

**PENERAPAN PENDEKATAN SCIENCE WRITING HEURISTIC (SWH) UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOGNITIF PADA SISWA KELAS XI IPS  
SMA PASUNDAN CIKALONGKULON MATERI SEBARAN FLORA DAN  
FAUNA DI INDONESIA-DUNIA.**

**Ikeu Rasmilah**

Program Studi Pendidikan Geografi, FKIP, Universitas Bale Bandung

[ikeusopian@gmail.com](mailto:ikeusopian@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Variasi bentuk pendekatan dalam proses pembelajaran diharapkan dapat berguna untuk mengatasi permasalahan yang belum terselesaikan oleh model dan pendekatan pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, dalam rangka mencari desain pendekatan yang sesuai dan tepat dengan karakteristik masing-masing materi Biosfer sebaran flora dan fauna di Indonesia-Dunia, maka tentu diperlukan alternatif dari proses pembelajaran agar terciptanya peningkatan kognitif peserta didik, melalui pendekatan pendekatan Science Writing Heuristic (SWH). Peserta didik akan lebih menyelidiki gagasan-gagasan penting perihal karya ilmiah yang kemudian dituangkan ke dalam sebuah tulisan. Desain penelitian yang digunakan adalah one group pretest post-test design yaitu kelompok diberikan tes awal lebih dulu kemudian diberi perlakuan (treatment) dan setelah itu di beri tes akhir tanpa adanya kelompok pembandingan. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan setelah di terapkannya Pendekatan Science Writing Heuristc (SWH). Hal tersebut dapat ditunjukkan dengan perbedaan ketika pretest dan ketika psotest rata-rata siswa kelas XI.IPS 5 mengalami peningkatan. Untuk kemampuan C1 (Mengingat) rata-rata nilai siswa hanya 24,44 yang menjawab benar ketika pretest sedangkan ketika posttest rata-rata nilai siswa meningkat menjadi 53,90. C2 (Memahami) rata-rata nilai siswa ketika pretest adalah 22,24 kemudian dilakukan treatment setelah itu rata-rata nilai yang didapat setelah posttest yaitu 45,80. C3 (Menerapkan) rata-rata nilai yang didapat oleh siswa ketika pretest 22,00 mengalami peningkatan yang cukup signifikan ketika posttest rata-rata nilai siswa 44,17. C4 (Menganalisis) ketika pretest nilai rata-rata siswa 20,00 dan ketika posttest rata-rata nilai siswa meningkat menjadi 44,20. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan secara umum, yaitu terdapat peningkatan kemampuan kognitif dengan kategori tinggi dari hasil penerapan pendekatan Science Writing Heuristic (SWH) dengan pokok bahasan materi biosfer sebaran flora dan fauna di Indoesia-Dunia pada kelas XI.IPS 5 di SMA Pasundan Cikalongkulon.*

*Kata kunci : Pendekatan Science Writing Heuristic (SWH); kemampuan kognitif; Biosfer ; Flora; Fauna*

**PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan suatu elemen penting bahkan dibutuhkan untuk mencapai berbagai tujuan hidup dalam proses pembelajaran. Mempelajari ilmu sains, khususnya geografi, hendaknya mencakup

ketiga hakikat sains, agar peserta didik dapat mengembangkan diri dan bermanfaat di kemudian hari. Hal tersebut telah tercantum pada Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3, yaitu untuk mengembangkan potensi dari peserta didik

agar menjadi manusia yang beriman dan berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga Negara yang demokratis serta dapat bertanggung jawab.

Pendidikan dapat menggugah kerangka berfikir peserta didik (murid atau siswa) serta dapat mengungkap rasa ingin tahu "sense of curiosity) dari peserta didik, sebagaimana diungkapkan oleh Collete dan Chippetta (1994) hakikat sains merupakan kumpulan pengetahuan (*body of knowledge*), jalan berfikir (*a way of thinking*) dan menyelidiki (*a way of investigating*). Sehingga pengetahuan sains bukan hanya sesuatu yang harus ditransferkan kepada peserta didik melainkan peserta didik dapat membentuk kerangka berpikir terhadap sains dan dapat menggugah rasa ingin tahu peserta didik.

Standar Proses dan Standar Kompetensi Lulusan menjadi acuan bagi pendidik dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di sekolah.

Standar Proses merupakan kriteria mengenai pelaksanaan pembelajaran pada satuan pendidikan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan sedangkan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Permendikbud No. 20 Tahun 2016).

Ilmu merupakan bagian dari pengetahuan yang bertujuan memahami fenomena, kejadian dan keragaman yang terjadi di alam semesta dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya melalui proses ilmiah khususnya geografi. Pertama pengetahuan merupakan aspek kognitif yang menjadi standar kompetensi lulusan. Peserta didik dikatakan menguasai sebuah konsep apabila peserta didik dapat mampu melakukan serangkaian proses mental yang oleh Anderson & Krathwohl (2001) disebut dengan proses kognitif.

Proses kognitif inilah yang nantinya menjadi indikator apakah peserta didik dapat menguasai konsep atau tidak. Proses kognitif dari yang rendah sampai yang paling tinggi, yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson dan Krathwohl 2001). Semua kemampuan itu sering disebut dengan istilah kemampuan kognitif.

Hasil penelitian sebelumnya (Kurniawati *et al.* 2014 ; Setyorini *at al.* 2011) tentang kemampuan kognitif peserta didik menunjukkan peningkatan sebagai dampak dari variasi cara mengejar dengan pendekatan dan model pembelajaran yang diterapkan. Peningkatan yang di tunjukan peserta didik belum maksimal. Faktanya menunjukkan bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep masih di bawah 70 dari nilai maksimum 100.

Piaget (1971) menyatakan peserta didik berusia 11 tahun ke atas memang sulit dalam memahami konsep. Peserta didik yang berusia 11 tahun ke atas berada pada tingkat perkembangan intelektual operasional formal. Menurut Flavell (1993), peserta didik berada pada tingkat perkembangan ini ditandai dengan munculnya kemampuan berpikir *adolensi* (hipotesis-deduktif), berpikir proposional dan berpikir kombinatorial. Ketiga kemampuan tersebut apabila dimanfaatkan, seharusnya peserta didik telah memiliki kemampuan kognitif untuk memahami konsep. Pengetahuan bukan hanya aspek yang dikembangkan dalam pembelajaran sains khususnya geografi, namun sikap dan keterampilan peserta didik dalam proses pembelajaran pun dikembangkan secara maksimal dengan pengalaman secara langsung.

Dahar (1985) menyatakan Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah kemampuan peserta didik untuk menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan dan menemukan ilmu pengetahuan.

Seiring dengan perkembangan zaman, pembelajaran pun tentu ikut berkembang. Terdapat berbagai, model, metode, strategi, maupun pendekatan pembelajaran yang dikembangkan. Kurikulum menjadi suatu kompas yang membantu setiap elemen pendidikan untuk melaksanakan proses pendidikan guna mencapai tujuan pendidikan yang telah dicanangkan. Kurikulum Nasional (Kurnas) 2013 adalah suatu kompas yang membantu melaksanakan proses pendidikan pada masa kini dengan prinsip dan komponen RPP yang termuat dalam (Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang standar proses). Pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), pendidik perlu menerapkan pendekatan saintifik melalui proses yang cukup lama agar pendidik dapat menerapkan semua kegiatan inti 5M yang dibantu juga oleh model pembelajaran yakni, *discovery/ inquiry learning, problem based learning*, dan *proect based learning* dengan metode ceramah, eksperimen dan metode lainnya untuk menunjang proses pembelajaran.

Hasil studi pendahuluan pembelajaran Geografi di salah satu Sekolah Menengah Atas di Kecamatan Cicalongkulon, dari hasil observasi pembelajaran di kelas, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *saintifik* yang digunakan oleh pendidik tidak sepenuhnya sempurna akan tetapi pendidik lebih menerapkan pendekatan pembelajaran *teacher centered*. Peserta didik lebih banyak menerima informasi, mencatat dan mendengarkan penjelasan pendidik padahal peserta didik sangat antusias pada saat pembelajaran sehingga dapat menumbuhkan minat dan keterampilan peserta didik.

Dari studi pendahuluan ini dapat disimpulkan bahwa kurang sempurnanya pendekatan yang di terapkan dan peran pendidik untuk lebih menerapkan metode demonstrasi disertai praktikum, sehingga

peserta didik tidak dapat memiliki aspek kognitif yakni kemampuan kognitif dan aspek psikomotor yakni keterampilan pengetahuan yang luas.

Variasi bentuk pendekatan dalam proses pembelajaran diharapkan dapat berguna untuk mengatasi permasalahan yang belum terselesaikan oleh model dan pendekatan pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, dalam rangka mencari desain pendekatan yang sesuai dan tepat dengan karakteristik masing-masing materi Geografi, maka tentu diperlukan alternatif dari proses pembelajaran agar terciptanya peningkatan kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains peserta didik, melalui pendekatan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH). Peserta didik akan lebih menyelidiki gagasan-gagasan penting perihal karya ilmiah yang kemudian dituangkan ke dalam sebuah tulisan. SWH terdiri dari tujuh bagian sedangkan format laporan eksperimen terdiri dari lima bagian. Keys (2000) menyajikan tiga perbedaan penting antara SWH dan laporan laboratorium tradisional, yakni: (1) menulis digunakan dalam semua proses penelitian dalam kegiatan praktikum; (2) peserta didik sengaja terlibat dalam diskusi makna (berdiskusi) data dengan rekan-rekan mereka; dan (3) peserta didik mendorong peserta didik lain untuk membuat keterkaitan antara pengamatan mereka dengan yang lainnya, dan menyetujui pendapat peserta didik lain dengan adanya bukti.

Burke, Greenbowe, dan Hand (2006), membuktikan bahwa peserta didik yang menggunakan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH), mendapat hasil ujian yang lebih baik dalam kemampuan Kognitif konsep di dibandingkan dengan peserta didik yang tidak menggunakan pendekatan SWH. Bukan hanya pemahaman konsep namun pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) dapat juga meningkatkan keterampilan proses sains.

Dilek E.A. (2014), membuktikan bahwa setelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH), peningkatan kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik meningkat dibandingkan dengan peserta didik yang tidak diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic*. Terlihat rata-rata pemahaman konsep (kognitif) 9,86 ketika pre-tes berubah menjadi 14,00 ketika post-test. Untuk keterampilan proses sains rata-rata 22,34 ketika pretes berubah menjadi 28,62 ketika posttest.

SWH adalah instrumen yang dikembangkan oleh ..... (Keys, Hand, Prain & Collins, 1999) untuk belajar dalam kegiatan laboratorium. Instrumen ini mendorong pemahaman ilmiah melalui diskusi dengan cara menulis konsep-konsep. Dengan cara ini, peserta didik memperoleh pengetahuan ilmiah melalui lingkungan pembelajaran berbasis penelitian, termasuk diskusi. Para peserta didik yang memiliki nilai kognitif dan mekanisme kognitif akan terdorong serta terangsang dalam menulis (Gunel, Kabataş-MEMIS, & Büyükkasap, 2010). Pendekatan SWH terdiri dari dua pola. Salah satunya adalah pola pendidik, yang mencakup berbagai kegiatan peserta didik untuk langsung menulis, membaca, berpikir memaknai, dan mendiskusikan konsep yang berkaitan dengan laboratorium (Keys, 2000:...). Pola kedua mencakup berbagai pertanyaan bagi peserta didik untuk dijawab. Pertanyaan-pertanyaan ini membantu peserta didik untuk mengembangkan penjelasan dengan rekan-rekan mereka (berdiskusi) (Keys *et al.*, 1999:...). Peserta didik mengarahkan peserta didik lain untuk membahas, berpikir, menulis, dan membaca tentang bagaimana kegiatan laboratorium yang didasarkan pada penelitian yang berkaitan dengan pengetahuan mereka yang sudah ada dengan rekan-rekan mereka (Burke *et al.*, 2005:...).

Dari pola tersebut di atas mendorong peserta didik untuk berdiskusi dengan tahapan 1) Membuat pertanyaan-pertanyaan; 2) Mencari jawaban terhadap test dan mengaplikasikan apa yang di aplikasikan/mencari jawaban terhadap prosedur yang di ikuti; 3) Mengobservasi catatan dari jawaban yang telah di kerjakan kemudian menggambarkan sebuah grafik; 4) Peserta didik mencari fakta; 5) Menulis penjelasan dengan berlandasan dan berhubungan dengan dasar teori dan buktinya; 6) Mereka membandingkan sesama kelompok dari hasil literatur buku dan fakta lainnya; 7) Peserta didik mempersiapkan jawaban dengan menjawab pertanyaan yakni "*How have my ideas changed*" translate "Bagaimana ide-ide saya, berubah? Selama percobaan.

Berangkat dari pemaparan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana capaian kemampuan kognitif peserta didik yang telah diberikan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada kegiatan pembelajarannya yang meliputi *eksplorasi, pre-laboratory activities, participation, negotiation phase 1-4 dan eksplorasi* untuk menyimpulkan hasil pembelajaran, Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "*Penerapan Pendekatan Science Writing Heuristic (SWH) untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik pada Materi Persebaran Flora dan Fauna di Dunia dan Indonesia*" Kelas XI Jurusan IPS 5 di SMA Pasundan Cicalongkulon.

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut : Bagaimana peningkatan kemampuan Kognitif peserta didik setelah diterapkan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) pada mata pelajaran Geografi materi *Biosfer* Kelas XI Jurusan IPS 5 di SMA Pasundan Cicalongkulon?

## **KAJIAN LITERATUR**

## A. *Science Writing Heuristic* (SWH)

### 1. Hakikat *Science Writing Heuristic* (SWH)

*Science Writing Heuristic* (SWH) adalah instrumen yang dikembangkan oleh (Keys, Hand, Prain & Collins, 1999) untuk belajar dalam kegiatan laboratorium. Instrumen ini mendorong pemahaman ilmiah melalui diskusi dengan cara menulis konsep-konsep. Dengan cara ini, peserta didik memperoleh pengetahuan ilmiah melalui lingkungan pembelajaran berbasis penelitian, termasuk diskusi. Para peserta didik yang memiliki nilai kognitif dan mekanisme kognitif akan terdorong serta terangsang dalam menulis (Gunel, Kabataş-MEMIS, & Büyükkasap, 2010).

### 2. Pengertian Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan berasal dari kata “dekat” yang mempunyai arti pendek, tidak jauh, hampir, akrab dan menjelang. Secara bahasa pendekatan adalah proses, cara dan perbuatan yang mendekati. Novan Ardy Wiyani (2013:165) menyatakan pendekatan adalah cara pandang terhadap suatu *subject matter*. Misalkan cara pandang terhadap proses pembelajaran sehingga memunculkan istilah pendekatan pembelajaran.

Wahjoedi (1999:121) menyatakan pendekatan pembelajaran adalah cara mengelola kegiatan belajar dan perilaku peserta didik sehingga dapat aktif melakukan tugas belajar dan memperoleh hasil belajar secara optimal.

Syaifuddin Sagala (2003:62) menyatakan pendekatan adalah suatu pandangan pendidik dan peserta didik dalam menilai, menentukan sikap dan perbuatan yang dihadapi dengan harapan dapat memecahkan masalah dalam mengelola kelas yang nyaman dan menyenangkan.

### 3. Pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH)

Pada pendekatan ini peserta didik didorong untuk terlibat dalam kegiatan

penyelidikan untuk mengali pengetahuan awal *eksplorasi*. Kegiatan *eksplorasi* disini adalah melibatkan peserta didik dalam mencari dan menghimpun informasi, menggunakan media untuk memperkaya pengalaman, mengelola informasi, memfasilitasi peserta didik berinteraksi sehingga peserta didik aktif, mendorong peserta didik lain untuk mengamati berbagai gejala, menangkap tanda-tanda yang membedakan dengan gejala pada peristiwa lain, mengamati objek di lapangan dan laboratorium. Kegiatan ini bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik sehingga terdorong untuk berpikir logis. (Keys et al 1999; Hand & Keys 1999).

Kegiatan Pendidik dan peserta didik dalam siklus eksplorasi diantaranya:

- a. Peserta didik
  - Menggali informasi dengan membaca, berdiskusi, atau percobaan; dan
  - Mengumpulkan dan mengolah data.
- b. Pendidik
  - Menggunakan berbagai pendekatan dan media;
  - Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan pendidik, dan peserta didik dengan sumber belajar; dan
  - Melibatkan peserta didik secara aktif.

Pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) mencakup dua pola heuristik yang digunakan sebagai struktur mengajar dan alat belajar antara pendidik dengan peserta didik untuk aktif dan interaktif dalam penyelidikan laboratorium (Burke, Greenbowe, & Hand, 2006).

### 4. Langkah-langkah Pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH)

Pendekatan SWH terdiri dari dua templet. Salah satunya adalah pola pendidik, yang mencakup berbagai kegiatan peserta didik yang langsung untuk menulis, membaca, berpikir memaknai, dan mendiskusikan konsep yang berkaitan

dengan laboratorium (Keys, 2000). Suatu pola kedua mencakup berbagai pertanyaan yang membantu peserta didik dalam berdiskusi yang berkaitan tentang pengetahuan awal mereka sebelumnya dengan rekan-rekan lainnya (Keys & Burke et al., 1999). Dari kedua pola tersebut mendorong peserta didik untuk berdiskusi dengan tahapan 1) Membuat pertanyaan-pertanyaan; 2) Mencari jawaban terhadap test dan mengaplikasikan apa yang di aplikasikan/mencari jawaban terhadap prosedur yang di ikuti; 3) Mengobservasi catatan dari jawaban yang telah di kerjakan kemudian menggambarkan sebuah grafik; 4) Peserta didik mencari fakta; 5) Menulis penjelasan dengan berlandasan dan berhubungan dengan dasar teori dan buktinya; 6) Mereka membandingkan sesama kelompok dari hasil literature buku dan fakta lainnya; dan 7) Peserta didik mempersiapkan jawaban dengan menjawab pertanyaan yakni “*How have my ideas changed*” translate “Bagaimana ide-ide saya, berubah selama percobaan?”

#### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pre-experimental design yaitu variabel luar dapat ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen/variabel terikat hasil penelitian (Sugiyono, 2012, hal. 74). Desain penelitian yang digunakan adalah one group pretest post-test design yaitu kelompok diberikan tes awal lebih dulu kemudian diberi perlakuan (treatment) dan setelah itu di beri tes akhir tanpa adanya kelompok pembanding. Perlakuan dalam hal ini merupakan pendekatan science writing heuristic (SWH).

Pada penelitian ini peserta didik nantinya diberikan perlakuan selama tiga kali pertemuan pembelajaran. Peserta didik terlebih dahulu diberikan pre-test untuk mengetahui kemampuan awal yaitu kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains. Selanjutnya peserta didik

diberi perlakuan menggunakan pendekatan science writing heuristic (SWH). Setelah perlakuan, peserta didik diberikan lagi posttest untuk melihat peningkatan kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains. Desain penelitian di sajikan pada table di bawah ini :

Tabel. 1

Desain Penelitian *one group pretest posttest design*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
<i>O<sub>1</sub></i>	<i>X</i>	<i>O<sub>2</sub></i>

Keterangan :

*O<sub>1</sub>* : skor *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

*X*: pembelajaran menggunakan pendekatan *science writing heuristic* (SWH).

*O<sub>2</sub>*: skor *posttest* (setelah diberikan perlakuan)

#### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI. IPS 5 di SMA Pasundan Cicalongkulon semester ganjil tahun pelajaran 2018/2019 yang akan mempelajari materi *Biosfer* sebaran flora dan fauna di Indonesia-Dunia. Sampel dalam penelitian kali ini di tentukan dengan teknik *convenience sampling*. Teknik ini sangat mudah hanya menggunakan kelompok individu yang tersedia (Fraenkel, 2012, hlm 99). Sampel pada teknik ini diambil dari populasi tidak ditentukan peneliti melainkan disediakan oleh sekolah tempat penelitian dilakukan. Teknik ini digunakan berdasarkan ketersediaan dan kemudahan bagi peneliti untuk mengambil sampel. Jumlah peserta didik yang dijadikan sampel penelitian yakni 28 orang.

#### Teknik Analisis Uji Instrumen

##### 1. Pemberian Skor

Pemberian skor hasil tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains menggunakan aturan penskoran tes pilihan ganda yaitu 1 dan 0. Skor 1 diberikan untuk jawaban yang benar dan skor 0 diberikan untuk jawaban yang salah. Skor

maksimal ideal sama dengan jumlah soal yang diberikan.

**a. Perhitungan Tes Kemampuan kognitif**

Jumlah total soal 16 butir pilihan ganda dengan nilai maksimum 100, setiap total jawaban yang benar dihitung dengan persamaan di bawah

$$\begin{aligned} \text{Nilai} &= \frac{(\text{Total Jawaban benar} \times 5)}{8} \\ &\times 10 = \end{aligned}$$

**2. Teknik Analisis Instrumen**

Analisis yang dilakukan terhadap tes kemampuan kognitif meliputi a) validitas ; b) reliabilitas ; c) taraf kemudahan ; dan 4) daya pembeda yang dapat ditentukan dengan cara sebagai berikut :

**a. Validitas**

Validitas instrumen tes kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains dilakukan para ahli. Validitas instrumen ini juga dilakukan secara perhitungan statistik dengan menggunakan statistik dengan menggunakan persamaan, menurut arikunto (2013,hlm.87) yaitu rumus korelasi *pearson product moment* :

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan :

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X : skor hasil tes pertama

Y : skor hasil tes kedua

Besar koefisien korelasi yang didapat kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2.  
Interpretasi Koefisien Korelasi  
*Product Moment*

No	Rentang koefisien korelasi ( $r_{xy}$ )	Kriteria
1	$0,8 < r_{xy} \leq 1,0$	Sangat tinggi
2	$0,6 < r_{xy} \leq 0,8$	Tinggi
3	$0,4 < r_{xy} \leq 0,6$	Cukup
4	$0,2 < r_{xy} \leq 0,4$	Rendah
5	$0,0 \leq r_{xy} \leq 0,2$	Sangat rendah

(Arikunto,2013)

**b. Reliabilitas**

Reliabilitas instrumen tes kemampuan kognitif dihitung menggunakan metode belah dua (*split-half method*). Menurut Arikunto (2013, hlm107) realibilitas tes dapat dihitung dengan persamaan :

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2 \ 1/2}}{1 + r_{1/2 \ 1/2}}$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrument

$r_{1/2 \ 1/2}$  = korelasi antara skor-skor tiap belahan tes nilai

$r_{1/2 \ 1/2}$  dihitung dengan korelasi *product moment* dengan pembelahan ganjil-genap

Tabel 3. Interpretasi Reliabilitas Butir soal

Nilai	Interpetasi
0,80-1,0	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Cukup
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

**ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN**

**1. Peningkatan Kemampuan Kognitif**

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah diterapkan pendekatan *science writing heuristic* (SWH), dilakukan perhitungan *gain* dinormalisasi dari skor yang didapat dari *pretest* dan *posttest* (lampiran 4.1).

Hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan kognitif yang diperoleh siswa menunjukkan skor minimum ( $X_{\min}$ ) sebesar 37,50 untuk *pretest* dan 62,50 untuk *posttest*, skor maksimum ( $X_{\max}$ ) sebesar 81,25 untuk *pretest* dan 100 untuk *posttest* dari skor ideal ( $X_{\text{ideal}}$ ) sebesar 100.

Tes pengetahuan kognitif baik *pretest* maupun *posttest* menggunakan soal yang sama berjumlah 16 butir soal pilihan ganda..

Tabel 4. Rekapitulasi Peningkatan Pengetahuan Kognitif

Tes	$X_{\text{ideal}}$	$X_{\min}$	$X_{\max}$	$\bar{X}$	$\langle g \rangle$	Kategori
$\langle \text{Pretest} \rangle$	100	37,50	62,50	64,06	0,78	Tinggi
$\langle \text{Posttest} \rangle$	100	81,25	100	92,19		

Keterangan:

$X_{\text{ideal}}$  = Skor ideal

$\langle g \rangle$  =  $\langle G \rangle$  ternormalisasi

$X$  = Skor rata-rata yang diperoleh dari seluruh siswa

$X_{\min}$  = Skor minimum yang diperoleh dari seluruh siswa

$X_{\max}$  = Skor maksimum yang diperoleh dari seluruh siswa

Rekapitulasi peningkatan pengetahuan kognitif, didapatkan bahwa terdapat kenaikan pada nilai rata-rata siswa. Berdasarkan klasifikasi *gain* oleh Hake (1999, hlm 1), nilai tersebut terdapat dalam kategori tinggi ( $0,78 > \langle g \rangle > 0,7$ ).

Hal tersebut dapat diakibatkan oleh kondisi soal, sebagai contoh persentase soal yang tidak merata pada soal C1 hingga C4 dan banyaknya soal yang berkategori sedang yaitu soal-soal nomor 2,5,6,7,8,10,11,12,13 dan 16.

- Soal nomor 2 merupakan soal yang membahas tentang wilayah sebaran flora dan fauna yang dibagi menurut Wallace Webber. Soal ini merupakan aspek kemampuan Mengingat (C1) dengan 85,7% siswa yang menjawab benar ketika *pretest* dari 28 siswa. Ketika *posttest* mengalami

peningkatan 100 % siswa yang menjawab benar dari 28 siswa.

- Soal nomor 5 merupakan soal tentang pengelompokan bioma atau habitat dari flora dan fauna berdasarkan karakteristik wilayah yang dibagi menjadi 4 wilayah. Soal ini merupakan aspek kemampuan menganalisis (C4) dengan 57,1% siswa yang menjawab benar dari 28 siswa ketika *pretest*. Ketika *posttest* mengalami peningkatan yang sangat signifikan yakni 92,85% yang menjawab benar dari 28 orang siswa.
- Soal nomor 6 merupakan soal tentang menganalisis fauna endemik yang ada di Indonesia. Soal ini merupakan aspek kemampuan Menganalisis (C4), peningkatannya pun sangat signifikan dibandingkan pada saat *pretest* yakni hanya 12 orang siswa yang dapat menjawab soal tersebut, namun ketika *posttest* 96,42% dari siswa yang menjawab benar atau 27 siswa berhasil menjawab benar dari 28 siswa.
- Soal nomor 7 merupakan soal tentang faktor pengaruh persebaran flora dan fauna di Indonesia-Dunia. Soal ini merupakan aspek kemampuan Mengingat (C1) peningkatan pada soal ini pun begitu signifikan, ketika *pretest* 18 siswa yang dapat menjawab benar atau 64,3% siswa. peningkatan terjadi ketika *posttest* yakni 96,42 % atau 27 siswa yang menjawab benar dari 28 siswa.
- Soal nomor 8 merupakan soal tentang menganalisis wilayah Indonesia yang terpisah oleh garis *webber* dan *wallace*. Soal ini merupakan aspek kemampuan menganalisis (C4) terjadi peningkatan pada soal ini, yakni pada saat *pretest* hanya 35,71% siswa atau 10 siswa yang menjawab benar dari 28 siswa. ketika *posttest*, yakni hanya 85,71% siswa atau 24 orang siswa

yang dapat menjawab benar dari 28 siswa.

- Soal nomor 10 merupakan soal tentang menjelaskan salah satu faktor yang mempengaruhi sebaran flora dan fauna terutama oleh suhu. Soal ini merupakan aspek menjelaskan (C2) hanya 15 siswa menjawab benar ketika *pretest* dan mengalami peningkatan menjadi 21 siswa ketika *posttest* atau kurang lebih 75% siswa dapat menjawab benar dari 28 siswa.
- Soal nomor 11 merupakan soal tentang menganalisis karakteristik iklim tropis dan sub tropis. Soal ini merupakan aspek kemampuan menganalisis (C4), mengalami peningkatan yang mulanya ketika *pretest* hanya 67,86% Siswa meningkat menjadi 25 orang yang dapat menjawab dengan benar ketika *posttest* atau 89,28% dari 28 Siswa yang menjawab benar.
- Soal nomor 12 merupakan soal tentang menjelaskan perbedaan jenis bioma stepa dengan bioma sabana merupakan C2 (menjelaskan) mengalami peningkatan yang mulanya ketika *pretest* hanya 12 atau 42,86% Siswa meningkat menjadi 25 orang yang dapat menjawab dengan benar ketika *posttest* atau 89,28% dari 28 Siswa yang menjawab benar.
- Soal nomor 13 merupakan soal tentang menerapkan tentang peraturan Presiden yang memuat tentang pengembangan budidaya ekonomi kreatif untuk mengukur kemampuan C3 (menerapkan) baik ketika *posttest* dan *pretest* Siswa dapat menjawab sebanyak 27 orang Siswa 96,42% dapat menjawab opsi dengan benar dari 28 siswa.

Pada pemaparan hasil rekapitulasi di atas, semua hal tersebut tidak terlepas dari proses pembelajaran yang belum dilaksanakan secara optimal sebagai contoh kegiatan pembelajaran yang tidak

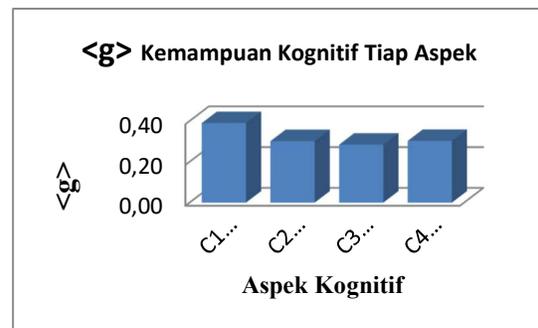
terlaksana, kurang melatih kemampuan analisis pada proses pembelajaran, dan proses evaluasi yang tidak dilaksanakan secara optimal.

Hasil kemampuan kognitif dijelaskan lebih lanjut lagi dengan masing-masing aspek kognitif yang digunakan dalam penelitian seperti pada tabel 5. berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Peningkatan kemampuan kognitif Tiap Aspek

No	Indikator Kemampuan Kognitif	Pretest	Posttest	<g>	Kategori
1	C1 Mengingat	24,44	53,90	0,39	Sedang
2	C2 Memahami	22,42	45,80	0,30	Sedang
3	C3 Menerapkan	22,00	44,17	0,28	Rendah
4	C4 Menganalisis	20,00	44,20	0,30	Sedang

Berdasarkan tabel 5 dapat digambarkan dalam bentuk grafik pada gambar 1 berikut.



Pert. ke	Persentase Keterlaksanaan %	Kriteria
1	86,7 %	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
2	89,65 %	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
3	93,75 %	Hampir seluruh kegiatan terlaksana

Gambar 1. Diagram Rata-rata skor <g> Kemampuan Kognitif Tiap Aspek

Berdasarkan tabel 5, hasil yang didapat untuk peningkatan kemampuan kognitif tiap aspek setelah diterapkan pendekatan *science writing heuristic* (SWH) yaitu aspek mengingat (C1) memiliki skor *gain* dinormalisasi sebesar 0,39 dengan kategori sedang, aspek memahami (C2) memiliki skor *gain* dinormalisasi sebesar 0,30 dengan kategori sedang, aspek menerapkan (C3) memiliki skor *gain* dinormalisasi sebesar

0,28 dengan kategori rendah dan aspek menganalisis (C4) memiliki skor *gain* sebesar 0,30 dengan kategori sedang.

## 2. Keterlaksanaan Pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH)

Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *science writing heuristic* (SWH) dilaksanakan pada jadwal yang sesuai dengan jadwal sekolah. Tahap pelaksanaannya, *treatment* penelitian ini diamati oleh observer yang mengamati keseluruhan aktivitas dan keseluruhan proses pembelajaran Siswa. Hasil pengamatan dituangkan kedalam lembar observasi dengan memberi tanda ceklis pada setiap kegiatan yang terlaksana.

Observasi keterlaksanaan pembelajaran mencakup aktivitas di kelas yang terdiri dari aktivitas pola Guru dan pola Siswa. Pada aktivitas observasi Guru dilaksanakan untuk melihat kesesuaian pembelajaran dengan RPP yang telah dibuat, sedangkan aktivitas pola Siswa dilihat dari respon hasil jawaban pada LKS yang diberikan. Materi pembelajaran pada pertemuan 1 adalah faktor persebaran flora dan fauna di Indonesia dan Dunia, serta Pengaruhnya. Pertemuan kedua membahas 3 zona sebaran flora dan fauna di Indonesia, pertemuan ketiga membahas konservasi bagi flora dan fauna.

Hasil Observer mengenai keterlaksanaan pendekatan *science writing heuristic* (SWH) secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 6 berikut

Tabel 6 Persentase Keterlaksanaan Pendekatan

### PEMBAHASAN

#### 1. Peningkatan kemampuan kognitif

Berdasarkan tabel 4 peningkatan kemampuan kognitif siswa dapat terlihat bahwa nilai *gain* ternormalisasi sebesar 0,78 dengan kategori tinggi.

Penelitian ini selain menghitung nilai *gain* atau peningkatan kemampuan kognitif keseluruhan, dihitung pula nilai *gain* atau peningkatan penguasaan konsep setiap

aspek ranah kognitif. Pengetahuan konsep dalam penelitian ini dibatasi dalam empat ranah kognitif saja, yaitu C1 atau mengingat, C2 atau memahami, C3 menerapkan, dan C4 menganalisis.

#### a. Ranah Kognitif C1 (mengingat)

Soal yang berkaitan dengan ranah kognitif C1 (mengingat) berjumlah enam soal yaitu pada nomor 1, 2, 3, 4, dan 7.

- Soal nomor 1 merupakan soal mengenai pengertian ilmu yang mempelajari persebaran flora dan fauna baik di Indonesia maupun di Dunia. Siswa harus mampu mengingat materi mengenai istilah ilmu yang mempelajari sebaran flora dan fauna yang telah disampaikan sebelumnya, sehingga Siswa dapat dengan mudah menjawab benar soal tersebut.
- Soal nomor 2 merupakan soal mengenai batas-batas wilayah sebaran flora dan fauna berdasarkan *Alferd Ruseel Wallace*.
- Soal nomor 3 merupakan soal tentang memahami fauna-fauna khas di setiap daerah termasuk fauna khas Ujung Kulon dengan mengetahui fauna-fauna khas daerah di Indonesia, sehingga nantinya Siswa dapat mampu menjawab dengan benar opsi tersebut.
- Soal nomor 4 merupakan soal yang berkaitan dengan menerapkan pengelompokan hewan atau fauna yang termasuk kedalam zona *Australis*.
- Soal nomor 7 merupakan soal yang berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi sebaran flora dan fauna di Indonesia-Dunia.

Soal yang paling sedikit dijawab oleh siswa adalah soal nomor 4, ketika *pretest* hanya 8 Siswa yang dapat menjawab benar dan ketika *posttest* menjadi 24 orang Siswa yang menjawab benar sebanyak 85,71 % dari 28 Siswa. Soal yang paling banyak dijawab benar adalah soal nomor 1 ketika *pretest* ada 24 orang yang dapat menjawab benar namun ketika *posttest* yang dapat

menjawab dengan benar sebanyak 100% dari 28Siswa.

b. Ranah Kognitif C2 (Menjelaskan)

Soal yang berkaitan dengan ranah kognitif C2 (Menjelaskan) berjumlah tiga soal yaitu pada nomor 10, 12 dan 15.

- Soal nomor 10 merupakan soal tentang faktor yang mempengaruhi persebaran flora dan fauna yang meliputi iklim terutama suhu yang memberikan pengaruh terhadap *biosfer*.
- Pada soal nomor 12 Siswa harus dapat menjelaskan perbedaan bioma stepa dengan bioma sabana.
- Soal nomor 15 merupakan soal tentang menjelaskan pemanfaatan wilayah yang dapat ditetapkan sebagai taman hutan raya dengan memiliki berbagai kondisi.

Semua soal C2 mengalami peningkatan yang signifikan ketika *posttest* namun ada yang paling besar peningkatannya yakni soal nomor 12, ketika *pretest* 12 Siswa yang dapat menjawab benar mencapai 42,85% dan ketika *posttest* mengalami peningkatan yang signifikan yakni 89,28% atau 25 orang dapat menjawab dengan benar. Soal yang sedikit dijawab benar oleh Siswa adalah soal nomor 10 pada *pretest* soal nomor 10 hanya 15 Siswa atau dalam persentase 52,57%, dan ketika *posttest* mengalami peningkatan yang signifikan menjadi 21 Siswa yang menjawab atau dalam persentase 75% dari 28 orang Siswa.

c. Ranah Kognitif C3 (Menerapkan)

Soal yang berkaitan dengan ranah kognitif C3 (menerapkan) berjumlah lima soal yaitu pada nomor 13, 14, dan 16.

- Soal nomor 13 merupakan soal yang berkaitan dengan ketetapan Presiden RI tentang pengembangan ekonomi kreatif dalam upaya pengembangan budi daya industri kreatif.
- Soal nomor 14 merupakan soal yang berkaitan dengan upaya konservasi yang dapat dilakukan oleh peserta didik dengan mengenal terlebih dahulu apa saja upaya tersebut.

- Soal nomor 16 merupakan soal yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya alam berkaitan dengan flora dan fauna.

d. Ranah Kognitif C4 (Menganalisis)

Soal yang berkaitan dengan ranah kognitif C4 (Menganalisis) berjumlah empat soal yaitu pada nomor 5, 6, 8, 9 dan 11.

- Soal nomor 5 merupakan soal yang berkaitan dengan analisis ciri-ciri daerah yang termasuk kedalam salah satu jenis bioma.
- Soal nomor 6 menganalisis fauna-fauna endemik khas Indonesia yang merupakan identitas sebuah bangsa yang memiliki sebaran fauna yang melimpah.
- Soal nomor 8 merupakan soal yang menganalisis pengklasifikasian sebaran flora dan fauna di Indonesia berdasarkan garis *Wallace* dan *Garis Webber*.
- Soal nomor 9 merupakan soal yang berkaitan menganalisis sebaran flora yang ada di daerah tropis khususnya sebaran bunga bangkai di wilayah Indonesia.
- Soal nomor 11 menganalisis tentang karakteristik hutan hujan tropis yang terdapat di Indonesia yang hanya memiliki 2 musim saja.

Semua soal C4 mengalami peningkatan yang signifikan. Soal nomor 5 adalah soal yang paling banyak dijawab ketika *pretest* karena mencapai 16 Siswa atau 57,14% yang dapat menjawabnya dan ketika *posttest* menjadi 26 atau 92,85% Siswa yang menjawab soal dengan benar. Nomor 6 ketika *pretest* 12 orang Siswa yang menjawab benar atau 42,86%, sedangkan ketika *posttest* meningkat menjadi 24 orang Siswa atau sebanyak 85,71%. Nomor 8 ketika *pretest* ada 10 yang menjawab benar dan ketika *posttest* 24 siswa atau 85,71% orang yang menjawab benar. Soal nomor 9 ketika *pretest* Siswa yang dapat menjawab benar sebanyak 11 orang atau 39,28% dan ketika *posttest* 28 atau 100% Siswa yang menjawab benar. Soal nomor 11 ada 19

siswa yang menjawab dengan benar ketika *pretest* dan waktu *posttest* ada 25 siswa atau 89,28 % Semua nomor diujikan pada 28Siswa.

Rekapitulasi peningkatan aspek kognitif C1 (mengetahui), C2 (menjelaskan), C3 (menerapkan) dan C4 (menganalisis). Ditunjukkan pada diagram 6 di bawah ini:

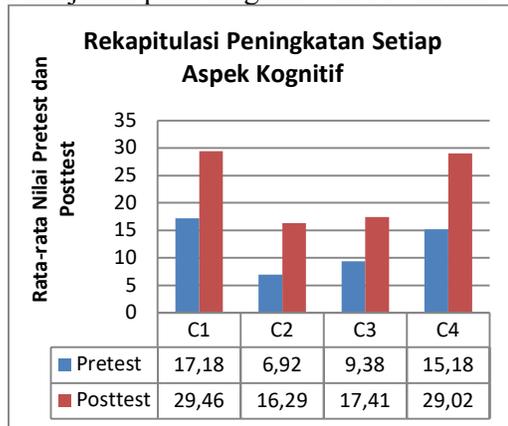


Diagram 6. Peningkatan aspek kognitif C1 (mengetahui), C2 (menjelaskan), C3 (menerapkan) dan C4 (menganalisis).

## KESIMPULAN

1. Uji coba instrumen dalam penelitian ini dilakukan pada kelas XI IPS 5 SMA Pasundan Cicalongkulon dengan jumlah total peserta didik 28 orang di sekolah tempat penelitian. Peserta didik yang diuji coba telah mempelajari mengenai materi *Biosfer* Sebaran Flora dan Fauna di Indonesia-Dunia yang dijadikan pokok bahasan dalam penelitian. Instrumen yang diuji adalah tes kemampuan kognitif berbentuk soal pilihan ganda dengan jumlah 16 butir soal. Berikut merupakan rekapitulasi hasil uji coba instrumen meliputi validitas, reliabilitas, taraf kemudahan dan daya pembeda.
2. **Peningkatan Kemampuan Kognitif**

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa setelah diterapkan pendekatan *science writing*

*heuristic* (SWH), dilakukan perhitungan *gain* dinormalisasi dari skor yang didapat dari *pretest* dan *posttest* (lampiran 4.1). Hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan kognitif yang diperoleh siswa menunjukkan skor minimum ( $X_{\min}$ ) sebesar 37,50 untuk *pretest* dan 62,50 untuk *posttest*, skor maksimum ( $X_{\max}$ ) sebesar 81,25 untuk *pretest* dan 100 untuk *posttest* dari skor ideal ( $X_{\text{ideal}}$ ) sebesar 100.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan secara umum, yaitu terdapat peningkatan kemampuan kognitif dengan kategori tinggi dari hasil penerapan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH) dengan pokok bahasan materi biosfer sebaran flora dan fauna di Indonesia-Dunia pada kelas XI.IPS 5 di SMA Pasundan Cicalongkulon kesimpulan secara khususnya adalah sebagai berikut:

1. Variasi bentuk pendekatan dalam proses pembelajaran diharapkan dapat berguna untuk mengatasi permasalahan yang belum terselesaikan oleh model dan pendekatan pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, dalam rangka mencari desain pendekatan yang sesuai dan tepat dengan karakteristik masing-masing materi Geografi, maka tentu diperlukan alternatif dari proses pembelajaran agar terciptanya peningkatan kognitif peserta didik dan keterampilan proses sains peserta didik, melalui pendekatan pendekatan *Science Writing Heuristic* (SWH).
2. Pada pemaparan hasil rekapitulasi, semua hal tersebut tidak terlepas dari proses pembelajaran yang belum dilaksanakan secara optimal sebagai contoh kegiatan pembelajaran yang tidak terlaksana, kurang melatih kemampuan analisis pada proses pembelajaran, dan proses evaluasi yang tidak dilaksanakan secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Puwanto, E. (2014). *Evaluasi Proses dan Hasil Pembelajaran*. Yogyakarta: Ombak.
- Anderson LW., Kratwohl DR. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran Pengajaran dan Asesmen. Revisi Taksonomi Bloom*. Diterjemahkan oleh : Agung Prihantoro,. Yogyakarta Pustaka Belajar.
- Bruce Joyce, Marsha Weil, Emily Calhoun. (2009). *Models of Teaching* (Edisi kedelapan). Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Dahar, R.W. (1985). Kesiapan Guru Mengajar Sains di Sekolah Dasar Ditinjau dari Segi Pengembangan Keterampilan Proses Sains. Disertai pada PPS UPI. Bandung : tidak diterbitkan.
- Departement Guruan Nasional, 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Tentang Sistem Guruan Nasional*, Jakarta: Depdiknas.
- Kurniawati I.D., Wartono, Diantoro M. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi Peer-Instruction terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa*. JPMI 10, pp.36-46
- Kemendikbud. (2016). *Pemendikbud No.20 tentang Standar Kompetensi Lulusan Guruan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kementrian Guruan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2016). *Pemendikbud No.21 tentang Standar Proses Guruan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kementrian Guruan dan Kebudayaan. Mehmet E, Mustafa K, Buyukkasap E. (2010). *The Effect of implementation of science writing heuristik on student' achivment and atitudestoward laboratory in introductory physics laboratory*. Kaim karabekir education faculty. Doi : 10.1016/j.sbspro.2010.3 27.
- Piaget, J. (1971). *Psychology and Epistemologi*. New York : The Viking Prsess
- of Educational Sciences of Cyprus. Doi : 10.1016/j.iheduc.2015.11.002.
- Kariadinata, Abdurahman. (2015). *Dasar-Dasar Statistik Pendidikan*. Bandung. Pustaka Setia.
- Sagala, Syaiful. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- Setyorini U., Sukiswo SE., Subali B. (2011). *Penerapan Model Problem based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis*. JPMI 5, pp.90-95.
- Wahjoedi. (1999). *Jurnal IPTEK Olahraga*. Jurnal. Jakarta : Pusat Pengkajian dan Pengembangan IPTEK (PPPITOR)
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Anderson LW., Kratwohl DR. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran Pengajaran dan Asesmen. Revisi Taksonomi Bloom*. Diterjemahkan oleh : Agung Prihantoro,. Yogyakarta Pustaka Belajar.
- Anderson W. Lorin and Krathwohl R. david. (2001). *A Taxonomi for Learning, Teaching and Asuming. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. USA: Addison Wesley Longman.
- Bloom, Benjamin S. et al. (1979). *Taxonomy of Educational Objectives Book I Cognitive Domain*. London: Longman Group LTD

- Burke, K. A., Greenbowe, T. J. & Hand, B. M. (2006). *Implementing the Science Writing Heuristic in the chemistry laboratory*. *Journal of Chemical Education*. 83(7), 1032-1038
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*.
- Dahar, R.W. (1985). Kesiapan Pendidik Mengajar Sains di Sekolah Dasar Ditinjau dari Segi Pengembangan Keterampilan Proses Sains. Disertai pada PPS UPI. Bandung : tidak di terbitkan.
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta : Erlangga.
- Departement Pendidikan Nasional, 2003. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Jakarta: Depdiknas.
- Flavell, J.H., Miller, P.H & Miller, S.A (1993). *Cognitive Development*. USA: Prentice Hall.
- Hand, B., and Keys, C.W. (1999). *Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports*. *The Science Teacher* 66(4): 27-29
- Hand, B., Wallace, K.C., Prain, V., and Collins, S. (1999). *Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science*. *Journal of Research in Science Teaching* 36(10): 1065-1084.
- Kelly, G.J., & Bazerman, C. (2003). *How Student Argue Scientific Claims: A Rhetorical-Semantic Analysis*. University of California: Oxford University Press.
- Krathwohl, D.R. Anderson ed et. (1964), *Taxonomy of Educational Objectives : Handbook II, Affective Domain*, New York : McKay
- Kurniawati I.D., Wartono, Diantoro M. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi Peer-Instruction terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa*. *JPFI* 10, pp.36-46
- Kemendikbud. (2016). *Pemendikbud No.20 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2016). *Pemendikbud No.21 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mehmet E, Mustafa K, Buyukkasap E. (2010). *The Effect of implementation of science writing heuristic on student' achivement and atitudestoward laboratory in introductory physics laboratory*. *Kaim karabekir education faculty*. Doi :10.1016/j.sbspro.2010.3 27.
- Piaget, J. (1971). *Psychology and Epistemologi*. New York : The Viking Prsess
- Cyprus. Doi :10.1016/j.iheduc.2015.11.002. Kariadinata dan Abdurahman. (2015). *Dasar-Dasar Statistik Pendidikan*. Bandung. Pustaka Setia
- Sagala, Syaiful. (2005). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : Alfabeta
- Setyorini U., Sukiswo SE., Subali B. (2011). *Penerapan Model Problem based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis*. *JPFI* 5, pp.90-95.
- Wenning, C. J. (2004). *Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes*. *Journal of Physics Teacher Education Online*. Tersedia: <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>.
- Wenning, C. J. (2006). *A pramework for teaching the nature of science*. *Journal of Physics Teacher*

- Education Online*.3(3). 3-10.  
Tersedia : <http://www.phy.ilstu.edu/jpteos>
- Wiyani, A. N. (2013).*Evaluasi Pembelajaran*.Bandung : Remaja Rosdakarya
- Wahjoedi.(1999). *Jurnal IPTEK Olahraga*.Jurnal.Jakarta : Pusat Pengkajian dan Pengembangan IPTEK (PPPITOR)