

# **MENDIDIK BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA GENERASI ALPHA DI ERA *ARTIFICIAL INTELLIGENCE***

**Ani Rusilowati**

Prodi S2 Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Semarang  
[rusilowati@mail.unnes.ac.id](mailto:rusilowati@mail.unnes.ac.id)

## **ABSTRAK**

Pendidikan merupakan kegiatan yang dilakukan secara sadar dan dirancang untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Salah satu upaya meningkatkan sumber daya manusia, dalam hal ini siswa, adalah melalui proses pembelajaran, yang di dalamnya dilakukan pembentukan penalaran dan penilaian. Pembelajaran dan penilaian harus disesuaikan dengan tuntutan zaman, agar siswa memiliki kemampuan dan keterampilan di era mereka tumbuh dan berkembang. Era *artificial intelligence* menuntut siswa generasi *Alpha* untuk dapat terbiasa berpikir tingkat tinggi. Mereka diharapkan terbiasa menjawab pertanyaan mengapa, bagaimana, dan dapat mengkreasi/mencipta. Model pembelajarannya pun juga dipilih yang dapat membiasakan anak untuk beraktivitas, yaitu mengalami, berinteraksi, berkomunikasi dan berkolaborasi. Dengan demikian, siswa akan terbiasa membuat pertanyaan, menyampaikan pendapat, mempresentasikan hasil pekerjaannya tanpa rasa takut dan canggung. Namun demikian penanaman karakter tetap harus diperhatikan agar membentuk pribadi generasi *Alpha* menjadi seorang yang santun, bijak, dan penuh percaya diri.

## **PENDAHULUAN**

Salah satu tantangan yang akan dihadapi oleh orang tua dan guru dari anak-anak Generasi Alpha (Gen-A) adalah mereka lebih senang sesuatu yang cepat dan instan. Mereka cenderung lebih memilih untuk membeli yang baru daripada memperbaiki. Hal ini menunjukkan bahwa mereka tidak mau susah. Kondisi seperti ini akan berpengaruh pada kemampuannya dalam menyelesaikan masalah. Oleh sebab itu cara mendidik anak Gen-A tentunya berbeda dengan generasi sebelumnya, agar mereka dapat menyelesaikan masalah sesuai dengan kondisi era yang serba instan.

Era dimana anak Gen-A saat ini tumbuh adalah era kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*. Kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang ditambahkan kepada suatu sistem yang bisa diatur dalam konteks ilmiah. Sistem tersebut memiliki kemampuan untuk mempelajari dan menafsirkan data eksternal dengan benar, menggunakan pembelajaran tersebut guna mencapai tujuan dan tugas tertentu melalui adaptasi yang fleksibel. Sistem seperti ini dikenal dengan komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin (komputer) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan oleh manusia.

Siswa harus sudah diajak berpikir tingkat tinggi sejak dini agar dapat mengenal, memahami dan terbiasa dengan tuntutan kemampuan di era kecerdasan buatan. Daya kreativitas untuk mencipta perlu diajarkan, dilatihkan dan terus diasah. Kemampuan mencipta merupakan salah satu indikator dari kemampuan berpikir tingkat tinggi, selain menganalisis, dan mengevaluasi. Untuk dapat berpikir kritis siswa harus diajari cara menganalisis dan mengevaluasi. Kemampuan lain yang harus diberikan kepada siswa di era kecerdasan buatan adalah kemampuan-kemampuan sesuai tuntutan abad 21, yaitu 4C (*Critical thinking, Collaboration, Communication, Creativity*).

Kondisi saat ini, meskipun kurikulum (K-13) telah dilaksanakan tetapi penerapan di sekolah masih belum sesuai dengan harapan. Guru masih mengajar dengan cara ceramah, alasannya mengejar target materi, tidak ada alat di laboratorium, dan lain sebagainya. Siswa sekolah dasar belum diajak untuk berpikir tingkat tinggi. Mereka cenderung menghafal dan kurang dibiasakan untuk menalar. Padahal banyak cara atau metode yang dapat diterapkan untuk mengaktifkan anak belajar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, timbul permasalahan yaitu (1) Bagaimana cara mendidik anak Generasi Alpha? (2) Bagaimana menerapkan pendekatan saintifik untuk pembiasaan berpikir tingkat tinggi siswa SD? (3) Bagaimana hubungan kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan tuntutan kemampuan di era *artificial intelligence* ?

## **PEMBAHASAN**

Sesuai dengan rumusan masalah yang akan dibahas pada makalah ini, berturut-turut akan disajikan cara mendidik anak generasi alpha, pendekatan pembelajaran yang cocok untuk membiasakan anak berpikir tingkat tinggi, dan hubungannya dengan tuntutan kemampuan di era *artificial intelligence*.

### **1. Cara Mendidik Anak Generasi Alpha di Era *Artificial Intelligence***

Generasi Alpha (Gen-A) merupakan generasi setelah X, Y dan Z, yang lahir setelah tahun 2010. Generasi Y, Z, dan Alpha sama-sama dikenal sebagai generasi digital *native* (lahir dan besar di era internet), namun tingkatan umurnya berbeda. Generasi Y sebagai generasi digital native pertama mengenal internet di masa remaja dan dewasa awal, sedangkan generasi Z adalah mereka yang mengenal internet di masa kanak-kanak.

Gen-A sejak lahir sudah hidup di dunia dengan perkembangan teknologi yang pesat. Saat ini, angkatan pertama dari Gen-A telah masuk pada usia sekolah dasar. Mereka sudah dapat menggunakan gawai bahkan ketika umur mereka masih dalam hitungan bulan. Gen-A sudah terpapar dengan teknologi sejak lahir, generasi ini juga sudah terbiasa mengakses informasi via internet hingga kepiawaian menggunakan tombol *touchscreen* untuk mengakses program *Android* yang tersedia secara bebas. Kemajuan teknologi yang pesat ini pun ke depannya akan mempengaruhi mereka, mulai dari gaya belajar, materi yang dipelajari di sekolah, sampai dengan pergaulan mereka sehari-hari. Ruang dan waktu tidak lagi menjadi batasan, jarak semakin tidak berarti, pergaulan tidak lagi ditentukan dari faktor lokasi.

Ketersediaan fasilitas teknologi membuat Gen-A menjadi lebih cerdas dibandingkan generasi-generasi sebelumnya. Tantangan bagi orang tua untuk mendidik anak Gen-A menjadi generasi yang siap dengan pesatnya perubahan teknologi. Kemajuan teknologi yang mereka dapatkan bisa saja berdampak buruk, bila tidak mendapatkan bimbingan yang tepat. Akses informasi yang mudah juga membuka peluang terhadap hal-hal yang tidak baik. Namun, bukan berarti mengurung mereka dari teknologi menjadi jalan keluar.

Kemajuan teknologi membuat Gen-A tidak tertinggal dari peradaban dunia. Peran orangtua adalah mendidik mereka untuk dapat memanfaatkan berbagai teknologi yang ada dengan tepat dan benar. Orangtua termasuk guru harus sudah paham terhadap gawai dan kemajuan teknologinya agar dapat memberikan bekal sejak dini kepada generasi ini untuk menghadapi tantangan di masa depan. Kecenderungan anak Gen-A adalah lebih senang terhadap sesuatu yang cepat dan instan, yang tentunya akan berpengaruh dalam penyelesaian suatu masalah. Interaksi sosial pun akan semakin berkurang karena mereka lebih senang berinteraksi dengan teknologi. Akhirnya, norma-norma sosial pun bisa bergeser.

Beberapa saran yang dapat diberikan kepada orang tua untuk menghadapi anak Gen-A adalah:

- (1) memahami kebutuhan anak termasuk untuk tumbuh kembangnya.
- (2) Menyadari potensi-potensi anak serta memahami kekurangan serta kelebihanannya sehingga orang tua sudah dapat memberikan pencegahan bila ia memiliki potensi yang mengarah pada sesuatu yang negatif.
- (3) Menyempatkan bermain bersama anak, untuk membina hubungan baik dengan anak sehingga anak percaya pada orang tua.
- (4) Mengajarkan *kemampuan* sosial, termasuk empati, memahami perasaan orang lain, juga membina hubungan dengan orang lain.

Saran bagi para guru dalam mempersiapkan Gen-A antara lain adalah dengan memfasilitasi siswa untuk dapat berperan aktif dalam pembelajaran; *literate* data, digital dan teknologi, di samping *literate* membaca, sains, dan matematika; berketerampilan abad 21 (4 C - *critical thinking, collaboration, communication, creativity*); berketerampilan revolusi industri 4.0 (*literate* data, digital, IT, manusia); dan berketerampilan sesuai tuntutan era *artificial intelligence* yaitu *literate* teknologi informatika.

## **2. Pendekatan Saintifik untuk Pembiasaan Berpikir Tingkat Tinggi**

Pendekatan pembelajaran yang dapat mengajak siswa berperan aktif dalam proses belajar mengajar adalah pendekatan berpusat pada siswa (*student centered*). Salah satu pendekatan yang sekarang digunakan dalam kurikulum K-13 adalah pendekatan saintifik. Pada pembelajaran IPA pendekatan ini bukan merupakan hal baru. Inkuiri, Discoveri, Keterampilan Proses Sains yang telah dikenal sejak puluhan tahun yang lalu merupakan embrio dari pendekatan saintifik.

Keterampilan proses sains dasar meliputi *observing, classifying, measuring, inferring, predicting*, dan *communicating* (Rezbra, *et al.*, 1995). Tampak bahwa pendekatan saintifik dengan 5 M (mengamati, mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan, menalar, dan mengkomunikasikan) merupakan

bagian dari keterampilan proses sains. Pendekatan saintifik mendorong siswa untuk terlibat secara langsung, aktif belajar, dan memungkinkan terjadi proses pengulangan. Guru mempunyai kewajiban agar pembelajaran yang didapat oleh anak didik memberi arti dan kebermaknaan hasil belajar dalam menjalani kehidupannya. Keberhasilan belajar hanya mungkin terjadi apabila siswa aktif dan mengalaminya sendiri. Dewey mengemukakan bahwa belajar adalah menyangkut apa yang harus dikerjakan siswa untuk dirinya sendiri. Dengan demikian inisiatif harus datang dari siswa itu sendiri, peran guru sekedar sebagai pembimbing dan pengarah. Akerson & Buck (2011) berpendapat bahwa pengajaran yang tepat dapat memperbaiki dan menambah pemahaman sains pada diri anak. Pendekatan saintifik dinilai sebagai pendekatan yang ideal untuk melibatkan dan mengaktifkan siswa dalam belajar sains.

Keterlibatan langsung terletak pada posisi paling tinggi dalam penggolongan pengalaman belajar kerucut Dale (1969). Daya ingat paling lama terjadi ketika siswa diajak untuk mengalami langsung, karena siswa dapat mengamati (*observing*) dan melakukan (*doing*). Bruner (1996) menyatakan tiga tingkatan utama belajar adalah pengalaman langsung (*enactive*), pengalaman gambar (*image*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*).

Keaktifan dalam belajar juga merupakan peran penting dalam membentuk pemahaman, sikap dan keterampilan. Pada pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang terlihat pada siswa adalah (1) terlibat aktif dalam melakukan aktivitas pembelajaran; (2) terlibat dalam pemecahan masalah ketika melakukan percobaan; (3) berani bertanya kepada guru atau siswa lain ketika mengalami kendala dalam percobaan/eksperimen; (4) berkomunikasi dengan teman lain mengenai hasil percobaan mereka; (5) melatih dirinya untuk memecahkan permasalahan dalam melakukan percobaan kemudian menyimpulkan hasil yang telah mereka peroleh (Wulandari, 2019).

Pengulangan dengan kekuatan atau daya yang ada pada individu seperti mengamati, memegang, mengingat, mengkhayal, merasakan, memungkinkan kemampuan berfikirnya berkembang dengan pesat. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik tidak sebatas pemindahan pengetahuan dari guru kepada siswa namun dapat berkembang lebih dari itu.

### ***Pendekatan Saintifik untuk Siswa SD***

Pendekatan saintifik menuntut siswa untuk memiliki keterampilan mengamati, mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan, menalar, dan mengkomunikasikan. Keterampilan-keterampilan tersebut sudah harus dilatihkan sejak dini, agar terbentuk jiwa ilmuwan pada diri siswa. Tentunya, tingkat kesulitan dan kerumitannya perlu disesuaikan dengan tingkat perkembangan berpikir siswa.

### ***Keterampilan Mengamati***

Keterampilan ini tidak hanya menggunakan indera penglihat saja, tetapi dapat melibatkan seluruh indera, pencium, peraba, pengecap dan pendengaran. Bagaimana cara mengajarkan kepada siswa SD?

Siapkan berbagai benda, siswa diminta untuk melakukan pengamatan dan penyelidikan melalui kegiatan:

- (1) **melihat**, untuk mengidentifikasi warna, bentuk, ukuran
- (2) **mencium/membau**, misal vanili, coklat, kopi
- (3) **mengecap/merasa**, misal gula halus, tepung, garam halus
- (4) **meraba**, benda halus/kasar; benda panas/dingin
- (5) **mendengar**, misal suara sirene mobil-mobilan; tumpukan benda yang rubuh, dll.

Lengkapi dengan Lembar kerja sederhana untuk memandu siswa melakukan kegiatan mengamati.

Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan soal *open ended*, yang memungkinkan anak berpikir tingkat tinggi. Contoh:

Amati gambar aquarium di bawah ini.

Gambar 10 ekor ikan , 2 diantaranya lebih besar dari yang lain, ada 3 siput yang berada di dasarnya, dan ada beberapa tanaman di dalam aquarium

Tuliskan tiga pendapatmu terkait dengan gambar aquarium tersebut.

Kemungkinan jawaban siswa:

- a. beberapa ikan lebih besar dari yang lain (Evaluasi)
- b. ada dua siput dan enam ikan di dalam aquarium (Analisis)
- c. ada tumbuhan di aquariun dan terlihat segar
- d. siput berada di dasar aquarium

#### *Keterampilan Menanya*

Ketrampilan menanya pada pendekatan saintifik ditujukan bagi siswa, bukan guru. Cara mengondisikan siswa untuk terampil bertanya adalah dengan membuat rumusan masalah ketika akan melakukan percobaan atau penyelidikan. Pertanyaan yang dibuat siswa memandu mereka untuk menemukan jawaban melalui kegiatan percobaan.

#### *Keterampilan Mencoba*

Keterampilan mencoba atau melakukan percobaan diawali dari rumusan masalah yang telah dibuat. Keterampilan lain yang harus dilakukan pada saat melakukan percobaan adalah (1) identifikasi variabel yang akan diamati, (2) penetapan hipotesis, (3) identifikasi faktor-faktor yang dibuat konstan, (4) menentukan definisi operasional, (5) menetapkan desain percobaan, (6) menentukan berapa kali percobaan akan diulang, (7) pengambilan data, dan (8) menginterpretasikan data.

### *Keterampilan Menalar*

Upaya memfasilitasi siswa untuk berpikir, memecahkan masalah, dan menjadi pebelajar yang mandiri bukanlah hal yang baru dalam proses pembelajaran. Bahkan hal ini sudah dipikirkan sejak zaman Yunani oleh Socrates yang menekankan pentingnya dialog dan penalaran induktif dalam proses pembelajaran (Wiyanto, 2017; Riveros, 2012; Arends, 1997).

Lawson (1995) menyatakan bahwa hipotesis tidak diciptakan melalui proses induksi maupun deduksi, melainkan melalui proses yang dalam istilah filsafat disebut abduksi (*abduction*) atau dalam istilah psikologi disebut penalaran analogi (*analogical reasoning*) atau transfer analogi (*analogical transfer*), yaitu proses memanfaatkan atau meminjam pengetahuan atau gagasan yang telah dimiliki dan telah berhasil untuk menjelaskan suatu masalah. Misalnya, pengetahuan anak tentang molekul-molekul gula membuat masakan atau permen menjadi manis digunakan untuk menyusun hipotesis yang dinyatakan sebagai berikut: “Apel hijau rasanya masam karena kekurangan molekul-molekul gula.” Hipotesis tersebut diusulkan untuk menjelaskan atau menjawab pertanyaan “Mengapa apel hijau rasanya masam?”

### *Keterampilan Komunikasi*

Keterampilan komunikasi adalah keterampilan dalam menyortir, memilih, dan menyajikan simbol-simbol yang dapat digunakan untuk membantu komunike dalam membangkitkan respon dari pemikiran dimaksudkan oleh komunikator. Beberapa indikator keterampilan komunikasi adalah mampu mendemonstrasikan, menjelaskan, bercerita, melaporkan, mengemukakan pendapat, dan berbicara (Tim Penyusun, 2018).

Keterampilan dasar komunikasi adalah mengomunikasikan sesuatu misalnya grafik, charta, peta, simbol, diagram, persamaan matematika baik secara lisan ataupun tulisan. Komunikasi yang efektif adalah yang jelas, sederhana, tepat dan tidak ambigu. Keterampilan ini memerlukan pengembangan dan latihan. Sebaiknya, latihan berkomunikasi dilakukan per individual. Berikan lembar kegiatan (LK) kepada setiap siswa, siswa diminta untuk menyebutkan kata yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan setiap kegiatan observasi. Contoh LK dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. LK Mengkomunikasikan Hasil Pengamatan

No	Kegiatan Pengamatan dengan	Kata yang biasa digunakan untuk mendeskripsikan
1	Membau	
2	Mengecap	
3	Meraba	
4	Mendengar	
5	Melihat	

Belajar menggunakan kata yang tepat, dan *tools* yang sesuai dapat melatih siswa mengomunikasi hasil observasi atau ide mereka. *Tools* atau alat bantu yang biasa digunakan adalah grafik, simbol, tabel, gambar, musik, angka, *body language*, diskripsi secara oral, bahasa tulis, dll.

Eshach & Fried (2005) menyatakan bahwa anak-anak secara alami menikmati kegiatan mengamati dan berpikir tentang alam dan melakukan eksplorasi kegiatan sains dengan sikap yang positif. Hal ini didukung oleh pendapat Siry & Lang (2010) bahwa anak bereksplorasi berdasarkan pada pengalaman awal mereka yang kemudian ditafsirkan ketika melakukan percobaan. Anak mencoba menafsirkan sains dengan melakukan pengamatan kemudian mengajukan pertanyaan. Mereka mengungkapkan dan mengembangkan pemikirannya dengan memberikan komentar pada proses yang mereka alami. Siry, Ziegler dan Max (2012) menyimpulkan bahwa melalui pembelajaran sains anak akan melakukan penyelidikan ilmiah, sehingga anak berproses secara kolaboratif. Anak akan bekerja sama membangun sains dengan berinteraksi, bernegosiasi kemudian mencoba menjawab pertanyaan guru. Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan saintifik akan terlibat secara langsung dan menemukan sendiri hal-hal yang didapatkannya melalui proses percobaan sehingga keberhasilan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

### **3. Berpikir Tingkat Tinggi dan *Artificial Intelligence***

Berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang melibatkan aktivitas mental dalam usaha mengeksplorasi pengalaman yang kompleks, reflektif dan kreatif. Tujuannya untuk memperoleh pengetahuan yang meliputi tingkat berpikir analitis, evaluatif, dan kreatif. Berpikir tingkat tinggi mendorong seseorang untuk menerapkan pengetahuan sebelumnya dan informasi baru untuk mengelola informasi tersebut dalam situasi baru.

Pada ranah proses berpikir Bloom, berpikir tingkat tinggi mencakup jenjang C4, C5 dan C6, yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Pada ranah pengetahuan, berpikir tingkat tinggi mencakup pengetahuan konseptual, prosedural dan metakognitif.

Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan tentang kesadaran diri seseorang. Pada siswa, penekanannya pada untuk lebih sadar dan bertanggung jawab terhadap pengetahuan dan pemikirannya sendiri. Pengetahuan yang perlu dimiliki siswa untuk dapat mencapai ranah pengetahuan metakognitif antara lain pengetahuan strategi, kognitif, dan pengetahuan diri.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan kompleks yang mencakup pemecahan masalah (*problem solving*), berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), berargumentasi (*reasoning*), dan mengambil keputusan (*decision making*). Kreativitas menyelesaikan permasalahan dalam berpikir tingkat tinggi terdiri atas: (1) kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang tidak familier, (2) kemampuan mengevaluasi strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang yang berbeda, (3) menemukan model penyelesaian baru yang berbeda dengan cara-cara sebelumnya (Setiawati, *et al.*, 2018).

Berpikir tingkat tinggi dapat dilatihkan. Oleh sebab itu model pembelajarannya juga harus disesuaikan yaitu yang menuntut aktivitas siswa. Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat dituntut untuk dimiliki oleh siswa agar

dapat bersaing di era modern, dimana semua bidang sudah berbasis data, digital dan teknologi. *Artificial intelligence* merupakan salah satu produk teknologi yang dapat menggantikan peran manusia.

*Artificial intelligence* didefinisikan sebagai kemampuan sistem untuk menafsirkan data dan menggunakannya untuk mencapai tujuan dan tugas tertentu melalui adaptasi yang fleksibel. Beberapa bidang yang menggunakan *artificial intelligence* antara lain game, jaringan syaraf tiruan, robotika. Pemanfaatannya diterapkan pada bidang ekonomi, sains, obat-obatan, teknik, dan militer.

Siswa hendaknya didorong untuk dapat memahami *artificial intelligence* dan dapat membuat atau menciptakan tidak hanya sebagai pemakai. Konsep *artificial intelligence* adalah penambahan kecerdasan kepada suatu sistem, dan biasanya berkaitan dengan sistem komputer. Untuk dapat membuat *Artificial intelligence*, diperlukan pemahaman terhadap beberapa metode di antaranya logika Fuzzy dan pohon pakar.

Salah satu contoh penerapan konsep *artificial Intelligence* dengan menggunakan metode pohon pakar dapat dilihat pada situs: [andipendidikan.wordpress.com/2016/06/16/cara-membuat-artificial-intelligence-dengan-php/](http://andipendidikan.wordpress.com/2016/06/16/cara-membuat-artificial-intelligence-dengan-php/). Hal yang harus dilakukan ketika akan membuat suatu *artificial intelligence* adalah: (1) mengumpulkan *Knowledge Base* mengenai apa yang akan kita buat, (2) membuat pohon pakar, (3) menerjemahkan pohon pakar tersebut ke dalam bentuk program.

## **SIMPULAN**

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat dituntut di era modern, era revolusi industri 4.0 dan era *artificial intelligence*. Kemampuan ini dapat dilatihkan, oleh sebab itu perlu dipilih dan diterapkan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa. Siswa perlu dibiasakan untuk melakukan dan mengamati (mengalami), berinteraksi, komunikasi dan melakukan refleksi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup ranah kognitif pada jenjang C4 (analisis), C5 (evaluasi) dan C6 (mencipta/mengkreasi). Pada ranah pengetahuan, berpikir tingkat tinggi mencakup pengetahuan konseptual, prosedural dan metakognitif. Kompleksitas kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), berargumen (*reasoning*), dan mengambil keputusan (*decision making*).

## **Daftar Pustaka**

- Akerson, V. L., & Buck, G. A. 2011. "The Importance of Teaching and Learning Nature of Science in the Early Childhood Years". *Journal Scifi Education Technologi*, 20(1):537-549. DOI 10.1007/s10956-011-9312-5.
- Arends, R. I. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.



- Bruner, J. S. (1977). *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Eshach, H. dan Fried, M. N. 2005. Should Science be Taught in Early Childhood?. *Journal of Science Education and Technology*, 14(3):315-321.
- Lawson, A.E. 1995. *Science Teaching and the Development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Rezba, R. J., Sprague, C. S., Fief, R. L., Funk, H. J., Okey, J. R. & Jaus., H. H., (1995). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Riveros, H. G. 2012. Popular Explanations of Physical Phenomena: Broken Ruler, Oxygen in the Air and Water Attracted by Electric Charges. *European Journal of Physics Education*, 3(2): 52-57.
- Setiawati, W., Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, R. & Pujiastuti, A., 2018. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Jakarta: Ditjen GTK Kemdikbud.
- Siry, C.A., and Lang, D.E. 2010. Creating Participatory Discourse for Teaching and Research in Early Childhood Science. *Journal Science Teacher Education*, 21(1), 149-160. DOI 10.1007/s10972-009-9162-7.
- Siry, C.A., Ziegler, G., Max, C., 2011. “Doing Science” Through Discourse-in-Interaction: Young Children’s Science Investigations at the Early Childhood Level. *Journal of Science Education*, 96(2), 311-336. DOI 10.1002/sce.20481
- Tim Penyusun. 2018. *Modul I Praktik yang Baik dalam Pembelajaran di SMP dan MTs*. Tanoto Foundation.
- Wiyanto, 2018. Kegiatan Laboratorium Inkuiri dalam Pembelajaran Sains. In Rusilowati, A. (Ed), *Penyiapan Guru Abad 21*. Semarang: FMIPA Unnes
- Wulandari, C., Sunarso, A. & Sungkowo, S. E., (2019). Analisis Implementasi Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Mengembangkan Keaktifan Belajar Sains Anak Usia Dini. *Journal of Primary Education*, 6(2).  
<http://andipendidikan.wordpress.com/2016/06/16/cara-membuat-artificial-intelligence-dengan-php/>