompok benda-benda tersebut dapat dimasukkan dalam area seni atau macam-macam tumbol, daun-daun, biji-bijian atau koleksi lainnya.

Anak yang duduk di taman kanak-kanak berada dalam fase praoperasional. Suatu fase perkembangan kognitif yang ditandai dengan berfungsinya kemampuan simbolis, kemampuan berpikir secara intuitif dan berpusat pada cara pandang anak itu sendiri atau egosentris. Fase ini juga

meletakkan dasar bagi kemampuan matematika dan pengetahuan alam atau sains. Kemampuan bahasa pada fase ini sudah cukup baik.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan sains anak usia dini khususnya TK B meliputi kemampuan untuk mengamati, mengklasifikasi, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan masalah yang dihadapinya melalui ketrampilan proses, Selain itu juga sikap rasa ingin tahu juga dapat meningkatkan kemampuan sains anak usia anak TK B. Pembelajaran sains di TK B tidak hanya diharapkan dapat membantu anak untuk memperoleh sejumlah informasi, ide-ide, ketrampilan, nilai-nilai dan cara berpikir juga cara mengekspresi dan mengkomunikasikannya.

KETERAMPILAN PROSES

Sains (IPA) hakikatnya terdiri dari dua komponen penting yang satu sama lain saling menunjang yaitu komponen produk dan komponen proses. Produk sains berupa pengetahuan, fakta, konsep dan hukum. Sedangkan proses berupa ketrampilan dan sikap yang berhubungan dengan penyelidikan dan penemuan.

Kata ketrampilan berasal dari kata terampil yang berarti kepandaian melakukan sesuatu dengan cepat dan benar, seorang yang dapat melakukan sesuatu dengan cepat tetapi tidak benar tidak dapat dikatakan trampil demikian pula apabila seseorang melakukannya dengan benar tetapi lambat belum dapat dikatakan trampil. Lebih lanjut dijelaskan bahwa seseorang yang trampil dalam suatu bidang tidak ragu-ragu melakukan pekerjaan tersebut seakan-akan tidak pernah lagi dipikirkan bagaimana melaksanakannya, tidak ada lagi kesulitan yang menghambat. Dalam ruang lingkup yang lebih luas, ketrampilan meliputi kegiatan berupa perbuatan, berpikir, berbicara, melihat, mendengarkan dan sebagainya sedangkan dalam pengertian yang sempit biasanya ketrampilan lebih ditujukan berupa perbuatan. Beberapa ahli lain menjelaskan pengertian ketrampilan merupakan perilaku yang tampak sebagai akibat perbuatan otot yang digerakkan oleh sistem saraf dan disertai koordinasi yang memadai antara kerja otot dan proses psikologi yang mengatur gerak itu. Selanjutnya dijelaskan tiga hal penting yang menyangkut pengertian ketrampilan yaitu : (1) Ketrampilan adalah perbuatan yang muncul dengan disadari, bahkan direncanakan untuk dimunculkan

untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu, (2) ketrampilan dapat muncul dengan gaya yang berbeda-beda sesuai dengan waktu, keadaan dan suasana tuntutan lingkungan yang berlangsung,

(3) ketrampilan secara khusus dibutuhkan pelatihan yang terus menerus. Berrarti suatu ketrampilan merupakan perilaku yang diperoleh melalui tahap-tahap tertentu, , melalui pelatihan bertahap gerakan-gerakan yang semula tidak teratur berangsur-angsur berubah menjadi gerakan halus melauai proses koordinasi diskriminasi dan integrasi sehingga diperoleh suatu ketrampilan yang ditujukan untuk tujuan tertentu.

Beberapa ahli memberi pengertian tentang ketrampilan proses IPA, antara lain menurut *Iskandar* adalah ketrampilan yang dilakukan oleh ailmuwan, diantaranya mengamati, mengukur, menyimpulkan, mengendalikan variabel, merumuskan hipotesa, membuat grafik dan tabel data, membuat definisi dan melakukan eksperimen.

Ketrampilan proses ini tidak tumbuh dan bekerja secara otomatis, tetapi perlu dilatih agar tumbuh dan berkembang baik. Melalui kegiatan-kegiatan sains yang dilakukan, anak akan menghayati proses ilmiah. Sehingga dapat dikatakan, ketrampilan proses anak akan lebih berkembang dan terlatih.

Guru dapat merencanakan berbagai kegiatan aktif, yang dapat mengembangkan ketrampilan proses. Hasilnya anak akan lebih mampu menerapkan ketrampilan proses itu dalam kehidupan serhari-hari. Para ilmuwan dalam menemukan suatu fakta atau teori tersebut melalui tahapan-tahapan kegiatan tertentu yang disebut proses ilmiah yang menumbuh kembangkan sikap ilmiah, sehingga terbentuk produk ilmiah yaitu ilmu pengetahuan alam (sains) yang menjadi dasar dan melahirkan kemajuan-kemajuan teknologi yang bermanfaat bagi kelangsungan hidup manusia .

Ketrampilan proses bukanlah sesuatu yang khusus dalam sains, karena ketrampilan tersebut merupakan ketrampilan biasa yang lazim dilakukan para ilmuwan atau orang-orang yang bergelut dalam sains, demikian juga dalam pembelajaran sains hampir 75% dari pokok bahasan memerlukan ketrampilan proses, walaupun ada juga pendekatan lain yang menunjang dan saling terkait dengan pendekatan ini, tetapi semua itu selalu berorientasi pada cara belajar siswa

aktif yang mengembangkan ketrampilan proses suatu perolehan dengan isi, pesan, rancangan dan arah yang jelas.

Langkah-langkah yang dilakukan para ilmuwan dalam usaha mendapatkan pengetahuan tentang alam biasa dikenal dengan metode ilmiah. *Nuryani* menyatakan bahwa ketrampilan-ketrampilan dasar yang dimiliki ilmuwan dalam melakukan kegiatan ilmiah dikenal dengan ketrampilan proses sains. *Harlen* mendeskripsikan ketrampilan proses sebagai kegiatan-kegiatan siswa yang dilakukan dalam belajar untuk mencapai tujuan tertentu, dan seluruh kegiatan menjadi kesatuan yang tidak terpisah-pisah, misalnya dalam kegiatan penyelidikan mulai dari melakukan pengamatan, menafsirkan hasil pengamatan dan ketrampilan-ketrampilan selanjutnya secara keseluruhan masing-masing ketrampilan proses yang terlibat menjadi bagian dari keseluruhan ketrampilan dalam proses penyelidikan tersebut. Menurut *Conny Semiawan* ketrampilan proses adalah ketrampilan fisik dan mental yang dimiliki, dikuasai dan diterapkan oleh ilmuwan.

Ketrampilan proses adalah ketrampilan ilmiah yang mencakup ketrampilan kognitif, ketrampilan psikomotor dan afektif.

Ketrampilan-ketrampilan ini dapat digunakan untuk menemukan dan mengembangkan konsep serta menanamkan sikap ilmiah.

Aspek-aspek ketrampilan proses meliputi :

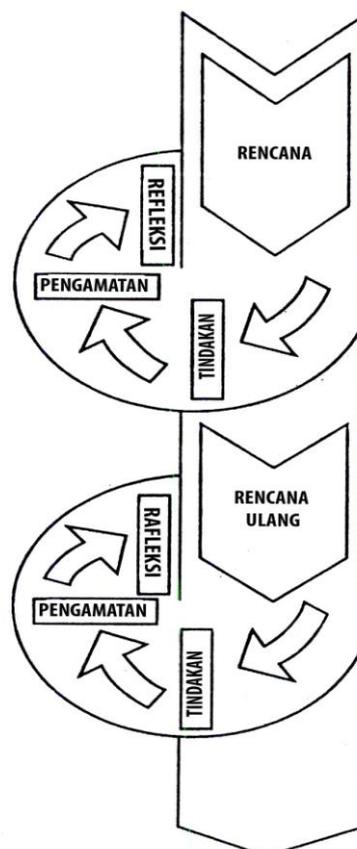
1. Observasi, mencakup ketrampilan melibatkan semua alat indra untuk menyatakan sifat yang dimiliki oleh suatu benda atau objek
2. Menafsirkan hasil pengamatan, melibatkan ketrampilan mencari hubungan antara pengamatan dengan pernyataan ciri-ciri atau sifat suatu benda atau peristiwa yang mudah diberi arti oleh orang lain.
3. Mengelompokkan, memerlukan ketrampilan observasi
4. Berkomunikasi, mencatat hasil pengamatan yang relevan dengan penyelidikan.
5. Mengajukan pertanyaan, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan apa yang ingin diketahuinya.

- Menyimpulkan (inferensi), merupakan ketrampilan memberikan penjelasan atau interpretasi terhadap suatu data yang didasarkan atas pengetahuan dan pengalaman awal.

Pembelajaran sains berbasis ketrampilan proses adalah bentuk pembelajaran yang mengintegrasikan ketrampilan proses ke dalam rangkaian aktivitas belajar guna mengarahkan siswa pada proses pengetahuan secara mandiri.

METODE DAN DESAIN INTERVENSI TINDAKAN / RANCANGAN SIKLUS PENELITIAN

Perencanaan penelitian tindakan ini menggunakan prosedur kerja Kemis dan Taggart dengan dua siklus, dimana setiap siklus mempunyai langkah-langkah seperti : (1) perencanaan atau planning; (2) tindakan atau acting; (3) pengamatan atau observing; (4) refleksi diri atau reflecting; dan (5) perencanaan ulang atau re-planning sebagai dasar untuk strategi pemecahan masalah. Skema tahapan dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 2.

Desain Penelitian Tindakan Menurut Kemmis dan Mc Taggart

Sumber Data

Sumber data utama adalah yang berasal dari siswa-siswa TK yang dijadikan subyek dalam penelitian, para guru yang menjadi kolaborator, dan kepala sekolah. Sumber data sekunder adalah dokumen sekolah dan dokumen siswa.

Instrumen-Instrumen Pengumpul Data

Instrumen yang digunakan untuk pengamatan tentang tindakan yang dilakukan dalam penelitian ini :

a. Lembar observasi berbentuk check list dan catatan lapangan

Lembar observasi dan catatan lapangan digunakan untuk mencatat hasil observasi pelaksanaan peningkatan kemampuan sains anak usia dini melalui pembelajaran sains berbasis ketrampilan proses selama pembelajaran berlangsung. Melalui check list dapat diketahui tingkat perkembangan anak sehingga dapat menjadi pedoman dalam mengembangkan rencana dan kegiatan pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan anak

b. Foto

Foto menghasilkan data deskriptif yang cukup berharga sebagai pelengkap data untuk penelian kualitatif,.

c. Video

Untuk merekam kegiatan selama asesmen awal, pembelajaran berlangsung dan asesmen akhir.

Teknik Pengumpulan Data

Kemmis dan Taggart menyatakan bahwa teknik pengumpulan data yang dapat digunakan dalam penelitian tindakan antara lain: catatan lapangan, , analisis dokumen, portofolio, wawancara. Teknik pengumpulan data yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah observasi, , portofolio, wawancara, dan catatan lapangan.

1. Observasi

Observasi digunakan untuk mengetahui proses peningkatan kemampuan sains anak usia dini melalui pembelajaran sains pada anak usia dini dalam bentuk

tindakan, dan hal-hal yang menyebabkan kesuksesan dan kelemahan intervensi tindakan. Alat yang digunakan dalam observasi yaitu dengan pedoman observasi.

2. Portofolio

Portofolio digunakan untuk melihat kinerja siswa melalui hasil-hasil pekerjaan atau tugas yang dilakukan siswa selama proses pembelajaran dilakukan.

3. Wawancara

Wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur dan wawancara tidak terstruktur. Wawancara terstruktur akan digunakan untuk melakukan asesmen awal dan akhir pembelajaran sains anak usia dini pada dimensi sains proses.

4. Catatan Lapangan

Catatan lapangan adalah catatan tertulis tentang apa yang di dengan, dilihat, dialami dan dipikirkan dalam rangka pengumpulan data dan refleksi terhadap data penelitian kualitatif. Catatan tersebut dibuat dalam catatan yang lengkap setelah peneliti sampai di rumah. Proses ini dilakukan setiap kali mengadakan pengamatan dan wawancara supaya tidak bercampur dengan referensi yang lain.

ANALISIS DATA

Analisis data penelitian tindakan secara umum dilakukan dengan mengidentifikasi dan menyetujui kriteria yang digunakan untuk menerangkan apa yang terjadi atau menunjukkan bahwa perbaikan telah terjadi sehingga dapat membantu peneliti dalam mengembangkan penjelasan dari kejadian atau situasi yang berlangsung dalam kelas yang ditelitinya.

Dalam menganalisis data penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif.

1. Analisis kualitatif dilakukan untuk hasil data catatan lapangan selama dilakukan penelitian. Dalam penelitian kualitatif proses analisis dan interpretasi data dilakukan secara kontinyu dan berkesinambungan. Untuk prosedur analisis dilakukan sesuai prosedur penelitian etnografi dari Spradley yaitu analisis domain, taksonomi, komponen dan tema.

2. Analisis data kuantitatif dilakukan untuk melihat perubahan peningkatan kemampuan sains anak pada asesmen awal dan asesmen akhir dengan menggunakan rumus t-tes.

Analisis data kuantitatif menggunakan uji t

Uji t

$$\text{Uji t} = \frac{\overline{Mx} - \overline{My}}{\sqrt{\left[\frac{\sum X1^2}{Nx} + \frac{\sum X2^2}{Ny-2} \right] \left[\frac{1}{Nx} + \frac{1}{Ny} \right]}}$$

Keterangan :

Mx = Mean rata-rata sebelum diadakan tindakan

My = Mean rata-rata setelah diadakan tindakan

$\sum X1$ = Jumlah kuadrat hasil sebelum diadakan tindakan

$\sum X2$ = Jumlah kuadrat hasil setelah diadakan tindakan

Nx dan Ny = jumlah anak

5. Hasil dan Pembahasan

Hasil pra-observasi menunjukkan bahwa kualitas pendidik PAUD sangat kurang, hal ini mungkin disebabkan anak belum terbiasa melakukan aktivitas sains terutama keterampilan proses sains dan kegiatan belajar masih berpusat pada guru, sedangkan anak terlihat pasif. Suasana pembelajaran membosankan terkesan monoton dan kurang menyenangkan. Anak dituntut untuk hanya belajar membaca dan menulis, padahal masih ada mata pelajaran lain yang membutuhkan perhatian seperti matematika dan sains misalnya. Mata pelajaran seperti sains itu sangat menyenangkan apabila diciptakan suasana yang menyenangkan melalui bermain sains.

Berdasarkan pra-observasi tersebut maka dilakukan perbaikan dalam pembelajaran, agar lebih memotivasi anak untuk mampu melakukan kegiatan-

kegiatan sains. Cara-cara yang dilakukan melalui keterampilan proses sains meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan.

Berdasarkan temuan dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan sebagai berikut :1. Terjadi peningkatan kemampuan sains anak melalui keterampilan proses mulai dari siklus I ke siklus II

2. Terjadi peningkatan kemampuan sains anak melalui keterampilan proses berdasarkan uji efektifitas hasil tindakan melalui uji perbedaan mean (uji-t) asesmen awal dan akhir. Dari perhitungan uji t hasil nilai asesmen dengan tingkat signifikansi 5% (tingkat kepercayaan 95%) dan derajat kebebasan (df) diperoleh $t_{hitung} = -22,64$. Sedangkan dari table t dengan signifikansi 5% (tingkat kepercayaan (95%) dan derajat kebebasan (df) 19, diperoleh $t_{tabel} = -2,086$, terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukannya tindakan. Sehingga terjadi peningkatan kemampuan sains anak usia dini melalui pembelajaran sains berbasis keterampilan proses.

3. Dari analisis data kualitatif peningkatan kemampuan sains melalui keterampilan proses diperoleh temuan penelitian berupa:

a. Materi peningkatan kemampuan sains yang dilakukan di TK Annisa

(1) Pengamatan; (2) Mengklasifikasi; (3) Menyimpulkan; (4) Mengkomunikasikan

b. Media yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan sains anak

(1) Lembar kerja anak; (2) alat dan bahanc.

Metode yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan sains anak

(1) Praktek langsung; (2) Bercerita; (3) Demonstrasi; (4) Penugasan;

(5) Tanya jawab

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian tindakan, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses dapat meningkatkan kemampuan sains anak. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa keterampilan proses dapat meningkatkan kemampuan sains anak di TK B , hal itu dapat dilihat dari pengujian efektifitas

- a. Keterampilan proses melalui kemampuan mengamati, mengklasifikasi, menyimpulkan dan mengkomunikasikan dapat melakukan aktivitas sains secara langsung, dimana anak terlibat aktif dalam pembelajaran sains bukan hanya transfer pengetahuan oleh guru kepada anak tetapi lebih bersifat konstruk pengetahuan melalui berbagai aktivitas proses sains. Anak juga memperoleh pengalaman belajar yang lebih luas dan lengkap.
- b. Keterampilan proses dapat memberikan kesempatan pada anak untuk mempelajari lingkungannya dan belajar memecahkan masalah. Karena anak belajar mengamati setiap obyek secara seksama yang akan membuat anak dapat menemukan hal-hal yang baru yang selama ini mereka ingin ketahui.
- c. Keterampilan proses ini dapat membantu pembentukan karakter anak, karena anak dibiasakan melakukan proses sains sendiri dalam mencari pengetahuan, mengembangkan dan mengemukakan ide dengan cara mengkomunikasikan hasil temuan sehingga secara tidak langsung membangun kepribadian anak menjadi lebih cermat, mandiri dan kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruscato, Josep. 1997 *Teaching Children Science* USA : Prentice-Hall.Inc.
- Ahmadi, Abu. 1991. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Amien, Moch. 1987 *Menggunakan Metode Discovery Dan Inquiry*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Arikunto Suharsimi dan Supardi. 2006. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Brewer, Jo Ann. 2007. *Introduction to Early Childhood Education*. USA : University of Massachusetts.
- Carin, Sund. 1989. *Teaching Science Throught Discovery*. Colombus, Ohio : Charles Merril Publishing.
- Curtis, Audrey. 1998. *A curriculum for the preschool Child : Learning to Learn*. New York: Routledge.

- Crain, Wiliam. 2007. *Teori Perkembangan Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: Pustaka Pelajar.
- , 2001. *CBSA Mengajar Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdiknas.
- , 2003. *Kurikulum 2004 : Standar Kompetensi Pendidikan Anak Usia Dini Taman Kanak-Kanak dan Raudhatul Athfal*. Jakarta: Depdiknas.
- Dick , Carey. 2001. *The Systematic Design of Instruction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Dodge, Diane. 2005. *The Creative Curriculum for Presschool*. Washington Dc: Teaching Strategies.
- Hamalik, Oemar. 1990. *Pendekatan Baru Strategi Belajar Mengajar Berdasarkan CBSA*. Bandung: Sinar Baru.
- Holton, Roller. 1958. *Foundation of Modern Physical Sciences, Reading Massachusets: Addison-Wesley*.
- Harlan, Jean. 1992. *Science Experiences for the Early Childhood Years*. New York: Macmillan Pub.Comapany.
- Hasan, S. Hamid. 1996. *Pendidikan Ilmu Sosial*. Jakarta: Depdikbud, Dikti-P2TA.
- Harlen, Wyne & Jelly, Sheilla, 1989. *Developing Science in the Primary Classroom*. Edinburg: Oliver & Boyd.
- Hadis, Fawzia Aswin. *Psikologi Perkembangan Anak*. Jakarta: Depdiknas-UI.
- Indrawati. 1995. *Sains, Teknologi dan Masyarakat*. Bandung: P3G IPA.
- Iskandar, Srini. 1997. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Depdikbud.
- Jamaris, Martini. 2003. *Perkembangan dan Pengembangan Anak Usia Taman Kanak-Kanak*. Jakarta: Program Pendidikan Anak Usia Dini, PPs Universitas Negeri Jakarta.
- Koralek, Colker. 2004. *Young Children and Science*. USA: NAEYC.
- Kartono, Kartini. *Psikologi Abnormal*. Bandung: Mandar Maju.
- Kember, David. 2000. *Action Learning and Action Research : Improve the Quality of Teaching and Learning*. London: Kogan Page Limited.

- Kemmis & Taggart. 1997. *The Action Research Planner*. Australia: Deakin University, LSD.
- Lepper, Sarah. 1982. *Good School for Young Children*. New York: Macmillan Pub. Company.
- , 2004. *Makalah Seminar dan Lokakarya Nasional*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- McIntyre, Margaret. 1984. *Early Childhood and Science*. Washington DC: National Science Teachers Association.
- Moeslichatoen. 1996. *Metode Pengajaran di Taman Kanak-Kanak*. Jakarta: Depdikbud Dirjen-Dikti.
- Moleong, Lexy. 2001. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nugraha, A. *Pengembangan Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini*. JILSI Foundation.
- Nugraha, A. *Tumbuh dan Belajar Anak Usia Dini*. Bogor: KKB-Bakat.
- Nuryani R. 1990. *Pengembangan Keterampilan Proses Dan Strategi Belajar Aktif*. Bandung : FMIPA.
- Natawijaya, Rochman. 1991. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti.
- Prawidilaga, Dewi dkk. 2004. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- Papalia, Olds. *Human Development*. USA: Mc Graw Hill.
- Rohandi, R. 1998. *Pendidikan Sains Yang Humanistis : Memberdayakan Anak Melalui Pendidikan Sains*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rustaman, Nuryani R. 2000. *Keterampilan Proses Suatu Pendekatan Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di SLTP*. Makalah Pelatihan Guru IPA SLTP Swasta di Jawa Barat, Balitbang UPI.
- Reigeluth. 1983. *Instructional-Desain Theories and Models*. USA: Lawrence Erlbound Associated Lc.

- Sembiring, RK. 2000. *Pengetahuan Alam dan Pengembangannya: Tinjauan Selayang Pandang Perkembangan Sains di Beberapa Negara*. Jakarta: Diknas-Dirjen Dikti.
- Sukarno, Kertiasa, Hadiat. 1977. *Dasar-Dasar Pendidikan Science*. Jakarta: Bharata.
- Sumaji. *Pendidikan Sains yang Humanistik: Dimensi Pendidikan IPA dan Pengembangannya Sebagai Disiplin Ilmu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Solihat, Ihat. 2005. *Pembelajaran Sains Tentang Alat Pencernaan manusia Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Guna Meningkatkan Pemahaman Siswa*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sulaiman, Ali. 2001. *Anak Berbakat, Bagaimana Cara Mengetahui dan Membinaanya*. Jakarta: Gema Insani Press.
- Sumaji. 1988. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Semiawan, Conny. 1980. *Pendidikan Keterampilan Proses, Bagaimana mengaktifkan Siswa Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Sund and Corring. 1988. *Teaching Science Through Thought Discovery*. Columbus: Merryl Pub. Company.
- Suparno, Paul. 2002. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparman, Atwi. 1994. *Desain Instruksional*. Jakarta: Ditjen Dikti, Depdikbud.
- Soemarjadi, Muzni Ramanto. 1991. *Pendidikan Keterampilan*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Dikti.
- Siswoyo Hardjodipuro. 1997. *Action Research : Sintesis Teoritik*. Jakarta: IKIP Jakarta.
- Udin S. Winataputra. 1993. *Implikasi praktis Teori dan Temuan Penelitian Ilmu-Ilmu Perilaku Terhadap Pembelajaran di Sekolah Menengah*. Jakarta: Depdikbud-Dikdasmen P2GSLTP.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003.
- Thomas D. Cook dan Donald T. Campbell. 1979. *Quasi-Experimentation: Design & Analysis Issues for Field Settings*. Chicago: Rand McNally College Publishung Company.

Wilarjo, Like. 1988. *Pendidikan Sains Yang Humanistis : Secercah Pandangan Tentang Pengajaran Sains*. Yogyakarta: Kanisius.

Winataputra, Udin. 1992. *Implikasi Teori dan Temuan Penelitian Ilmu-Ilmu Perilaku Terhadap Pembelajaran di Sekolah Menengah*. Jakarta: Depdikbud-Dikdasmen P2GSLTP.

www.Kompas.com

www.cakrawala-ilma.com

www.anakku.net

www.Madiunkab.go.id

Yusuf Hadimiarso. 2005. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta : Pustekom Diknas.

Yvona S. Lincoln dan Egon G. Guba. *Naturalistic Inquiry*. Beverly Hills: Sage Publication.

Zen, MT. 1981. *Sains, Teknologi Dan Hari Depan Manusia*. Jakarta: Gramedia.