

**KAJIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP NEGERI 3  
NATAR PADA MATERI POKOK SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA  
MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DITINJAU DARI PERBEDAAN  
KEMAMPUAN AKADEMIK**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ULFA RIANTIKA**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### **KAJIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP NEGERI 3 NATAR PADA MATERI POKOK SISTEM EKSRESI PADA MANUSIA MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN AKADEMIK**

Oleh

**ULFA RIANTIKA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan saintifik pada materi pokok sistem ekskresi pada manusia di SMP Negeri 3 Natar pada siswa berdasarkan tingkat kemampuan akademiknya. Kemampuan akademik dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah. Desain penelitian yang digunakan adalah *Ex post facto*. Sampel dalam penelitian ini dicuplik dari populasi dengan teknik *purposive sampling* berjumlah 80 siswa. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis yaitu soal tes berbentuk *essay* berjumlah sepuluh dan mengacu pada lima indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis yaitu : 1) memberikan penjelasan sederhana; 2) membangun keterampilan dasar; 3) menyimpulkan; 4) memberikan penjelasan lanjut; 5) strategi dan taktik. Data penelitian berupa hasil tes keterampilan berpikir kritis yang dianalisis dengan uji Anova dan data hasil wawancara serta pengisian angket guru dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik tinggi, sedang dan rendah. Nilai keterampilan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik tinggi berbeda nyata ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah. Selanjutnya keterampilan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik sedang tidak berbeda nyata ( $\text{sig} > 0,05$ ) dengan akademik rendah. Dengan demikian disimpulkan bahwa siswa yang akademik tinggi mempunyai penalaran dan cara berpikir yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa berkemampuan akademik yang rendah.

**Kata Kunci:** Berpikir kritis, kemampuan akademik, materi sistem ekskresi pada manusia.

**KAJIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP NEGERI 3  
NATAR PADA MATERI POKOK SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA  
MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DITINJAU DARI PERBEDAAN  
KEMAMPUAN AKADEMIK**

**Oleh**

**ULFA RIANTIKA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**



Judul Skripsi : **KAJIAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP NEGERI 3 NATAR PADA MATERI POKOK SISTEM EKSKRESI PADA MANUSIA MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DITINJAU DARI PERBEDAAN KEMAMPUAN AKADEMIK**

Nama Mahasiswa : **Ulfa Riantika**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513024050

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing,

**Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.**  
NIP 19700327 199403 2 001

**Dr. Tri Jalmo, M.Si.**  
NIP 19610910 198603 1 005

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

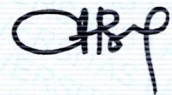
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003



**MENGESAHKAN**

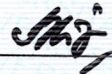
1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Neni Hasnunidah, M.Si.**



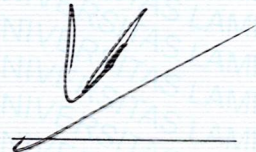
---

Sekretaris : **Dr. Tri Jalmo, M.Si.**



---

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Arwin Surbakti, M.Si.**



---



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.**  
NIP196208041989051001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 6 Juni 2022



## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ulfa Riantika

NPM : 1513024050

Program studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan menurut sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari pernyataan ini terbukti terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Juni 2022  
Yang Menyatakan



**Ulfa Riantika**  
NPM 1513024050

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pringsewu tepatnya pada tanggal 14 Mei 1997, merupakan anak pertama dari dua bersaudara, anak dari pasangan Bapak Anwar dengan Ibu Wiwi Widiawati. Penulis tinggal di sebuah rumah beralamat di jalan Mardiono Pekon Sukoharjo II, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Nomor *Handphone* penulis 085788838684.

Penulis menempuh pendidikan di TK Islamiyah Sukoharjo (2002-2003), SD Negeri 2 Sukoharjo II (2003-2009), SMP Negeri 1 Sukoharjo (2009-2012), dan SMA Negeri 2 Pringsewu (2012-2015). Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur MANDIRI. Selama menempuh pendidikan S1 Penulis pernah mengikuti organisasi HIMASAKTA dan FORMANDIBULA. Penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Muhammadiyah 2 Gisting, Kabupaten Tanggamus dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Campang, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus (tahun 2018).

## *Motto*

*“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat ALLAH. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat ALLAH melainkan orang-orang yang kufur”*

*(QS. Yusuf: 87)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”*

*(QS. Al Baqarah: 286)*

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”*

*(QS. Ar Rad 11)*



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*”Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang”*

Alhamdulillahirrabbi’alamin

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas karunia rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjunganku  
Nabi Muhammad SAW

Kupersembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan cinta kasihku  
kepada:

***Bapakku (Anwar) dan Ibuku (Wiwi Widiawati)***

yang selalu menjadi tauladan serta memberikan semangat, motivasi, doa, cinta dan kasih sayang bagi anak-anakmu. Kesabaran dalam mendidik, merawat, dan memperjuangkan serta mendoakanku di setiap sujudmu dengan tulus dan ikhlas sedari kecil. Kedua orangtuaku terimakasih atas segala ilmu yang telah kalian berikan. Segala kesuksesanku merupakan peran dari bapak dan ibuku.

***Adikku (Rizal Wahyudi)***

yang selalu memberi semangat, menjaga, dan senantiasa menghiburku.  
Terimakasih untuk segala doa, cinta dan kasih sayang yang telah kau berikan.

***Para Pendidikku***

yang selalu memberi bimbingan, motivasi dan pengajaran baik segi materi perkuliahan bahkan kehidupan. Terimakasih banyak atas segala jasa-jasamu

***Almamaterku Jercinta, Universitas Lampung***

## SANWACANA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA FKIP, Universitas Lampung. Skripsi Ini Berjudul “Kajian Ketereampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 3 Natar Pada Materi Sistem Ekskresi Pada Manusia Melalui Pendekatan Saintifik Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Akademik”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Patuan Raja, M. Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M. Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung.
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai.
4. Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing dan memberi motivasi serta nasihat selama proses penyelesaian skripsi ini hingga selesai.
5. Dr. Tri Jalmo, M.Si., selaku pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan, dan motivasi serta dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Arwin Surbakti, M.Si., selaku pembahas atas kritik dan saran perbaikan yang sangat berharga.
7. Seluruh Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Biologi, terimakasih atas segala saran, motivasi dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.



8. Ibu Lies Subekti Endah, S.Pd., selaku guru mitra yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses penelitian.
9. Seluruh dewan guru, staf, dan siswa-siswi kelas VIII SMP N 3 Natar atas kerjasama dan bantuannya selama penelitian berlangsung.
10. Sahabatku Dara, Ninda, Dewie, Kurnia, Resti, Iyos, Indri, Yuvi, Diyah, Dina dan Putri atas doa, bantuan, dan motivasi dalam menyusun skripsi ini dan selalu memberikan kenangan indah selama masa perkuliahan.
11. Teman dekatku Meki Andesa atas doa, bantuan, nasihat dan motivasi dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
12. Rekan-rekan Pendidikan Biologi 2015 atas kebersamaan selama masa-masa perkuliahan.
13. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini Semua pihak, orang-orang terkasih, dan tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini. Satu kata “Terimakasih” dari lubuk hati terdalam penulis ucapkan, semoga Tuhan membalas segala karma baik kalian dan selalu diberikan nikmat serta keberlimpahan.

Bandar Lampung, 6 Juni 2022  
Penulis

**Ulfa Riantika**  
NPM 1513024050

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pembelajaran IPA .....	7
2.2 Pendekatan Saintifik .....	9
2.3 Keterampilan Berpikir Kritis .....	12
2.4 Kemampuan Akademik .....	16
2.5 Materi Sistem Ekskresi .....	17
2.6 Kerangka Pikir .....	25
2.7 Hipotesis Penelitian .....	27
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	28
3.2 Subjek Penelitian .....	28
3.3 Desain Penelitian .....	28
3.4 Prosedur Penelitian .....	29
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	31
3.6 Teknik Analisis Data.....	37



<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	40
4.2 Pembahasan.....	44
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>56</b>
5.1 Simpulan .....	56
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Aspek dan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	13
2. Keluasan dan Kedalaman.....	17
3. Desain <i>Ex post facto</i> .....	29
4. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi .....	32
5. Hasil Analisis Validitas Butir Soal .....	33
6. Interpretasi Nilai Koefisien Alpha .....	35
7. Indeks Keterampilan Berpikir Kritis.....	35
8. Kriteria Pengelompokkan Peserta didik.....	37
9. Hasil mengelompokkan peserta didik berdasarkan dengan kriteria.....	37
10. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda.....	40
11. Nilai Rata-Rata Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis .....	41
12. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas .....	42
13. Hasil Uji Anova .....	42
14. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) .....	43
15. Hasil Data Kualitatif Lembar Kuisioner Guru. ....	43
16. Kendala guru dan siswa dalam pembelajaran IPA.....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anatomi struktur ginjal (kiri) dan gambar nefron (kanan).....	19
2. Paru-paru mengeluarkan CO <sub>2</sub> sebagai hasil metabolisme sel-sel Tubuh.....	21
3. Anatomi struktur kulit.....	22
4. Hati berfungsi menghasilkan cairan empedu.....	23
5. Alur Kerangka Pikir Penelitian.....	26
6. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat.....	26
7. Jawaban Peserta Didik Berkemampuan Akademik Tinggi(A); Sedang (B); Rendah (C) pada Indikator Membangun Keterampilan Dasar.....	50
8. Jawaban Peserta Didik Berkemampuan Akademik Tinggi(A); Sedang (B); Rendah (C) pada Indikator Menyimpulkan.....	51
9. Jawaban Peserta Didik Berkemampuan Akademik Tinggi(1); Sedang (2); Rendah (3) pada Indikator Strategi dan taktik.....	52
10. Jawaban Peserta Didik Berkemampuan Akademik Tinggi(1); Sedang (2); Rendah (3) pada Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana.....	53
11. Jawaban Peserta Didik Berkemampuan Akademik Tinggi(1); Sedang (2); Rendah (3) pada Indikator Memberikan Penjelasan Lanjut.....	54

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan di Indonesia diharapkan mampu membekali peserta didik dengan keterampilan-keterampilan belajar serta kecakapan hidup yang salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis adalah salah satu kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dikembangkan dalam proses pendidikan. Keterampilan berpikir kritis berpotensi untuk membentuk manusia yang berkualitas dan membantu seseorang dalam memecahkan sebuah masalah. Keterampilan ini dapat digunakan secara efektif untuk menyelesaikan masalah secara rasional karena berhubungan dengan pengetahuan dan kecerdasan (Haskins, 2006: 2). Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) mata pelajaran IPA berperan penting dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia khususnya untuk menghasilkan siswa yang berkualitas, mampu berpikir kritis dan logis.

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk bisa memahami suatu permasalahan dan mencari solusi pemecah masalahnya, dan selalu memiliki pemikiran yang terbuka agar menemukan solusi terbaik. Berpikir kritis adalah sebuah proses sistematis yang memungkinkan siswa untuk merumuskan dan mengevaluasi keyakinan dan pendapat mereka sendiri, bukti, asumsi, logika, dan pernyataan orang lain (Johnson, 2009: 185).

Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan siswa agar dapat mengajukan pertanyaan yang memadai, mengumpulkan informasi yang relevan, secara efisien dan kreatif memilih informasi yang didapatnya agar mampu untuk menghadapi kehidupannya dan bertindak secara bijak. Tetapi kemampuan berpikir kritis harus dikembangkan secara ilmiah, karena seseorang lahir tidak

dengan kemampuan berpikir kritis (Jensen, 2008: 46). Seorang dikatakan berpikir kritis apabila mampu menunjukkan kecakapan mengidentifikasi masalah yang signifikan, menganalisis argumen, mengevaluasi dan membandingkan kebenaran dari interpretasi, menemukan unsur-unsur yang diperlukan dalam membuat kesimpulan, memberikan penjelasan yang meyakinkan, dan membuat keputusan dari hasil yang diperoleh (Filsaime, 2008 :37).

Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran sains termasuk pada mata pelajaran biologi adalah dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Pendekatan ilmiah adalah pengorganisasian pengalaman belajar dengan urutan logis meliputi proses: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar atau mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Permendikbud No.103 Tahun 2014). Pada hakikatnya proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tidak terlepas dari kegiatan ilmiah, siswa diajarkan memperoleh informasi pengetahuan secara langsung dengan eksperimen, pengamatan dan komunikasi agar mendapatkan hasil penjelasan yang valid dan dipercaya sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan bersikap ilmiah.

Berdasarkan hasil survey yang dilaksanakan pada bulan September 2019 melalui angket dan wawancara terhadap 23 guru IPA SMP dari 20 sekolah di Kota Bandar Lampung diketahui 100% guru sudah menerapkan pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA di SMP. Sistem ekskresi adalah salah satu materi pokok dalam pembelajaran IPA di SMP/MTs. Dalam pembelajaran materi tersebut, diharapkan agar siswa dapat mencapai Kompetensi Dasar (K.D) 3.10 yaitu menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi. Yang harus dikuasai oleh siswa selama pembelajaran materi pokok ini adalah KD 3.10 yaitu menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi. Namun demikian, ada hal yang ditemui oleh guru dalam penggunaan pendekatan saintifik yaitu siswa kesulitan dalam merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan

deduksi, melakukan induksi, serta melakukan evaluasi untuk memecahkan suatu masalah yang diberikan. Hal ini mengindikasikan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Namun, guru belum pernah mengevaluasi pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian telah dilakukan untuk mengkaji penggunaan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran IPA yaitu menurut Dahliana (2019: 10-17) terdapat hubungan terkait pengaruh penggunaan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis yaitu bahwa rata-rata nilai hasil keterampilan berpikir kritis siswa IPA pada kelas eksperimen yang menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang tanpa menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik. Keberhasilan penggunaan pendekatan saintifik terhadap keterampilan berpikir kritis dipengaruhi juga oleh karakteristik siswa, salah satunya adalah kemampuan akademik awal yang dimiliki mereka.

Guru IPA di SMPN 3 Natar telah menggunakan model-model pembelajaran yang bervariasi dalam mengimplementasikan pendekatan saintifik, misalnya diskoveri, inkuri, pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran berbasis masalah. Pada pembelajaran materi sistem ekskresi guru di sekolah menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Model pembelajaran ini menekankan proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan pengalaman belajar secara aktif. Tingkat keberhasilan pada penggunaan model pembelajaran di sekolah juga dipengaruhi oleh kemampuan akademik siswa. Kemampuan akademik dijadikan acuan sebagai kriteria untuk menilai potensi dan kemampuan siswa (Calaguas, 2012: 50). Cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam hal ini keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan dengan membentuk kelompok belajar yang heterogen sesuai dengan kemampuan akademik awal siswa, agar saat proses pembelajaran di kelas kemampuan akademik awal siswa yang berbeda-beda bisa dijadikan pertimbangan.



Kemampuan akademik adalah gambaran tingkat pengetahuan dan kemampuan siswa terhadap suatu materi pembelajaran yang sudah dipelajari dan dapat digunakan sebagai bekal atau modal untuk memperoleh pengetahuan yang lebih luas dan kompleks lagi (Winarni, 2006:20). Menurut Nasution (dalam Prayitno, 2010: 371) kemampuan akademik diklasifikasikan menjadi tiga yaitu kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah.

Kemampuan akademik yang berbeda-beda pada siswa seringkali tidak diperhatikan pengaruhnya terhadap pencapaian hasil belajar, salah satunya keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan latar belakang di atas dan mengingat pentingnya keterampilan berpikir kritis pada siswa, maka perlu adanya kajian pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik pada keterampilan berpikir kritis terhadap kemampuan akademik berbeda siswa. Dalam hal ini saya termotivasi melakukan penelitian dengan berjudul “Kajian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 3 Pada Materi Pokok Sistem Ekskresi Pada Manusia Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Akademik”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik tinggi dan sedang?
2. Apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik tinggi dan rendah?
3. Apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik tinggi dan sedang.
2. Perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik tinggi dan rendah.
3. Perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa berkemampuan akademik sedang dan rendah.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pengalaman sebagai calon pendidik dalam menganalisis keterampilan berpikir kritis yang dimiliki siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar dalam proses pembelajaran.
2. Bagi guru, dapat memberikan tambahan pengetahuan dan pengalaman untuk guru serta sebagai acuan dalam pelaksanaan pembelajaran keterampilan berpikir kritis
3. Bagi sekolah, dapat memberikan sumbangsih bagi sekolah dalam rangka peningkatan keterampilan serta kemampuan siswa

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011: 1) berpikir secara beralasan dan reflektif yang masuk akal untuk mengumpulkan, menginterpretasi, menganalisis dan mengevaluasi dengan tujuan untuk mengambil kesimpulan yang dapat dipercaya dan valid juga sangat esensial untuk kehidupan. Indikator keterampilan berpikir kritis ada 5 aspek, yaitu : (1) memberikankan penjelasan sederhana; (2) membangun keterampilan dasar; (3) menyimpulkan; (4) memberikan penjelasan lanjut;

- (5) strategi dan taktik. Alat ukur untuk peserta didik berupa uji soal test berpikir kritis.
2. Kemampuan akademik adalah kemampuan intelektual atau kognitif individu dalam bidang akademik yang ditunjukkan oleh nilai raport mata pelajaran IPA pada jenjang kelas sebelumnya yaitu kelas VII. Kemampuan akademik dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu kemampuan akademik tinggi, kemampuan akademik sedang dan kemampuan akademik rendah. Untuk menentukan tiga kelompok ini nilai raport diurutkan dari nilai yang paling tinggi hingga yang terendah (Nasution, 1988 dalam Muhlisin, 2016: 495).
  3. Pendekatan saintifik adalah metode pembelajaran yang didesain sedemikian rupa agar siswa bisa secara aktif dapat membangun konsep, prinsip & hukum dengan melalui langkah-langkah melalui kegiatan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan/merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan konsep atau prinsip yang telah ditemukan (Hosnan. M, 2014 :34).
  4. Materi pokok dalam penelitian ini adalah materi pada KD (Kompetensi Dasar) 3.10 yaitu menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi dan KD 4.10 membuat karya tentang sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri.
  5. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan yang sudah menerapkan kurikulum 2013 dan sampel pada penelitian ini siswa kelas kelas VIII yang berjumlah 80 siswa.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pembelajaran IPA**

Pembelajaran adalah proses kegiatan belajar mengajar yang melibatkan guru dan siswa dalam pencapaian tujuan/indikator yang telah ditentukan.

Pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) merupakan proses konstruksi pengetahuan (IPA) melalui aktivitas berpikir anak (Rohandi, 1998: 113).

Herawati (2000: 113) mengemukakan bahwa pembelajaran IPA merupakan integrasi antara proses inkuiri dan pengetahuan sehingga pengembangan konsep IPA harus dikaitkan dengan pengembangan keterampilan IPA dan sikap IPA. Peserta didik dilatih untuk mengembangkan keterampilan menjelajah lingkungan dan memecahkan masalah. Pembelajaran IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari melalui proses IPA (Trianto, 2014: 53).

Pembelajaran IPA bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik dan menuntut guru memiliki kreativitas dan pola berpikir tingkat tinggi dalam pelaksanaan proses pembelajaran IPA (Wisudawati, 2013: 5). Sebagai suatu disiplin ilmu, IPA mempunyai objek, persoalan dan metode pemecahan masalah (Djohar, 2006: 1). IPA merupakan rumpun ilmu yang memiliki karakteristik khusus yaitu mempelajari fenomena alam yang faktual, baik berupa kenyataan atau kejadian dan hubungan sebab-akibatnya (Asih dan Eka, 2014: 22). Oleh karena itu, peserta didik dibimbing untuk menelusuri masalah, mencari penjelasan mengenai fenomena yang dilihat, dan melakukan eksperimen untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.



Wahyudi (dalam Agustiana, 2014: 434) mengungkapkan bahwa terkait dengan produk dan proses IPA, pembelajaran IPA harus menghantarkan peserta didik menguasai konsep-konsep IPA dan keterkaitannya untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan sikap IPA. Peserta didik diharapkan tidak hanya sekedar tahu (*knowing*) dan hafal (*memorizing*) tentang konsep-konsep IPA, tetapi harus mengerti dan paham (*to understand*) terhadap konsep-konsep tersebut dan menghubungkan keterkaitan suatu konsep dengan konsep lain.

Agustiana (2014: 435) menambahkan bahwa dalam proses pembelajaran IPA, mengandung tiga unsur (sikap, proses, produk, dan aplikasi) diharapkan dapat muncul sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru. Dalam suatu pembelajaran IPA tidak hanya mempelajari tentang produk saja, tetapi juga memperhatikan aspek proses, sikap, dan teknologi agar siswa dapat benar-benar memahami IPA secara utuh sesuai dengan hakikat IPA. Oleh karena itu, guru sebaiknya menyiapkan pengalaman belajar bagi siswa yang menekankan pada aspek produk, proses, sikap, dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari. IPA sebagai mata pelajaran mengandung tiga aspek, yaitu produk IPA, proses IPA, dan sikap IPA (Djohar, 2006: 2).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Kemendikbud, 2014: 7). Para ilmuwan IPA dalam mempelajari gejala alam, menggunakan proses dan sikap ilmiah. Proses IPA adalah suatu kegiatan ilmiah yang dilaksanakan dalam rangka menemukan produk ilmiah yang meliputi proses mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, merancang, dan melaksanakan eksperimen dimana produknya meliputi prinsip, konsep, hukum, dan teori. Produk IPA ini berupa pengetahuan-pengetahuan alam yang telah ditemukan dan diuji secara ilmiah. Adapun sikap IPA adalah keyakinan akan nilai yang harus

dipertahankan ketika mencari atau mengembangkan pengetahuan baru, seperti rasa ingin tahu, hati-hati, obyektif, dan jujur (Bundu, 2006: 11).

Pembelajaran IPA mengajak siswa untuk mengamati berbagai fenomena yang akrab dengan kehidupan sehari-hari siswa. Melalui pengamatan ini siswa diharapkan dapat menemukan masalah yang berhubungan dengan konsep pengetahuan yang akan dipelajarinya. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan keterampilan kelompok untuk mengidentifikasi masalah, membuat hipotesis, mencari data, melakukan percobaan, merumuskan solusi dan menentukan solusi terbaik untuk kondisi dari permasalahan. Pembelajaran IPA memungkinkan siswa untuk menemukan keterkaitan dan menikmati pengetahuan siswa, meningkatkan kapasitas kreatif dan tanggung jawab siswa dalam menyelesaikan masalah dunia nyata. Sejalan dengan hal tersebut, keterampilan berpikir kritis siswa pun akan terbangun dengan sendirinya dan akan berkembang selama proses pembelajaran berlangsung (Asyhari, 2015: 181).

## 2.2 Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik diartikan sebagai pembelajaran yang dikembangkan berdasar pada pendekatan ilmiah dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik artinya pembelajaran itu dilakukan secara ilmiah. Oleh karena itu, pendekatan saintifik disebut juga sebagai pendekatan ilmiah. Proses pembelajaran dapat dipadankan dengan suatu proses ilmiah, sehingga kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan saintifik dalam pembelajaran. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum baru yang lebih menekankan untuk tercapainya kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang semuanya terangkum dalam kompetensi *hardskill dan softskill*. Mengacu pada ketiga kompetensi tersebut, dalam pelaksanaan pembelajaran pun harus di setting sedemikian rupa sehingga apa yang menjadi tujuan utama pembelajaran dapat tercapai (Fadillah, 2016: 16). Berkenaan dengan hal ini ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan

bersama oleh para guru dengan melaksanakan pembelajaran, diantaranya: (1) berpusat pada peserta didik, (2) mengembangkan kreativitas peserta didik; (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang; (4) bermuatan nilai, etika, estetika, logika, dan kinestetika; (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam melalui penerapan berbagai strategi dan metode pembelajaran yang menyenangkan, kontekstual, efektif, efisien, dan bermakna. Berpusat pada peserta didik maksudnya pembelajaran harus dirancang bahwa yang menjadi subjek belajar adalah peserta didik, sedangkan guru hanya berperan sebagai fasilitator dan salah satu sumber belajar bagi peserta didik. Jadi, dalam pelaksanaan pembelajaran peserta didiklah yang harus lebih aktif untuk mendapatkan informasi-informasi atau pengetahuan baru pada saat proses pembelajaran berlangsung (Rusman, 2016:231).

Mengembangkan kreativitas peserta didik dapat dimaknai bahwa pelaksanaan pembelajaran harus dapat menumbuhkan motivasi peserta didik untuk belajar dan berkreaitivitas. Keadaan seperti ini menuntut guru untuk lebih kreatif dan professional dalam melaksanakan pembelajaran bersama-sama peserta didik. Hal yang lebih utama guru harus mampu memberikan suntikan Pendekatan Saintifik dalam Implementasi Kurikulum 2013. Pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran meliputi mengamati. (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), mengolah data atau informasi dilanjutkan dengan menganalisis; menalar (*associating*); dan menyimpulkan, menyajikan data atau informasi (mengomunikasikan), dan . menciptakan serta membentuk jaringan (*networking*) (Daryanto, 2014 :51).

Kemendikbud (2013) secara komprehensif dan terperinci menjelaskan keterampilan belajar yang membangun pendekatan ilmiah dalam belajar sebagai berikut :

a) Mengamati

Mengamati adalah proses pembelajaran dalam pendekatan saintifik yang mengedepankan pengamatan langsung pada objek. Tujuan pengamatan ini adalah untuk mendapatkan fakta berbentuk data yang objektif yang kemudian dianalisis sesuai tingkat perkembangan peserta didik

b) Menanya

Menanya merupakan kegiatan mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang sedang diamati atau untuk menambah informasi tentang objek pengamatan (dari pertanyaan faktual hingga hipotetik)

c) Mengumpulkan Informasi

Mengumpulkan informasi merupakan kegiatan lanjutan dari menanya. Informasi dapat diperoleh melalui berbagai sumber, pengamatan, atau melakukan percobaan.

d) Mengasosiasi/Mengolah Informasi/Menalar

Kegiatan mengasosiasi merupakan kegiatan mengumpulkan informasi, fakta maupun ide-ide yang telah diperoleh dari kegiatan mengamati, menanya, maupun mencoba untuk selanjutnya diolah.

e) Mengomunikasikan

Kegiatan mengomunikasikan merupakan kegiatan yang mana guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan hasil pengamatan yang telah dilakukan, kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis, dilakukan baik secara lisan, tertulis atau media lainnya.

Dalam Permendikbud No. 22 tahun 2016 disebutkan bahwa untuk memperkuat pendekatan saintifik tersebut, perlu diterapkan pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian (*inquiry/discovery learning*). Di samping pendekatan saintifik, dapat diterapkan model-model pembelajaran lainnya, antara lain yaitu *project-based learning* dan *problem-based learning*. Kelebihan pembelajaran dengan pendekatan saintifik yaitu; 1) membentuk kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah; 2) meningkatkan kemampuan intelektual, khususnya kemampuan berpikir tingkat tinggi; 3) melatih peserta didik dalam mengkomunikasikan ide-ide; dan 4) mengembangkan karakter peserta didik (Pratiwi, 2018: 179-180).



### 2.3 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis berarti berpikir benar dalam mencari pengetahuan yang relevan dan dapat digunakan dalam kehidupan. Seseorang yang berpikir kritis dapat mengajukan pertanyaan yang tepat, mengumpulkan informasi yang relevan, secara efisien dan kreatif memilah informasi, beralasan logis dari informasi, dan sampai pada kesimpulan yang dapat dipercaya (Schafersman, 1991: 3). Berpikir kritis merupakan pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Dalam penalaran dibutuhkan kemampuan berpikir kritis atau dengan kata lain kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari penalaran (Ennis, 2011:1).

Watson dan Glaser (2008: 3) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan pengembangan konseptual dari hasil kombinasi antara perilaku, pengetahuan dan keterampilan. Haskins (2006:2) berpendapat bahwa keterampilan berpikir kritis adalah sebuah proses menggunakan pengetahuan dan kecerdasan untuk mengidentifikasi dan mengatasi berbagai masalah secara rasional. Keterampilan berpikir kritis adalah tentang bagaimana kita menggunakan kecerdasan kita dan pengetahuan untuk mencapai sudut pandang objektif dan rasional.

Purwanto (2007: 43) berpendapat bahwa berpikir adalah satu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan terarah kepada suatu tujuan. Manusia berpikir untuk menemukan pemahaman/pengertian yang dikehendaknya. Santrock (2011: 357) juga mengemukakan pendapatnya bahwa berpikir adalah memanipulasi atau mengelola dan mentransformasi informasi dalam memori. Berpikir sering dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar dan berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah.

Pemikiran kritis adalah pemikiran reflektif dan produktif, serta melibatkan evaluasi bukti (Santrock 2011: 359). Jensen (2011: 195) berpendapat bahwa berpikir kritis berarti proses mental yang efektif dan handal, digunakan dalam mengejar pengetahuan yang relevan dan benar tentang dunia. Wijaya (2010:

72) juga mengungkapkan bahwa berpikir kritis menyangkut kegiatan menganalisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan untuk menganalisis suatu permasalahan hingga pada tahap pencarian solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Orang-orang yang memiliki kemampuan berpikir kritis tidak hanya mengenal sebuah jawaban. Mereka akan mencoba mengembangkan 14 kemungkinan jawaban lain berdasarkan analisis dan informasi yang telah didapat dari suatu permasalahan.

Berpikir kritis berarti melakukan proses penalaran terhadap suatu masalah sampai pada tahap kompleks tentang “mengapa” dan “bagaimana” proses pemecahannya. Ennis (2011: 2-4) mengungkapkan bahwa terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan ke dalam 5 aspek keterampilan berpikir kritis. Adapun rincian keterampilan berpikir kritis mengenai aspek dan indikatornya disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Aspek dan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
1. Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	1. Memfokuskan pertanyaan	a. Mengidentifikasi atau memformulasikan pertanyaan b. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mungkin c. Mengatur pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi
	2. Menganalisis Argumen	a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan atau tidak dinyatakan

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Mencari persamaan dan perbedaan</li> <li>d. Mengidentifikasi dan menangani ketidakrelevanan</li> <li>e. Mencari struktur sebuah argument</li> <li>f. Merangkum</li> </ul>
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mengapa?</li> <li>b. Apa intinya, apa artinya?</li> <li>c. Apa contohnya, apa yang bukan contoh?</li> <li>d. Bagaimana mengaplikasikannya?</li> <li>e. Perbedaan apa yang menyebabkannya?</li> <li>f. Apa faktanya?</li> <li>g. Akankah Anda menyatakan lebih dari itu?</li> </ul>
2. Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	4. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Keahlian</li> <li>b. Mengurangi konflik interest</li> <li>c. Kesepakatan antar sumber</li> <li>d. Reputasi</li> <li>e. Menggunakan prosedur yang ada</li> <li>f. Mengetahui resiko</li> <li>g. Kemampuan memberikan alasan</li> <li>h. Kebiasaan berhati-hati</li> </ul>
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ikut terlibat dalam menyimpulkan</li> <li>b. Dilaporkan oleh pengamat sendiri</li> <li>c. Mencatat hal-hal yang diinginkan</li> <li>d. Penguatan</li> <li>e. Kondisi akses yang baik</li> </ul>

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> <li>f. Penggunaan teknologi yang kompeten</li> <li>g. Kepuasan observer atas kredibilitas kriteria</li> </ul>
3. Menyimpulkan ( <i>inferring</i> )	6. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kelompok yang egois</li> <li>b. Mengkondisikan logika</li> <li>c. Menginterpretasikan pertanyaan</li> </ul>
	7. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Membuat generalisasi</li> <li>b. Menyimpulkan dan berhipotesis</li> </ul>
	8. Membuat dan mengkaji nilai hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Latar belakang fakta</li> <li>b. Konsekuensi</li> <li>c. Penerapan konsep, prinsip, hukum, asas</li> <li>d. Mempertimbangkan alternatif</li> <li>e. Menyeimbangkan, menimbang, dan memutuskan</li> </ul>
4. Memberikan penjelasan lanjut ( <i>advanced clarification</i> )	9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bentuk: sinonim, klarifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan non contoh</li> <li>b. Model definisi</li> <li>c. Konten (isi)</li> </ul>
	10. Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Alasan yang tidak dinyatakan</li> <li>b. Asumsi untuk rekonstruksi argument</li> </ul>
5. Strategi dan taktik ( <i>Strategies and tactics</i> )	11. Memutuskan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mendefinisikan masalah</li> <li>b. Memilih kriteria sebagai solusi</li> <li>c. Merumuskan</li> </ul>
	12. Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Member label</li> <li>b. Model logis</li> <li>c. Model retorik</li> <li>d. Mempresentasikan suatu posisi, baik lisan ataupun tulisan</li> </ul>

Dikutip dari: Ennis (2011, 2-4).

## 2.4 Kemampuan Akademik

Krishnawati dalam Fauzi (2013: 14) menyatakan bahwa kemampuan akademik adalah bagian dari kemampuan intelektual yang umumnya tercermin dalam prestasi akademik (nilai hasil belajar). Prestasi akademik terdiri dari dua definisi kelompok besar yang digunakan saat menilai prestasi akademik. Kelompok pertama menurut Gbati (dalam Coetzee, 2011: 20) yaitu prestasi akademik mengacu pada nilai numerik pengetahuan siswa yang mengukur tingkat adaptasi siswa terhadap karya akademik dan sistem pendidikan. Kelompok kedua menurut Khadivi (dalam Coetzee, 2011: 20) adalah akademik bergantung pada prestasi akademik siswa dan pada dirinya sendiri. Siswa berkemampuan akademik tingkat atas lebih mampu merencanakan, memilih strategi dalam melaksanakan tugas, dan mampu mengevaluasi apa yang telah dilakukannya dibandingkan siswa akademik rendah (Muhlisin, 2016: 495).

Kemampuan akademik siswa menjadi salah satu faktor yang berpengaruh pada keterampilan berpikir kritis. Faktor ini perlu dipahami karena tingkat keberhasilan belajar siswa dipengaruhi oleh kemampuan akademiknya yang berbeda. Kemampuan akademik dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu kemampuan akademik tingkat tinggi, kemampuan akademik tingkat sedang dan kemampuan akademik tingkat rendah (Nasution, 2016: 495). Kemampuan akademik adalah kemampuan kognitif siswa yang didasarkan pada perolehan nilai raport dengan acuan penilaian standar. Menurut Nurmaliah (2009: 18-21) kemampuan akademik yang dimiliki siswa sangat berpengaruh terhadap tingkat berpikirnya. Oleh karena itu, siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi mempunyai penalaran dan cara berpikir yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa berkemampuan akademik yang rendah. Dari adanya pengaruh kemampuan akademik terhadap tingkat keberhasilan siswa tersebut dapat diambil pelajaran bahwa saat proses belajar mengajar agar lebih memperhatikan kemampuan akademik yang berbeda (Muhlisin, 2016: 495).

Menurut Corebima (2006: 2) kesenjangan antara peserta didik berkemampuan tinggi dan rendah harus diperhatikan oleh pendidik dalam pembelajaran, diharapkan kesenjangan tersebut semakin diperkecil, baik dalam proses maupun hasil akhir pembelajaran melalui model pembelajaran yang memberdayakan potensi peserta didik berkemampuan berbeda ini. Seperti yang dinyatakan oleh Muhlisin (2016: 495) bahwa strategi atau model pembelajaran menjadi hal penting untuk dapat menyesuaikan kesenjangan antara kemampuan akademik atas dan akademik

## 2.5 Materi Sistem Ekskresi

Salah satu Kompetensi Dasar (KD) dalam materi pelajaran IPA adalah KD 3.10 yaitu menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi sesuai dengan Kemendikbud (2017: 18) pada Kurikulum 2013 mata pelajaran IPA kelas VIII SMP/MTs. KD serta Keluasan dan kedalaman pada materi sistem ekskresi dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini :

Tabel 2. Keluasan dan Kedalaman

<b>Kompetensi Dasar</b>	
3.10 Menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi	
<b>Keluasan</b>	<b>Kedalaman</b>
Struktur dan Fungsi Sistem Ekskresi pada Manusia	1. Organ-organ penyusun sistem ekskresi pada manusia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ginjal</li> <li>• Paru-paru</li> <li>• Kulit</li> <li>• Hati</li> </ul> 2. Mendeskripsikan fungsi sistem ekskresi.           3. Menganalisis hubungan struktur dan fungsi pada organ-organ ekskresi manusia
Memahami gangguan pada sistem ekskresi pada manusia	1. Mengidentifikasi kelainan dan penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batu Ginjal</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nefritis</li> <li>• Albuminuria</li> <li>• Hematuria</li> <li>• Diabetes Insipidus</li> <li>• Kanker Ginjal</li> <li>• Jerawat</li> <li>• Biang Keringat</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Menjelaskan penyebab penyakit yang terjadi pada sistem ekskresi.</li> <li>3. Upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi.</li> </ol>
--	---

Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat sisa metabolisme baik berupa zat cair ataupun zat gas. Zat-zat sisa tersebut dapat berupa urine (ginjal), keringat (kulit), empedu (hati), dan CO<sub>2</sub> (paru-paru). Zat-zat ini harus dikeluarkan dari dalam tubuh jika tidak dikeluarkan dari dalam tubuh akan mengganggu proses yang ada di dalam tubuh bahkan meracuni tubuh (Waluyo, 2016: 23).

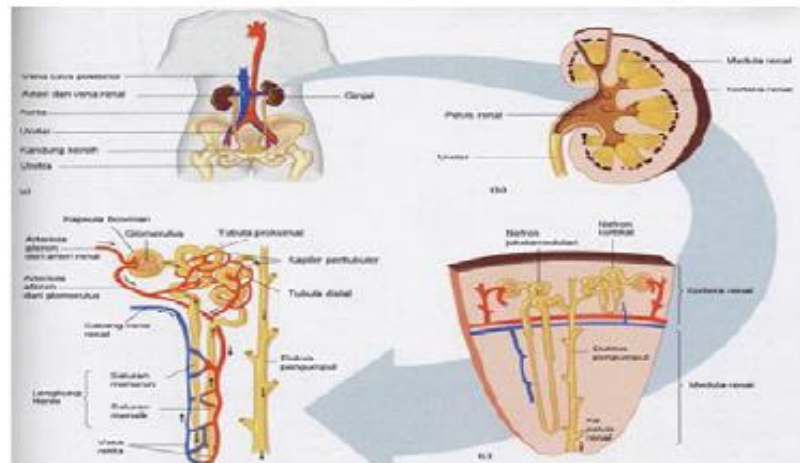
Wariyono (2008: 4) menyatakan bahwa sistem ekskresi pada manusia melibatkan organ ekskresi berupa ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Zat sisa yang dikeluarkan dari organ-organ tersebut merupakan bahan sisa dari proses metabolisme. Ginjal disebut juga ren berbentuk seperti biji kacang merah. Ginjal terletak di kanan dan kiri tulang pinggang, yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh bagian belakang (dorsal). Ginjal sebelah kiri letaknya lebih tinggi daripada ginjal sebelah kanan. Ginjal berfungsi untuk menyaring darah yang mengandung limbah sisa metabolisme dari sel. Ginjal berwarna merah karena banyak darah yang masuk ke dalam ginjal. Bagian luar disebut korteks atau kulit ginjal, di bawahnya ada medula atau sumsum ginjal dan di bagian dalam berupa rongga yang disebut rongga ginjal atau pelvis renalis.

Menurut Pujiyanto (2014: 209-212) organ-organ ekskresi yang terdapat pada manusia meliputi ginjal (ren), paru-paru (pulmo), kulit (integumen) dan hati (hepar).



## 1. Ginjal ( Ren)

Manusia memiliki sepasang ginjal yang terletak di bagian belakang rongga perut sekitar daerah pinggang, menempel pada dinding dorsal kiri dan kanan tulang belakang. Letak ginjal kiri sedikit lebih tinggi daripada ginjal kanan. Ginjal terdiri atas tiga bagian, yaitu kulit ginjal (korteks), sumsum ginjal (medula), dan rongga ginjal (pelvis renalis)



Gambar 1. Anatomi struktur ginjal (kiri) dan gambar nefron (kanan) (dikutip dari Campbell, 2003: 118)

Setiap ginjal terdiri atas 1-1,4 juta unit fungsional yang disebut nefron. Sebuah nefron terdiri atas sebuah komponen penyaring atau badan Malpighi, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, tubulus pengumpul, dan lengkung henle yang terdapat pada medula (Junqueira, 2011: 325). Proses pembentukan urin di dalam ginjal melalui tiga tahapan rumit yang meliputi filtrasi limbah sel dari darah, reabsorpsi selektif air dan zat terlarut, dan ekskresi limbah dan kelebihan air berupa urine. Urine yang diproduksi di ginjal mengalir melalui ureter ke kandung kemih untuk ditampung sementara, dan kemudian dikeluarkan melalui uretra (Kemendikbud, 2014: 37-38).

Menurut Sally, dkk., (2014: 38) ginjal memiliki beberapa fungsi antara lain:

1. Mengekskresi sisa-sisa metabolisme yang mengandung nitrogen, misalnya amonia, urea, dan asam urat dari dalam darah.

2. Mempertahankan homeostatis tubuh dengan cara mengontrol keseimbangan air dalam tubuh.
3. Memelihara tekanan osmosis dan pH cairan tubuh. Hasil ekskresi ginjal adalah larutan yang dinamakan urine.
4. Sebagai penghasil hormon sistem endokrin pada manusia melalui zat renin dan eritropoietin.
5. Mengatur pH plasma dan cairan tubuh melalui ekskresi urin yang bersifat basa ataupun asam.

Menurut Junqueira (2011: 325) pembentukan urine terjadi di nefron yang meliputi tahap-tahap filtrasi, reabsorpsi, dan augmentasi.

a) Filtrasi (Penyaringan)

Dalam proses filtrasi atau penyaringan, yang disaring oleh ginjal adalah darah. Penyaringan darah terjadi dari kapiler glomerulus menuju lumen kapsul bowman karena adanya tekanan darah yang tinggi dalam glomerulus. Dalam proses penyaringan, molekul-molekul air dan molekul-molekul kecil lainnya, seperti glukosa, asam amino, urea, garam, dan ion-ion natrium, bikarbonat, kalium, serta klorida didesak melintasi dinding kapiler glomerulus dan kapsul bowman menuju lumen tubulus konvolusi proksimal. Hasil penyaringan itu disebut filtrat glomerulus atau urine primer.

b) Reabsorpsi (Penyerapan Kembali)

Pada tahap ini, zat-zat yang masih berguna yang terdapat dalam urine primer diserap kembali ke dalam darah. Zat-zat tersebut, antara lain air, glukosa, asam amino, vitamin, serta berbagai jenis ion. Sementara itu, zat-zat sisa yang tidak dapat digunakan, seperti urea dan kelebihan garam akan dikeluarkan dalam bentuk urine. Proses reabsorpsi berfungsi untuk mempertahankan komposisi air serta garam dalam cairan tubuh. Dari proses reabsorpsi, akan dihasilkan filtrat tubulus atau urine sekunder.

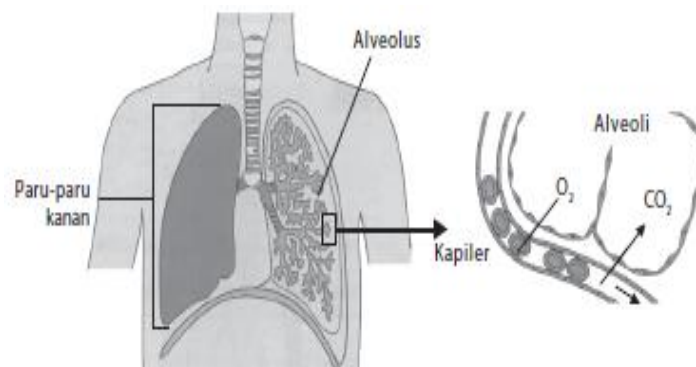
c) Augmentasi (Penambahan)

Urine sekunder yang terbentuk di dalam tubulus konvolusi proksimal akan diteruskan ke tubulus konvolusi distal. Setelah terjadi

augmentasi, filtrat dialirkan ke saluran pengumpul dan kemudian ke medula. Dari medula, urine yang sesungguhnya masuk ke pelvis renalis lalu ke ureter. Dari ureter, sebelum dikeluarkan urine ditampung dalam kantong kemih. Selanjutnya, urine dikeluarkan melalui uretra melalui proses yang dinamakan mikturisi atau urinasi.

## 2. Paru-paru

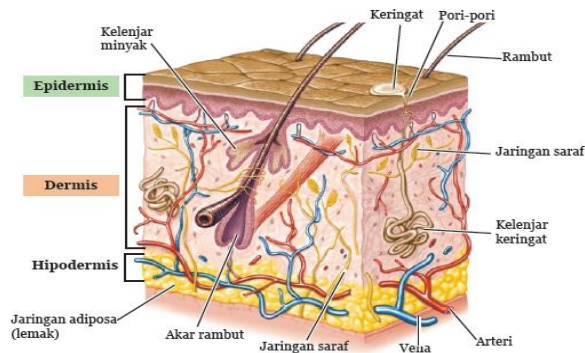
Selain berfungsi sebagai alat pernapasan, paru-paru juga berfungsi sebagai alat ekskresi. Pada paru-paru terdapat alveolus, alveolus merupakan tempat utama bagi pertukaran gas  $O_2$  dan  $CO_2$  antara udara yang dihirup dan darah. Alveolus merupakan struktur mirip kantung yang membentuk sejumlah besar bagian paru-paru (Junqueira, 2011: 292). Pertukaran gas dimulai dengan oksigen di udara yang memasuki alveolus akan berdifusi dengan cepat melintasi epitelium ke dalam kumpulan kapiler yang mengelilingi alveolus, sehingga karbondioksida akan berdifusi dengan arah yang sebaliknya (Kemendikbud, 2014: 40).



Gambar 2. Paru-paru mengeluarkan  $CO_2$  sebagai hasil metabolisme sel-sel Tubuh (dikutip dari *Biology For You* dalam Firmansyah, 2009: 120)

## 3. Kulit

Kulit manusia tersusun dari tiga lapisan, yaitu epidermis, dermis, dan jaringan pengikat bawah kulit. Epidermis merupakan lapisan kulit terluar yang sangat tipis. Bagian tersebut terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan tanduk dan lapisan malpighi.



Gambar 3. Anatomi struktur kulit  
(dikutip dari Campbell (2008: 113))

Fungsi kulit adalah sebagai berikut:

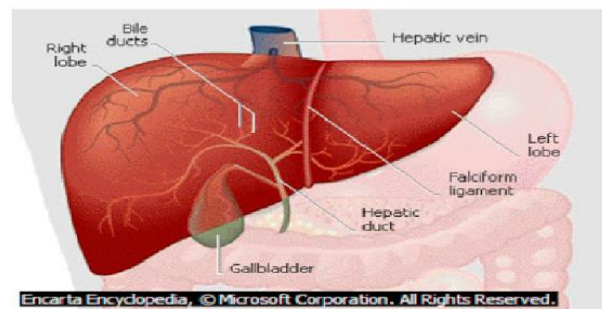
1. Alat pengeluaran keringat
2. Mengeluarkan lemak dan keringat yang mengandung air, garam, urea serta ion-ion .
3. Pengaturan suhu badan oleh kelenjar keringat dan pembuluh darah.

Mekanisme pengeluaran keringat diatur oleh hipotalamus (otak).

Hipotalamus dapat menghasilkan enzim bradikinin yang bekerja mempengaruhi kegiatan kelenjar keringat. Jika hipotalamus mendapat rangsangan, misalnya berupa perubahan suhu pada pembuluh darah, maka rangsangan tersebut diteruskan oleh saraf simpatik ke kelenjar keringat. Selanjutnya kelenjar keringat akan menyerap air garam dan sedikit urea dari kapiler darah dan kemudian mengirimnya ke permukaan kulit dalam bentuk keringat (Koplewich, 2005 :119).

#### 4. Hati

Hati atau hepar merupakan kelenjar yang terbesar dalam tubuh. Terletak di rongga perut sebelah kanan, tepat di bawah sekat rongga dada (diafragma) dan terlindungi oleh tulang iga. Hati berperan sebagai alat ekskresi sekaligus sekresi. Hal itu dimungkinkan karena hati mampu mengeluarkan zat sisa yang berasal dari perombakan sel darah merah berupa cairan empedu. Cairan tersebut berperan dalam proses pencernaan lemak.



Gambar 4. Hati berfungsi menghasilkan cairan empedu  
(dikutip dari *Biology For You* dalam Firmansyah, 2009: 120)

Fungsi hati adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan cairan empedu yang berguna untuk memecah lemak.
2. Mengatur komposisi darah yang terdiri dari protein, gula dan lemak.
3. Merombak Sel Darah Merah.
4. Membuang zat-zat berbahaya yang ada dalam darah ketika melewati hati.
5. Mengeluarkan fibrinogen dan protombin untuk mencegah pengumpulan darah.
6. Menawarkan dan menetralkan racun.
7. Memberi warna pada urine dan feses.
8. Mengeluarkan glukosa yang tersimpan ketika tubuh memerlukan.
9. Menghasilkan garam empedu.
10. Menyempurnakan sel darah merah yang dibentuk sumsum tulang

(1) Gangguan pada sistem ekskresi manusia

Beberapa gangguan pada sistem ekskresi manusia (Kemendikbud, 2014: 44-45).

1. Batu ginjal, Batu ginjal dapat terbentuk karena pengendapan garam kalsium di dalam rongga ginjal, saluran ginjal, atau kandung kemih.
2. Nefritis adalah peradangan pada nefron, yaitu kerusakan bagian glomerulus ginjal.
3. Gagal ginjal terjadi ketika salah satu ginjal tidak dapat menjalankan fungsinya. Kondisi ini akan menyebabkan penimbunan cairan dan

urea di dalam tubuh sehingga penderitanya sering mengalami pembengkakan di kaki atau area organ lainnya.

4. Albuminaria yaitu pada urin ditemukan adanya protein.
5. TBC disebabkan oleh bakteri yang bernama *Mycobacterium tuberculosis*.
6. Hematuria adalah suatu kelainan yang ditandai dengan adanya sel-sel darah merah pada urin.
7. Pneumonia disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur yang menginfeksi paru-paru khususnya di area alveolus. Kondisi ini akan menyebabkan penderitanya sesak napas karena alveolus sudah dipenuhi dengan cairan (karena itu penyakit ini sering disebut dengan paru-paru basah).
8. Hepatitis adalah radang hati yang disebabkan oleh virus (bisa virus hepatitis A dan virus hepatitis B)
9. Penyakit liver, disebabkan oleh tersumbatnya saluran empedu yang mengakibatkan cairan empedu tidak dapat dialirkan ke dalam usus dua belas jari, sehingga masuk ke dalam darah dan warna darah menjadi kuning.
10. Biang keringat, terjadi karena kelenjar keringat tersumbat oleh sel-sel kulit mati yang tidak dapat terbuang secara sempurna

(2) Upaya yang dilakukan untuk menjaga sistem ekskresi

Cara menjaga sistem ekskresi (Wariyono, 2008: 7-9), antara lain:

1. Jangan terlalu sering mengonsumsi obat-obatan.
2. Perbanyak konsumsi buah dan sayuran.
3. Perbanyak minum air putih.
4. Konsumsi makanan sehat dan memiliki kandungan gizi yang baik.
5. Hindari polusi dan cari udara yang bersih
6. Rajin olahraga.
7. Jangan merokok dan jangan minum alkohol

## 2.6 Kerangka Pikir

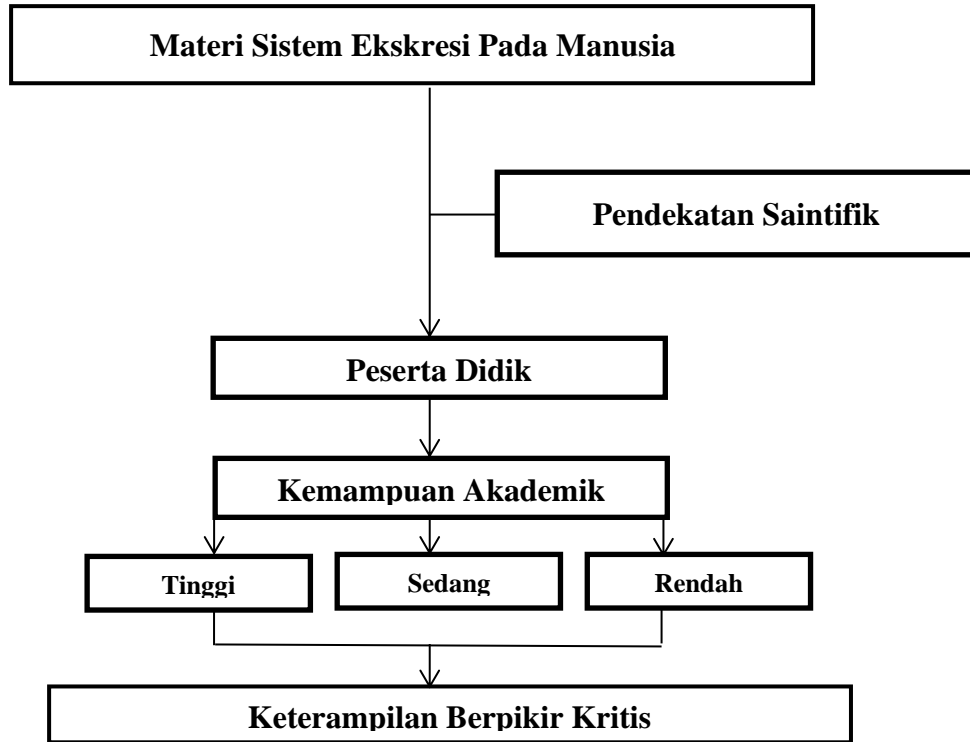
Pada abad ke-21 salah satu kompetensi yang harus dimiliki peserta didik yaitu keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis diperlukan oleh peserta didik untuk mengatasi perubahan yang cepat dalam kehidupan seiring dengan kemajuan dalam sains dan teknologi. Salah satu cara untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada pembelajaran sains di SMP adalah dengan pendekatan saintifik (*scientific approach*). Implementasi keterampilan berpikir kritis dapat dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung. Proses pembelajaran melibatkan antara guru, peserta didik, dan sumber belajar. Dalam implementasinya kegiatan pembelajaran dipengaruhi oleh kondisi peserta didik. Guru sebagai fasilitator peserta didik dalam pembelajaran akan menerapkan model dalam upaya meningkatkan hasil pembelajaran.

Pada pembelajaran materi pokok sistem ekskresi peserta didik diharapkan dapat menganalisis sistem ekskresi seperti mengamati organ-organ sistem ekskresi, fungsi sistem ekskresi, dapat menjelaskan hubungan antara fungsi dan struktur pada setiap organ sistem ekskresi pada manusia serta menyajikan hasil pengamatan. Oleh sebab itu, pendekatan saintifik baik digunakan karena melalui pendekatan saintifik, peserta didik dapat melakukan kegiatan-kegiatan belajar, seperti mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan sehingga siswa dapat mengalami peningkatan kemampuan bertanya, memiliki motivasi belajar yang tinggi, mengalami peningkatan dalam mengutarakan gagasan dan sanggahan. Hal ini menyebabkan kenaikan pada kemampuan akademiknya.

Keberhasilan dalam sebuah proses pembelajaran dipengaruhi oleh faktor yang ada dalam diri peserta didik salah satunya adalah kemampuan akademik peserta didik yang berbeda-beda. Kemampuan akademik mengacu pada pembelajaran dalam pengaturan tertentu yang ditentukan oleh nilai ujian, nilai yang diberikan guru dalam mata pelajaran akademik. Kemampuan akademik peserta didik dikategorikan menjadi tiga kemampuan akademik yaitu tinggi,

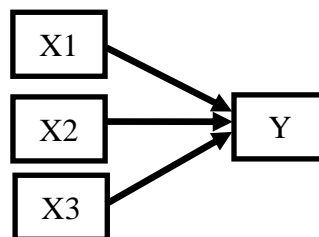


sedang, dan rendah tercermin dalam prestasi akademik atau nilai hasil belajar peserta didik. Untuk memperjelas alur berpikir peneliti maka disusunlah kerangka pikir seperti pada gambar 5 yaitu :



Gambar 5. Alur Kerangka Pikir Penelitian

Adapun hubungan antar variabel dalam penelitian ini digambarkan pada diagram sebagai berikut:



Gambar 6. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat

Keterangan:

X = Kemampuan Akademik

Y =Keterampilan Berpikir Kritis

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu kemampuan akademik berbeda, sedangkan variabel terikat adalah keterampilan berpikir kritis.

## 2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini yaitu:

1.  $H_0$  = Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang berkemampuan akademik tinggi dengan sedang.  
 $H_1$  = Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang berkemampuan akademik tinggi dengan sedang.
2.  $H_0$  = Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang berkemampuan akademik tinggi dengan rendah.  
 $H_1$  = Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang berkemampuan akademik tinggi dengan rendah.
3.  $H_0$  = Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang berkemampuan akademik sedang dengan rendah.  
 $H_1$  = Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang berkemampuan akademik sedang dengan rendah.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal 20 Januari sampai dengan 8 Maret 2022 pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 di SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan yang beralamatkan di Jl. Mawar No. 1, Hajimena, Kec. Natar, Kab. Lampung Selatan, Lampung.

#### 3.2 Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Natar Lampung Selatan yang berjumlah 124 siswa yang terbagi dalam 4 kelas. Sampel pada penelitian ini ditentukan dengan Teknik pengumpulan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* (Sugiyono, 2012: 68). Sampel dicuplik dari populasi dengan teknik *purposive sampling* dengan ketentuan: 1) sudah mempelajari materi pokok sistem ekskresi; 2) menyediakan *smartphone* untuk pelaksanaan tes; 3) bersedia terlibat dalam penelitian, sehingga diperoleh sampel sebanyak 80 siswa kelas VIII.

#### 3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu desain *ex post facto* (Hasnunidah, 2017: 56-57). Desain ini dimaksudkan untuk menguji apa yang telah terjadi pada subyek, karena satu atau lebih kondisi yang diselidiki tersebut sudah berpengaruh pada variabel lain. Desain *ex post facto* ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang terjadi antar kelompok subyek (dalam variabel bebas) menyebabkan terjadinya perbedaan pada variabel terikat.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini dapat digambarkan melalui Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Desain *Ex post facto*

(X) Pendekatan Saintifik		
KT	KS	KR
Y1	Y2	Y3

Keterangan:

X = Pendekatan Saintifik

KT = Kemampuan Akademik Tinggi

KS = Kemampuan Akademik Sedang

KR = Kemampuan Akademik Rendah

Y1-Y3 = Keterampilan Berpikir Kritis

### 3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir. Adapun langkah-langkah dari ketiga tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Melakukan studi pendahuluan dengan membuat surat izin observasi dari dekanat sebagai surat pengantar ke sekolah tujuan pelaksanaan survey penelitian pendahuluan dengan menyebarkan angket, dan mewawancarai guru kelas VIII.
- b. Studi literatur, dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan dikaji yaitu mengenai Pembelajaran IPA di SMP N 3 Natar.
- c. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang diteliti untuk mengetahui Kompetensi Dasar yang hendak dicapai.
- d. Membuat instrument penelitian, yaitu soal tes keterampilan berpikir kritis.

- e. Melakukan uji validitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis oleh pembimbing.
- f. Melakukan uji coba instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang berkaitan dengan validitas dan reliabilitas.
- g. Menganalisis hasil uji validitas dan uji reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis.
- h. Melakukan revisi instrumen tes keterampilan berpikir kritis yang tidak valid dan reliabel.

## **2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Memberikan soal berupa esai dengan *Goole Form* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis kepada peserta didik yang melalui link :  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScPopJufP5gzD2JuhXyjJ eGfaZ8C0sFIJP3fHo7B2KezWk7w/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScPopJufP5gzD2JuhXyjJ eGfaZ8C0sFIJP3fHo7B2KezWk7w/viewform?usp=sf_link)
- b. Menjelaskan petunjuk dan waktu pengerjaan kepada peserta didik secara daring .

## **3. Tahap Akhir**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Mengolah data hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- b. Menganalisis data hasil tes keterampilan berpikir kritis yang telah diperoleh.
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

### 3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian, diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Jenis Data

##### a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif berupa hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi pada manusia.

##### b. Data Kualitatif

Data kualitatif berupa analisis hasil wawancara dengan guru SMP.

#### 2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu proses pengadaaan data primer untuk keperluan penelitian. Pengumpulan data merupakan langkah yang amat penting dalam metode ilmiah karena pada umumnya data yang dikumpulkan digunakan untuk menguji hipotesis yang dirumuskan. Data dikumpulkan dengan instrumen yang telah didesain sebelumnya dengan cara-cara tertentu (Hasnunidah, 2017: 87). Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

##### a. Tes

Pengumpulan data nilai keterampilan berpikir kritis menggunakan tes secara online dengan soal berbentuk esai berjumlah 10 soal. Pertanyaan tes berhubungan dengan lima indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011: 2-4), yaitu: 1) memberikan penjelasan sederhana; 2) membangun keterampilan dasar; 3) menyimpulkan; 4) memberikan penjelasan lanjut; 5) strategi dan taktik. Tes dilaksanakan melalui *google form*.

Sebelum instrumen digunakan kepada sampel, instrumen soal diuji coba kemudian dianalisis, meliputi analisis validitas dan analisis reliabilitas sebagai berikut :

## 1) Uji Validitas

Analisis pengujian pada validitas isi dan konstruk dan empiris terlebih dahulu dilakukan sebelum tes keterampilan berpikir kritis. Validitas instrumen didefinisikan sejauh mana instrumen merekam/mengukur apa yang dimaksudkan untuk direkam atau diukur. Pengujian analisis validitas isi dan konstruk oleh pembimbing, sedangkan pada validitas empiris dapat menggunakan *SPSS 23 for Windows* maupun rumus Korelasi *Product Moment* untuk menguji kevalidan atau kesahihan soal pada tes yang diterapkan kepada peserta didik. Berikut ini adalah rumus Korelasi *Product Moment*, yaitu:

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

(Sudjana, 2005: 72)

Keterangan:

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

N = jumlah sampel

X = skor butir soal

Y = skor total

Kriteria pengujian apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka alat ukur dengan  $\alpha = 0,05$  maka alat ukur tersebut dapat dinyatakan valid, sedangkan apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka alat ukur dapat dinyatakan tidak valid. Uji validitas terhadap instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan *SPSS 23 for windows*. Adapun kriteria validitas soal pada tes pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 4. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

Besar Nilai Koefisien Korelasi (r)	Kategori
0,80-1,00	Tinggi
0,60-0,80	Cukup
0,40-0,60	Agak Rendah
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Arikunto, 2002: 245)



Instrumen tes diujikan pada peserta didik yang telah melakukan kegiatan pembelajaran dengan materi sistem ekskresi manusia pada kelas XI. Berdasarkan uji validitas soal yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Analisis Validitas Butir Soal

<b>Nomor Soal</b>	<b>r<sub>table</sub></b>	<b>r<sub>hitung</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>	<b>Interpretasi</b>
Soal 1	0,344	0,622	Valid	Tinggi
Soal 2	0,344	0,155	Tidak valid	Sangat rendah
Soal 3	0,344	0,734	Valid	Tinggi
Soal 4	0,344	0,485	Valid	Cukup
Soal 5	0,344	0,516	Valid	Cukup
Soal 6	0,344	0,137	Tidak valid	Sangat rendah
Soal 7	0,344	0,673	Valid	Tinggi
Soal 8	0,344	0,465	Valid	Cukup
Soal 9	0,344	0,584	Valid	Cukup
Soal 10	0,344	0,330	Tidak valid	Rendah
Soal 11	0,344	0,445	Valid	Cukup
Soal 12	0,344	0,465	Valid	Cukup
Soal 13	0,344	0,591	Valid	Cukup
Soal 14	0,344	0,726	Valid	Tinggi
Soal 15	0,344	0,144	Tidak valid	Sangat rendah
Soal 16	0,344	0,672	Valid	Tinggi
Soal 17	0,344	0,254	Tidak valid	Rendah
Soal 18	0,344	0,586	Valid	Cukup
Soal 19	0,344	0,162	Tidak valid	Sangat rendah
Soal 20	0,344	0,508	Valid	Cukup
Soal 21	0,344	0,586	Valid	Cukup
Soal 22	0,344	0,717	Valid	Tinggi
Soal 23	0,344	0,514	Valid	Cukup
Soal 24	0,344	0,773	Valid	Tinggi
Soal 25	0,344	0,722	Valid	Tinggi
Soal 26	0,344	0,216	Tidak valid	Rendah
Soal 27	0,344	0,645	Valid	Tinggi
Soal 28	0,344	0,631	Valid	Tinggi
Soal 29	0,344	0,668	Valid	Tinggi
Soal 30	0,344	0,547	Valid	Cukup
Soal 31	0,344	0,345	Valid	Rendah
Soal 32	0,344	-0,071	Tidak valid	Sangat rendah
Soal 33	0,344	0,639	Valid	Tinggi
Soal 34	0,344	0,448	Valid	Cukup
Soal 35	0,344	590	Valid	Cukup

Dengan demikian soal yang digunakan sebagai bentuk menguji keterampilan berpikir kritis adalah pada soal bernomor : 3; 7; 13; 16; 18; 20; 22; 24; 25; dan 33.

## 2) Uji Reliabilitas

Selain uji validitas, uji reabilitas juga digunakan untuk mengetahui tingkat kepercayaan. Reliabilitas berkaitan dengan ketetapan atau keajegan alat penilaian dalam menilai yang seharusnya (Sudjana, 2004: 16). Analisis reliabilitas soal pada tes digunakan untuk mengetahui tingkat kepercayaan. Perhitungan reliabilitas dapat menggunakan *SPSS23 for Windows* maupun rumus *Alpha Cronbach*. Suatu instrument tes yang baik dapat memberikan data yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dan menghasilkan data yang sama saat beberapa kali mengukur objek yang sama. Berikut ini adalah rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2} \right]$$

(Sudjana , 2005: 109)

**Keterangan:**

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen

$k$  = banyaknya butir soal

$\sigma_b$  = varians item ke-i

$\sigma_1$  = varians total

Kriteria pengujian apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka alat ukur dapat dinyatakan reliabel, sedangkan apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka alat ukur dapat dinyatakan tidak reliabel. Adapun interpretasi reliabilitas soal tertera pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 6. Interpretasi Nilai Koefisien Alpha

Besar Nilai Koefisien Alpha (r11)	Kategori
0,81-1,00	Sangat Reliabel
0,61-0,80	Reliabel
0,41-0,60	Cukup Reliabel
0,21-0,40	Agak Reliabel
0,00-0,20	Kurang Reliabel

(Sujianto, 2009:97)

Berdasarkan uji reliabilitas yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

<i>Cronbach'Alpha</i>	<i>N of Items</i>	Reabilitas
743	36	Reliabel

Setelah instrumen tes memenuhi uji prasyarat, maka soal tes dapat diberikan pada sampel yang sesungguhnya. Teknik penskoran setiap peserta didik dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

(Purwanto, 2008: 112)

Keterangan :

S = nilai yang diharapkan (dicari);

R = jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar;

N = jumlah skor maksimum dari tes tersebut

Adapun interpretasi indeks keterampilan berpikir kritis peserta didik pada setiap indikator terlihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Indeks Keterampilan Berpikir Kritis

Persentase	Kategori
$86 \leq A \leq 100$	Sangat Tinggi
$76 \leq B \leq 85$	Tinggi
$60 \leq C \leq 75$	Cukup
$55 \leq D \leq 59$	Rendah
$E \leq 54$	Rendah Sekali

(Purwanto, 2008: 102)

### b. Angket dan Wawancara

Angket dan wawancara dilakukan kepada pihak sekolah (Guru IPA) untuk memperoleh informasi secara langsung mengenai bagaimana perilaku guru serta peserta didik saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Wawancara digunakan dengan bertanya langsung kepada informan yang berkaitan dengan data yang dibutuhkan.

### c. Pengelompokan Peserta Didik Berdasarkan Kemampuan Akademik

#### Akademik

Berdasarkan kemampuan akademik peserta didik dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Adapun kualifikasi pengelompokan ketiga kategori tersebut menggunakan cara statistik. Pengelompokan dengan cara statistik dilakukan dengan menghitung rata-rata nilai rapor dan standar deviasi. Berikut ini rumus untuk mencari rata-rata (mean):

$$M_x = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$$

Keterangan:

$M_x$  = nilai rata-rata siswa

$\sum f_i \cdot x_i$  = jumlah frekuensi dikalikan dengan nilai siswa

$\sum f_i$  = jumlah frekuensi

Kemudian untuk menentukan standar deviasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum f_i X_i^2}{\sum f_i} - \left( \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i} \right)^2}$$

Keterangan:

$SD_x$  = standar deviasi

$\sum f_i$  = jumlah frekuensi

$\sum f_i X_i$  = jumlah subyek

$\sum f_i X_i^2$  = jumlah subyek

Setelah itu mengelompokkan peserta didik berdasarkan dengan kriteria pengelompokkan pada Tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 8. Kriteria Pengelompokkan Peserta didik

<b>Interval</b>	<b>Kategori</b>
Nilai $> \text{mean} + \text{SD}$	Tinggi
Mean $- \text{SD} < \text{nilai} < \text{mean}$	Sedang
Nilai $< \text{mean} - \text{SD}$	Rendah

(Arikunto, 2017: 301)

Berdasarkan perhitungan mean dan SD dari nilai raport siswa, maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil mengelompokkan peserta didik berdasarkan dengan kriteria

<b>Kemampuan Akademik</b>	<b>N</b>
Tinggi $84,51 + 5,37 \geq 89$	26
Sedang $< 79 < 89$	29
Rendah $84,51 - 5,37 \leq 79$	25

### 3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan dua macam data yaitu data kuantitatif berupa hasil tes, dan data kualitatif yaitu data pengisian angket dan data hasil wawancara oleh guru. Data hasil tes keterampilan berpikir kreatif dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan software SPSS versi 23 *for Windows* pada taraf nyata 5%, untuk menguji normalitas, homogenitas dan uji hipotesis.

Data hasil tes keterampilan berpikir kritis diuji statistic menggunakan Anova (*Analysis of variance*) dan Beda Nyata Terkecil (BNT). Anova lebih dikenal dengan uji-F (*Fisher-Test*). Setelah itu, diuji lanjut menggunakan BNT apabila ditemukan perbedaan hasil belajar yang signifikan antar kelompok perlakuan. Sebelum dilakukan uji Anova, (*Analysis of variance*) terlebih dahulu dilakukan uji prayarat yaitu uji Normalitas dan Uji Homogenitas. Penjelasan uji Anova diuraikan sebagai berikut:

## 1. Uji Normalitas

Analisis normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dengan ciri:

### a. Hipotesis-

$H_0$  : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

### b. Rumus statistik dengan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov* ( $x^2$ )

$$x^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)}{E_i}$$

Keterangan:  $x^2$  : Harga chi kuadrat

$O_i$  : Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  : Frekuensi yang diharapkan

### c. Kriteria uji

Data akan berdistribusi normal jika  $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$  dengan  $dk = k - 1$  dengan taraf signifikansi 5% (Pratisto, 2004: 5).

## 2. Uji Homogenitas

Analisis homogenitas menggunakan *Levene's test* dengan ciri:

### a. Hipotesis

$H_0$  : variansi kelompok sampel homogen.

$H_1$  : variansi kelompok sampel tidak homogen.

### b. Rumus Manual

$$S_1^2 = \frac{\left[ \frac{(x)^2}{n} \right] - \left[ \frac{\sum x^2}{n} \right]}{k - 1} \quad S_1^2 = \frac{\left[ \frac{(x)^2}{n} \right] - \left[ \frac{\sum x^2}{n} \right]}{k - 1} F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

$S_1^2$  = kuadrat jumlah data perkelompok

$S_2^2$  = kuadrat jumlah data  
seluruhnya

$n$  = banyak data perkelompok

$k$  = banyak kelompok data

$x$  = nilai atau data

### c. Kriteria Uji

Terima  $H_0$  apabila  $p\text{-value} > 0,05$  atau  $F_{hitung} < F_{tabel}$  dan tolak  $H_0$  apabila  $p\text{-value} < 0,05$  atau  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (Pratisto, 2004:13).

3. Uji Anova yang digunakan untuk menguji hipotesis pada penelitian ini menggunakan model matematis Analisis varians satu arah, yaitu:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_k$$

H1 : paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

Uji lanjut digunakan apabila ditemukan perbedaan keterampilan berpikir kritis, dalam hal ini keterampilan berpikir kritis yang signifikan dengan kemampuan akademik berbeda dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Uji Anova dan uji BNT dalam penelitian ini menggunakan software SPSS versi *23 for Windows* pada taraf nyata 5%. Kriteria pengujiannya adalah jika

- a.  $sig > \alpha$  maka hipotesis diterima, dan jika
- b.  $sig < \alpha$  maka hipotesis ditolak.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang nyata ( $\text{sig} < 0,05$ ) antara peserta didik berkemampuan akademik atas, sedang, maupun bawah. nilai keterampilan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik tinggi berbeda nyata ( $\text{sig} < 0,05$ ) dengan siswa berkemampuan akademik sedang, berbeda nyata dengan siswa berkemampuan akademik rendah ( $\text{sig} < 0,05$ ). Selanjutnya keterampilan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik sedang tidak berbeda nyata ( $\text{sig} > 0,05$ ) dengan siswa berkemampuan akademik rendah.

### **5.2 Saran**

Saran dalam penelitian ini, antara lain:

1. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan model pembelajaran agar pembelajaran sistem ekskresi tidak monoton dan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
2. Peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis rendah diharapkan lebih percaya diri dalam menyelesaikan soal berpikir kritis sehingga kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan lebih baik dan keterampilan berpikir kritis nya juga dapat berkembang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, I. G. A. T..2014. *Konsep Dasar IPA Aspek Biologi*. Yogyakarta: Ombak ( Anggota IKAPI ).
- Arikunto, S. 2002. *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2005. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asyhari, A., & Hartati, R., Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Sainifik, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 4 No.2, 2015.
- BSNP. 2006. *Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Bundu, P. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Jakarta: Depdiknas.
- Calaguas, Glenn M. 2012. *Academic Achievement and School Ability: Implications to Guidance And Counseling Programs*. Vol. 3 No. 2 (3). 49–55 hlm.
- Campbell, N.A. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Coetzee, L. 2011. *The Relationship Between Students' Academic Self-Concept, Motivation And Academic Achievement at The University Of TheFree State* (Disertasi). University of South Africa. South Africa.
- Corebima, AD. 2016. Pembelajaran Biologi di Indonesia bukan untuk Hidup. *Proceeding Biology Education Conference*, 13 (1), 8-12.
- Dahlia, D, Setiawati dan Taufina. 2019. Pendekatan Sainifik dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pembelajaran IPA di Kelas IV Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pesona Dasar*. Volume 7, No 2.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

- Daryanto, Karim, S. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Yogyakarta: Gava Media.
- Djohar. 2006. *Pengembangan Pendidikan Nasional Menyongsong Masa Depan*. Yogyakarta: CV. Garfika Indah.
- Dwijananti, P. & Yulianti, D. (2010). Pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa melalui pembelajaran problem based instruction pada mata kuliah fisika lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 6, pp.108-114.
- Ennis, R. H. 2011. *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. University of Illinois.
- Fadillah, M. 2014. *Implementasi Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran SD/MI, SD/MTS, dan SMA/MA*. Yogyakarta : Ar-Ruzz.
- Fauzi, A. 2013. *Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Metakognitif, Hasil Belajar Biologi, dan Retensi Siswa Kelas X Dengan Penerapan Strategi Pembelajaran Cooperative Script di Malang*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Frijters, S., Dam, G., & Rijlaarsdam, G.(2008). Effects of dialogic on valueloaded Critical thinking. *Learning and Instruction* (Vol.18).
- Hasbullah, M. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Hasnunidah, N. 2017. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Hasnunidah, N. Undang Rosidin & Nina Kadaritna 2018 Pendekatan Saintifik dan Permasalahan Pembelajarannya Pada Mata Pelajaran IPA di Kota Bandar Lampung Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi (ISBN: 978-602-61265-2-8), Juni 2018.
- Jensen, E. 2008. *Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak: Cara Baru Dalam Pengajaran dan Pelatihan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Johnson, E. B. 2009. *Contextual Teaching & Learning*. Bandung: Mizan Learning Center.
- Junqueira LC, Carneiro J. 2007. *Histologi Dasar. Edisi 10*. Jakarta: EGC.
- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud No. 54 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2014. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Mahapoonyanont, N. (2012). The causal model of some factors affecting critical Thinking abilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 146-150.
- Muhlisin, A., Herawati, S., Mohamad, A., & Fatchur, R. 2016. Analisis Keterampilan Metakognitif Ditinjau dari Kemampuan Akademik Berbeda pada Perkuliahan Konsep Dasar IPA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 9(11): 493-496.
- Mulyasa. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Murtafiah, W. 2017. Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa dalam Mengajukan Masalah Persamaan Diferensial. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, vol. 5 No. 2, Maret 2017, hlm 73-81.
- Nurmaliah, C. 2009. *Analisis Keterampilan Metakognisi Siswa SMP Negeri di Kota Malang Berdasarkan Kemampuan Awal, Tingkat Kelas, dan Jenis Kelamin*. *Jurnal Biologi Edukasi*. Vol. 1(2): 18-21.
- Pratisto, A. 2004. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan Dengan SPSS 12*. Jakarta: Gramedia.
- Pratiwi, W. 2018. Optimalisasi Pendekatan Sainifik Dengan Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Di Madrasah Ibtidaiyah. *Insania*, vol. 23, no. 2.
- Prayitno, B. 2010. Potensi pembelajaran Kooperatif dalam Memberdayakan Prestasi Belajar Siswa *Under Achievmnt* (Upaya Mensejajarkan Prestasi Belajar Siswa Akademik Bawah Dengan Siswa Akademik Atas). *Prosiding Seminar Biologi FKIP UNS 2010*. 7 (1), 370-378.
- Pujiyanto, S. 2014. *Menjelajah Dunia Biologi 2 untuk Kelas XI SMA dan MA*. Jakarta: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Purwanto, N. 2008. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Rachmawati, T., M. d. 2015. *Teori Belajar dan Proses Pembelajaran yang Mendidik*. Yogyakarta: Gava Media.
- Rusman, 2016. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.

- Santrock, J. W. 2012. *Life span Development: Perkembangan Masa Hidup Jilid I*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Sampson, V & Schleigh, S. 2016. *Scientific Argumentation in Biology 30 Classroom Activities*. NSTA Press. Virginia.
- Sally, V.K., Aggarwal, S.K., dan Poerwaningsih, A. 2013. *IPA Terpadu 2A*. Jakarta: Yudhistira.
- Sasson, I., Yehuda, I., & Malkinson, N. (2018). Fostering the skills of critical thinking and question-posing in a project-based learning environment. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 203–212.
- Seyed Javad Ghazi Mir Saeed & Sarah Nokhbeh Rousta. (2013). The Effect of Problem-based Learning on Critical Thinking Ability of Iranian EFL Students. *Journal of Academic and Applied Studies*, Vol 3 (7), hlm. 1-14.
- Sudijono, A. 2004. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sudjana, N. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujianto, A.E. 2009. *Aplikasi Statistik dengan SPSS*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Syah, M. (2017). *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyudi, B. 2002. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: SULITA.
- Wahyuni, S. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika Ke-6. FKIP Universitas Sebelas Maret. Surakarta, 12 September 2015.
- Watson, G. & Glaser, E. M. (2008). *Critical Thinking Appraisal: Short Form Manual*. USA: Pearson Education, Inc.

Wijaya, C. 2010. *Pendidikan Remedial: Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Wisudawati & Sulistyowati 2015. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Zubaidah, S. (2010). Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi yang Dapat Dikembangkan melalui Pembelajaran Sains. *Makalah Seminar Nasional Sains dengan Tema Optimalisasi Sains untuk memberdayakan Manusia*. Pascasarjana Unesa. Vol. 16