

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH SISWA
PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN**

(Skripsi)

Oleh

YUSTINA RETNO KUSUMA WARDANI



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN

Oleh

YUSTINA RETNO KUSUMA WARDANI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan *the matching only pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP N 22 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2016-2017, dengan sampel seluruh siswa kelas VIIB sebagai kelas eksperimen dan kelas VIID sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Hasil uji *t* terhadap nilai rata-rata *n-gain* menunjukkan bahwa keterampilan proses sains kelas eksperimen lebih tinggi dari pada keterampilan proses sains kelas kontrol. Sikap ilmiah siswa juga menunjukkan peningkatan yaitu pada Topik 1, 2 dan 3 berturut-turut sebesar 56,67 %, 65,24%, dan 79,52 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah pada materi pemisahan campuran.

Kata kunci: keterampilan proses sains, pemisahan campuran, pendekatan saintifik, dan sikap ilmiah.

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH SISWA
PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN**

Oleh

YUSTINA RETNO KUSUMA WARDANI

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK
DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS DAN SIKAP ILMIAH PADA
MATERI PEMISAHAN CAMPURAN**

Nama Mahasiswa : **Yustina Retno Kusuma Wardani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1313023096**

Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



Dr. Noor Fadlawati, M.Si.
NIP 19660824 199111 2 001

Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.
NIP 19860728 200812 2 001

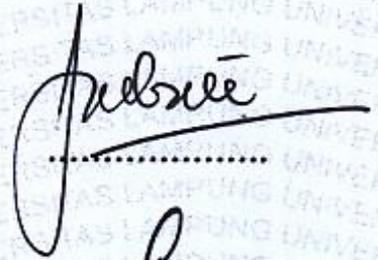
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

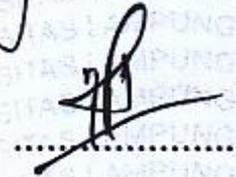
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.**



Sekretaris : **Lisa Tania, S.Pd., M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Muhammad Fuad, M.Hum. 3
NIP. 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **5 Juli 2017**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yustina Retno Kusuma Wardani
NPM : 1313023096
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikam MIPA

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

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandarlampung, Juli 2017

Yang menyatakan,



Yustina Retno Kusuma W
NPM 1313023096

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sukadana pada tanggal 20 Juni 1995, sebagai putri pertama dari tiga bersaudara buah hati dari Bapak Henrikus Ngatimin dan Ibu Rumiati.

Pendidikan formal diawali di Taman Kanak-Kanak (TK) PKK 1 Pakuan Aji yang diselesaikan tahun 2001, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD N 1 Pakuan Aji pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP N 1 Labuhan Ratu pada tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA N 1 Way Jepara pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unila melalui jalur PMPAP. Selama menjadi mahasiswa pernah aktif di UKM Katolik sebagai Biro Dana dan Usaha periode 2014. Pengalaman mengajar dan mengabdikan yang pernah diikuti selama perkuliahan yaitu Praktik Profesi kependidikan (PPK) di SMA N 1 Anak Ratu Aji Kecamatan Anak Ratu Aji, Lampung Tengah dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bandar Putih Tua, Kecamatan Anak Ratu Aji, Kabupaten Lampung Tengah.

*Kepada Ayahanda dan Ibunda Tersayang, serta Almamaterku Tercinta
Universitas Lampung*

MOTTO

Untuk menggerakkan dunia, terlebih dahulu kita harus menggerakkan diri kita

(Socrates)

Lebih baik menerangi orang daripada hanya sekedar bersinar, membawa orang
kepada renungan akan kebenaran daripada merenung

(St. Thomas Aquinas)

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah Bapa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Pemisahan Campuran” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa kemampuan dan pengetahuan penulis masih terbatas, maka adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Dengan demikian, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Unila;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Unila;
3. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku Pembimbing I atas ketersediaannya memberikan bimbingan, motivasi serta sudi menjadi tempat berbagi;
5. Ibu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing II, atas ketersediaannya memberikan bimbingan, motivasi serta sudi menjadi tempat berbagi;

6. Ibu Dra. Nina Kadaritna, M.Si., selaku Pembahas, atas ketersediaan, keikhlasan, dan kesabarannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan skripsi ini;
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA atas ilmu yang telah diberikan.
8. Ibu Dra. Hj. Rita Ningsih, M.M. dan Ibu Catarina M. W.I.P.M, S.Pd., selaku kepala sekolah dan Guru Mitra di SMP N 22 Bandarlampung atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian.
9. Teman-teman “Tim Skripsi” yaitu Nadya Putri Aulia dan Wayan Gracias atas kekompakan, dukungan dan masukan, serta selalu setia dalam mendengar keluh kesah dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Sahabatku terbaik yaitu Anggi, Mae, Nadya, Indah, Hanni, mbak Lilik, Sisil, Amanah, Linda, Ningrum, Cici, Meli, Ica, Rina, Nadya, Tika, Yuo dan Eka Ir serta Keluarga Pendidikan Kimia 2013 yang telah memberikan dukungan, semangat serta do’a.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandarlampung

Penulis

Yustina Retno Kusuma W

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	7
C. Tujuan penelitian	7
D. Manfaat penelitian	7
E. Ruang lingkup penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Efektivitas pembelajaran	9
B. Pendekatan saintifik	9
C. Keterampilan proses sains	17
D. Sikap Ilmiah	22
E. Analisis konsep	23
F. Kerangka pemikiran	27
G. Anggapan dasar	29
H. Hipotesis	30
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Populasi dan Sampel	31

B. Jenis dan Sumber Data	32
C. Metode dan Desain Penelitian	32
D. Variabel Penelitian	33
E. Instrumen Penelitian	33
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	34
G. Hipotesis	37
H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	
1. Teknik Analisis Data	37
2. Pengujian Hipotesis	39

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian dan analisis data	44
1. Pretes	44
2. Postes	47
3. <i>N-gain</i>	47
4. Indikator keterampilan proses sains	49
5. Analisis data sikap ilmiah siswa	50
6. Analisis data aktivitas siswa	52
B. Pembahasan	53
1. Peningkatan indikator keterampilan proses sains	53
2. Peningkatan sikap ilmiah siswa	65

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	69
B. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1. Analisis KI-KD	76
2. Silabus	85
3. RPP kelas eksperimen	94

4. Rpp kelas kontrol	110
5. LKPD 1(Filtrasi)	124
6. LKPD 2 (Destilasi)	133
7. LKPD 3 (Kromatografi)	143
8. Soal pretes	152
9. Kisi-kisi soal pretes	153
10. Rubrik penskoran pretes	162
11. Soal postes	170
12. Kisi-kisi soal postes	173
13. Rubrik penskoran postes	182
14. Lembar asesmen sikap dan aktivitas siswa	190
15. Data pemeriksaan jawaban siswa	192
16. Data nilai pretes, postes dan <i>n-gain</i> keterampilan proses sains siswa	196
17. Penilaian sikap ilmiah siswa	197
18. Penilaian aktivitas siswa	198
19. Perhitungan dan analisis data	201

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator pada keterampilan proses sains	19
2. Analisis konsep pemisahan campuran	25
3. Desain penelitian	32
4. Nilai χ^2_{hitung} , χ^2_{tabel} dan kriteria uji normalitas <i>n-gain</i>	45
5. Nilai χ^2_{hitung} , χ^2_{tabel} , dan kriteria uji normalitas <i>n-gain</i>	48
6. <i>Task</i> sikap ilmiah siswa	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lima tahapan dalam pendekatan saintifik.....	11
2. Tiga ranah pendekatan saintifik dalam proses	17
3. Prosedur penelitian	36
4. Nilai rata-rata pretes keterampilan proses sains siswa	45
5. Nilai rata-rata postes keterampilan proses sains siswa	47
6. Rata-rata <i>n-gain</i> keterampilan proses sains siswa	48
7. Nilai rata-rata postes kelas eksperimen	49
8. Nilai rata-rata <i>n-gain</i> per indikator keterampilan proses sains	50
9. Persentase sikap ilmiah siswa kelas eksperimen	51
10. Persentase aktivitas siswa di kelas eksperimen	52
11. Jawaban siswa pada saat membuat hipotesis LKPD 1	55
12. Jawaban siswa pada saat membuat hipotesis LKPD 2	56
13. Jawaban siswa pada saat membuat hipotesis LKPD 3	56
14. Jawaban siswa pada saat mengendalikan variabel LKPD 2	59
15. Jawaban siswa pada saat mengendalikan variabel LKPD 3	59
16. Jawaban siswa pada saat menyatakan variabel LKPD 1	62
17. Jawaban siswa pada saat menyatakan variabel LKPD 2	62
18. Jawaban siswa pada saat menyatakan variabel LKPD 3	62

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam yang diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah seperti observasi, investigasi atau eksperimen sehingga menghasilkan suatu produk pengetahuan yang telah diuji kebenarannya (Djojosoediro, 2010; Samatowa, 2011; Susanto, 2013; Wisudawati dan Sulistyowati, 2014; Sartika, 2015). Sebagai ilmu alam, IPA memiliki tiga komponen utama yaitu IPA sebagai produk, proses, dan sikap (Wahyana, 1995; Mariana dan Praginda, 2009; Djojosoediro, 2010; Trianto, 2010; Wisudawati dan Sulistyowati, 2014).

Salah satu cabang dari IPA adalah ilmu kimia, dengan demikian ilmu kimia juga memiliki tiga komponen utama yang sama dengan IPA (Sukarjo dan Sari, 2008; Suastra, 2009; Tim Penyusun, 2014). Kimia sebagai proses meliputi cara berpikir, sikap dan kerja ilmiah yang harus dimiliki untuk memperoleh dan mengembangkan produk kimia seperti melakukan pengamatan, merumuskan hipotesis, eksperimen dan menarik kesimpulan (Mulyasa, 2006; Susiwi, 2007; Tim Penyusun, 2014). Kimia sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri dari fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip kimia (Mulyasa, 2006; Tim Penyusun, 2014) dan kimia sebagai sikap meliputi sikap ilmiah seperti sikap objektif, jujur dan teliti dalam memperoleh data hasil pengamatan (Tim Penyusun,

2014). Oleh sebab itu, dalam pembelajaran kimia harus memperhatikan ketiga komponen tersebut, karena untuk memperoleh produk kimia, melibatkan proses dan sikap ilmiah (Tim Penyusun, 2014).

Produk kimia diperoleh dari serangkaian proses yang dilakukan oleh para ilmuwan, proses dimulai dari mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, menyusun data dan menarik kesimpulan. Serangkaian proses tersebut dinamakan metode ilmiah (Bybee, 2006). Oleh karena itu, pada pembelajaran kimia siswa juga harus melalui serangkaian proses ilmiah seperti yang dilakukan oleh para ilmuwan dalam memperoleh ilmu kimia. Metode tersebut diadopsi dalam proses pembelajaran, sehingga munculah suatu pendekatan, yaitu pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik (Tim Penyusun, 2013).

Berdasarkan kurikulum 2013, pembelajaran yang ada di sekolah baik pada jenjang SMP dan SMA harus menerapkan pendekatan saintifik termasuk pembelajaran kimia (Tim Penyusun, 2013). Pembelajaran kimia yang dipelajari di SMP disajikan secara terpadu tanpa memisahkan ilmu fisika dan biologi yang dikenal sebagai IPA Terpadu (Poedjiadi, 2011). Salah satu Kompetensi Dasar (KD) di SMP yang harus dicapai siswa berdasarkan kurikulum 2013 yaitu KD 3.5 memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari dan KD 4.6 melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia (Tim Penyusun, 2013). Berdasarkan KD tersebut, siswa diharapkan mampu memahami karakteristik zat seperti padat, cair, dan gas, mengidentifikasi perubahan fisika dan kimia, serta mengidentifikasi jenis-jenis campuran, sehingga nantinya siswa akan mampu menjelaskan pengertian dan prinsip pemisahan campuran, serta dapat melakukan teknik

pemisahan campuran berdasarkan sifat fisik dan kimia. Agar KD tersebut dapat tercapai maka siswa perlu melewati beberapa tahapan dalam pendekatan saintifik.

Pendekatan saintifik memiliki beberapa tahapan yang dapat mendorong siswa untuk aktif terlibat dalam pembelajaran yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan (Tim Penyusun, 2013). Tahapan dalam pendekatan saintifik berisi tahapan yang dapat melatih dan mengembangkan kemampuan sains siswa serta mengarahkan siswa dalam menemukan konsep pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia. Oleh karena itu, diharapkan materi yang mereka pelajari akan lebih mudah dipahami dan diingat oleh siswa. Misalnya pada tahap mengamati, siswa diberikan LKPD yang berisi permasalahan dalam bentuk wacana mengenai pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari seperti penjernihan air keruh. Wacana yang diberikan, berisi variabel-variabel dalam bentuk tersirat yang nantinya akan dinyatakan oleh siswa pada tahap menanya. Pada tahap mengamati ini, akan timbul rasa ingin tahu dalam diri siswa dan berbagai pertanyaan mengenai, bagaimana cara memisahkan air yang keruh menjadi jernih? apa yang menyebabkan air yang keruh menjadi jernih?. Pertanyaan dari rasa ingin tahu siswa, dituliskan dalam LKPD yang diberikan oleh guru. Pada tahap mengamati, keterampilan siswa dapat dilatih seperti menyatakan variabel. Dalam mengerjakan LKPD siswa diminta untuk berdiskusi dengan teman kelompok maupun bertukar pendapat antar kelompok. Dengan demikian bukan hanya keterampilan siswa yang akan meningkat, sikap ilmiah dalam diri siswa pun akan dilatih dengan baik seperti sikap teliti dan jujur.

Berbagai fakta serta fenomena yang diberikan guru akan memicu siswa untuk mencoba mencari jawaban-jawaban dari rasa ingin tahu mereka, sehingga siswa

akan membuat suatu dugaan sementara atau hipotesis. Dalam membuat hipotesis siswa harus mengendalikan variabel percobaan terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar percobaan yang siswa lakukan sesuai dengan hasil yang diinginkan. Tahap selanjutnya adalah menalar, dimana pada tahap ini siswa diminta untuk menganalisis dan menyimpulkan data hasil percobaan. Dengan demikian, keterampilan inferensi siswa dapat dilatih. Keterampilan seperti menyatakan variabel, membuat hipotesis, mengendalikan variabel, menginferensi dan mengomunikasikan merupakan keterampilan yang disebut sebagai keterampilan proses sains .

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual, sosial maupun fisik yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan lebih lanjut pengetahuan atau konsep yang telah dimiliki melalui pengalaman langsung (Hadiat, 1993; Nugraha, 2005; Rustaman, 2005; Trianto, 2008; Adeyemo, 2009; Darwis dan Rustaman, 2013; Asabe, 2016; Johnson, 2016). Keterampilan proses sains dilatih untuk dapat membantu siswa dalam menemukan konsep dan merupakan langkah penting dalam proses belajar mengajar khususnya dalam menemukan konsep materi IPA (Dahar, 1985; Sartika, 2015).

Faktanya, pembelajaran IPA di sekolah cenderung hanya menghadirkan konsep, hukum-hukum dan teori saja, tanpa menyuguhkan bagaimana proses ditemukan konsep, hukum-hukum dan teori tersebut sehingga keterampilan proses sains dan sikap ilmiah yang dimiliki siswa tidak dapat tumbuh dalam diri siswa (Sari, 2013).

Menurut hasil *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS)

dan *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan

bahwa capaian anak-anak Indonesia pada bidang sains masih sangat rendah.

Menurut data yang diperoleh dari TIMSS tahun 2015, Indonesia berada pada

urutan ke-36 dari 49 negara dengan skor rata-rata sains 397 (TIMSS, 2016). Sementara itu, hasil PISA tahun 2015, Indonesia berada di peringkat ke-69 dari 76 negara dengan skor rata-rata sains Indonesia 403 (OECD, 2016). Berdasarkan paparan tersebut, terlihat bahwa kemampuan sains siswa di Indonesia masih sangat rendah. Hal tersebut dikarenakan siswa Indonesia kebanyakan hanya menghafal konsep ilmu IPA tanpa mengerti bagaimana proses dalam memperoleh ilmu tersebut, sehingga keterampilan proses sains siswa Indonesia belum dilatih dengan baik yang bermuara pada rendahnya kemampuan sains siswa.

Salah satu penyebab rendahnya keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa adalah pembelajaran di sekolah yang cenderung berpusat pada guru (*teacher-center learning*), sehingga proses pembelajaran lebih didominasi oleh guru, sementara siswa kurang aktif dilibatkan dalam proses penemuan konsep (Fatimah, 2010). Dalam proses pembelajaran guru cenderung hanya mengedepankan produk akhir sebagai satu-satunya aspek penilaian tanpa memperhatikan aspek lain seperti sikap dan proses yang sesuai dengan hakikat IPA (Nurulita, 2012).

Hal ini diperkuat berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA di kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Diketahui bahwa guru IPA di SMP tersebut masih menerapkan pembelajaran konvensional dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, latihan soal dan demonstrasi. Kegiatan praktikum yang dapat melatih keterampilan dan memberikan pengalaman langsung kepada siswa masih belum berjalan dengan optimal. Hal ini disebabkan minimnya fasilitas yang menunjang kegiatan praktikum sehingga praktikum hanya dapat dilakukan pada materi-materi tertentu saja dan masih terbatas pada pembuktian teori. Pada saat diskusi pembelajaran berlangsung hanya sebagian kecil siswa yang ter-

libat aktif dalam diskusi, sehingga aktivitas guru lebih dominan pada saat pembelajaran. Akibatnya keterampilan proses sains yang dimiliki siswa kurang dilatih dalam pembelajaran IPA.

Dalam proses pembelajaran IPA jika keterampilan proses sains tidak dilatih dan dikembangkan dengan baik, maka konsep pengetahuan yang akan muncul tidak akan membantu pemahaman tentang dunia sekitar (Harlen, 1999). Keterampilan proses sains yang dilatih dalam pembelajaran IPA, diharapkan dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan KD yang telah ditentukan (Isnaini dan Admoko, 2014). Untuk mencapai tujuan tersebut, siswa diharapkan dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu penerapan pendekatan yang sesuai untuk melatih keterampilan proses sains siswa adalah pendekatan saintifik (Marjan *et al.*, 2014).

Pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa. Hal ini didukung oleh beberapa hasil penelitian sebelumnya seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Adi dkk., 2014; Marjan dkk., 2014; Safrida, 2014; Amelia 2015; Anggara, 2015; Etikasari, 2015; Yunita, 2015; Dewi dan Rochintaniawati, 2016. Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Pemisahan Campuran”.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi pemisahan campuran?
2. Bagaimana sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan penelitian ini adalah,

1. untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi pemisahan campuran.
2. untuk mendeskripsikan sikap ilmiah siswa dengan pendekatan saintifik.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi pihak yang bersangkutan, yaitu:

1. Pendekatan saintifik dapat mempermudah siswa untuk memahami dan menghasilkan pengetahuan yang bermakna serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains.
2. Memberi inspirasi dan pengalaman secara langsung bagi guru dalam kegiatan pembelajaran IPA dengan menerapkan pendekatan saintifik sebagai salah satu

alternatif pendekatan dan strategi pembelajaran yang inovatif, kreatif dan produktif bagi guru

3. Menjadi informasi dan sumbangan pemikiran bagi sekolah dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran IPA

E. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari kesalahan penafsiran istilah dalam penelitian ini, maka perlu adanya ruang lingkup penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Materi pokok dalam penelitian ini adalah pemisahan campuran yang merupakan materi pembelajaran IPA SMP kelas VII KD 3.5.
2. Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dikatakan efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa apabila secara statistik *n-gain* keterampilan proses sains siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, serta sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen juga menunjukkan peningkatan.
3. Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013 dengan tahapan yang sesuai dengan Permendikbud No 69 Tahun 2013.
4. Keterampilan proses sains yang diamati pada penelitian ini yaitu menyatakan variabel, membuat hipotesis, mengendalikan variabel, memprediksi, menginferensi, dan mengomunikasikan (Dimiyanti dan Mudjiono, 2002).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas pembelajaran merupakan suatu ukuran yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan dari suatu proses pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistik hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan *gain* yang signifikan antara keterampilan proses sains awal dengan keterampilan proses sains setelah pembelajaran.

Kriteria keefektifan menurut Wicaksono (2008) mengacu pada:

- a. Ketuntasan belajar, pembelajaran dapat dikatakan tuntas apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa telah memperoleh nilai = 60 dalam peningkatan hasil belajar.
- b. Model pembelajaran dikatakan efektif meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistik hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (*gain* yang signifikan).
- c. Model pembelajaran dikatakan efektif jika dapat meningkatkan minat dan motivasi apabila setelah pembelajaran siswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar lebih giat dan memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Serta siswa belajar dalam keadaan yang menyenangkan.

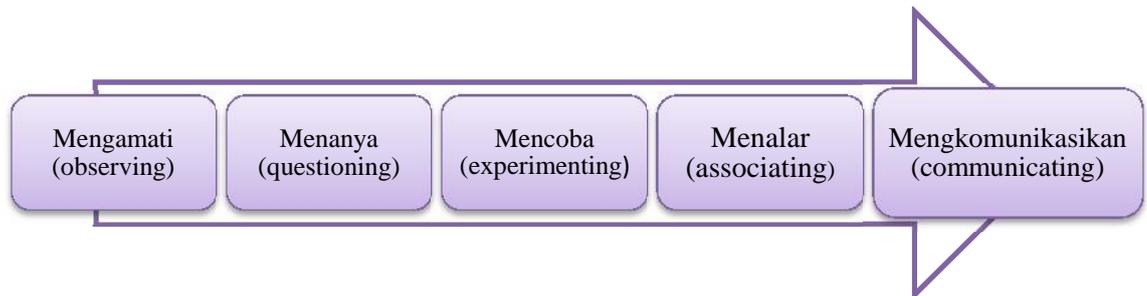
B. Pendekatan Saintifik

Pendekatan adalah konsep dasar yang mawadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari pemikiran tentang bagaimana metode pembelajaran diterapkan berdasarkan teori tertentu (Hamruni, 2012). Oleh karena itu banyak pandangan yang menyatakan bahwa pendekatan sama artinya dengan metode.

Metode ilmiah merupakan teknik merumuskan pertanyaan dan menjawabnya melalui kegiatan observasi dan melaksanakan percobaan. Dalam penerapan metode ilmiah terdapat aktivitas yang dapat diobservasi seperti mengamati, menanya, mengeksplorasi, mengasosiasi dan mengomunikasian (Tim Penyusun, 2013).

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang diterapkan pada aplikasi kurikulum 2013. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran merupakan asumsi ilmiah yang melandasi proses pembelajaran. Proses pembelajaran dengan berbasis pendekatan saintifik harus dipandu dengan kaidah-kaidah ilmiah. Pendekatan ini menonjolkan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah (Abidin, 2014).

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik memiliki beberapa karakteristik yaitu pembelajaran berpusat pada siswa, melibatkan keterampilan proses sains dalam mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip, melibatkan proses-proses kognitif yang potensial dalam merangsang perkembangan intelek, khususnya keterampilan berfikir tingkat tinggi siswa, serta pembelajaran dapat mengembangkan karakter siswa (Hosnan, 2014). Menurut Permendikbud Nomor 103 tahun 2014, ada 5 tahapan pembelajaran dalam pendekatan saintifik yaitu mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*), dan mengomunikasikan (*communicating*) seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lima Tahapan dalam pendekatan saintifik (Tim Penyusun, 2013)

Uraian dari lima tahapan dalam pendekatan saintifik adalah sebagai berikut:

1. Mengamati (*Observing*)

Kegiatan mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Kegiatan ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Tentu saja kegiatan mengamati dalam rangka pembelajaran ini biasanya memerlukan waktu persiapan yang lama dan matang, biaya dan tenaga relatif banyak, dan jika tidak terkendali akan mengaburkan makna serta tujuan pembelajaran. Aktivitas mengamati dapat dilakukan di kelas, sekolah, atau di luar sekolah sehingga kegiatan belajar tidak hanya terjadi di ruang kelas, tetapi juga di lingkungan sekolah dan masyarakat. Oleh sebab itu, guru perlu bertindak sebagai fasilitator dan/atau motivator belajar, dan bukan sebagai satu-satunya sumber belajar. Kegiatan mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Dengan kegiatan observasi peserta didik menemukan fakta bahwa ada hubungan antara objek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Kegiatan mengamati dalam pembelajaran dilakukan dengan menempuh langkah- langkah seperti berikut (1) menentukan objek apa yang akan di-

observasi, membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi; (2) menentukan secara jelas data-data apa yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder; (3) menentukan di mana tempat objek yang akan diobservasi; (4) menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar; (5) menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, *tape recorder*, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya.

2. Menanya (*Questioning*)

Dalam kegiatan menanya, guru membuka kesempatan secara luas siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat pada kegiatan mengamati. Guru perlu membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan hasil pengamatan objek yang konkret sampai kepada yang abstrak berkenaan dengan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan tersebut dapat bersifat faktual sampai kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik.

Siswa perlu dilatih untuk merumuskan pertanyaan terkait dengan topik yang akan dipelajari. Aktivitas belajar ini sangat penting untuk meningkatkan keingintahuan (*curiosity*) dalam diri siswa dan mengembangkan kemampuan mereka untuk belajar sepanjang hayat. Guru perlu mengajukan pertanyaan dalam upaya memotivasi siswa untuk mengajukan pertanyaan. Kegiatan untuk mengaktifkan siswa untuk bertanya dapat dilakukan dengan berbagai metode atau teknik, misalnya dengan meminta mereka merumuskan beberapa pertan-

yaan yang akan digunakan dalam melakukan pengumpulan data. Menanya memiliki banyak fungsi dalam kegiatan pembelajaran. Fungsi bertanya adalah sebagai berikut: (a) membangkitkan rasa ingin tahu, minat, dan perhatian siswa tentang suatu tema atau topik pembelajaran; (b) mendorong dan menginspirasi siswa untuk aktif belajar, serta mengembangkan pertanyaan dari dan untuk dirinya sendiri; (c) mendiagnosis kesulitan belajar siswa sekaligus menyampaikan anjakan untuk mencari solusinya; (d) menstrukturkan tugas-tugas dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan sikap, keterampilan, dan pemahamannya atas substansi pembelajaran yang diberikan; (e) membangkitkan keterampilan siswa dalam berbicara, mengajukan pertanyaan, dan memberi jawaban secara logis, sistematis, dan menggunakan bahasa yang baik dan benar; (f) mendorong partisipasi siswa dalam berdiskusi, berargumen, mengembangkan kemampuan berpikir, dan menarik simpulan; (g) membangun sikap keterbukaan untuk saling memberi dan menerima pendapat atau gagasan, memperkaya kosa kata, serta mengembangkan toleransi sosial dalam hidup berkelompok; (h) membiasakan siswa berpikir spontan dan cepat, serta sigap dalam merespon persoalan yang tiba-tiba muncul; (i) melatih kesantunan dalam berbicara dan membangkitkan kemampuan berempati satu sama lain.

3. Mencoba (*Experimenting*)

Tindak lanjut dari menanya adalah mencoba. Belajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah akan melibatkan siswa dalam melakukan aktivitas menyelidiki fenomena dalam upaya menjawab suatu permasalahan. Guru dapat menugaskan siswa untuk mengumpulkan data atau informasi dari berbagai sumber. Guru perlu mengarahkan siswa dalam merencanakan aktivitas, melaksanakan aktivitas,

dan melaporkan aktivitas yang telah dilakukan. Untuk memperoleh hasil belajar yang nyata atau otentik, siswa harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai. Pada mata pelajaran IPA, peserta siswa memahami konsep-konsep IPA dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Siswa pun harus memiliki keterampilan proses untuk mengembangkan pengetahuan tentang alam sekitar, serta mampu menggunakan metode ilmiah dan bersikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehari-hari.

Aplikasi kegiatan mencoba dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan. Aktivitas pembelajaran yang nyata untuk ini adalah: (1) menentukan tema atau topik sesuai dengan kompetensi dasar menurut tuntutan kurikulum; (2) mempelajari cara-cara penggunaan alat dan bahan yang tersedia dan harus disediakan; (3) mempelajari dasar teoritis yang relevan dan hasil-hasil eksperimen sebelumnya; (4) melakukan dan mengamati percobaan; (5) mencatat fenomena yang terjadi, menganalisis, dan menyajikan data; (6) menarik simpulan atas hasil percobaan; dan (7) membuat laporan dan mengkomunikasikan hasil percobaan.

4. Menalar (*Associating*)

Istilah “menalar” dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang dianut dalam kurikulum 2013 digunakan untuk menggambarkan bahwa guru dan siswa merupakan pelaku aktif. Penalaran adalah proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diobservasi untuk

memperoleh simpulan berupa pengetahuan.

Kemampuan mengolah informasi melalui penalaran dan berfikir rasional merupakan kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa. Informasi yang diperoleh dari pengamatan atau percobaan yang dilakukan harus diproses untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi, dan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan. Upaya untuk melatih siswa dalam melakukan penalaran dapat dilakukan dengan meminta siswa menganalisis data yang telah diperoleh sehingga mereka dapat menemukan hubungan antar variabel, atau dapat menjelaskan tentang data berdasarkan teori yang ada, menguji hipotesis yang telah diajukan, dan membuat kesimpulan.

5. Mengomunikasikan (*Communicating*)

Pada kegiatan mengkomunikasikan, siswa melaporkan hasil kegiatan mengamati sampai menalar dalam bentuk tulisan, grafis, media elektronik, multimedia dan lain-lain. Siswa dapat menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan.

Kegiatan mengkomunikasikan dapat meningkatkan keterampilan intrapersonal, keterampilan interpersonal, dan keterampilan organisasional (sosial) siswa terhadap lingkungannya. Keterampilan intrapersonal terkait dengan kemampuan seseorang mengenal keunikan dirinya dalam memahami dunia. Keterampilan interpersonal adalah kemampuan untuk berhubungan dengan orang lain. Sementara itu, keterampilan organisasional (sosial) adalah kemampuan yang berfungsi

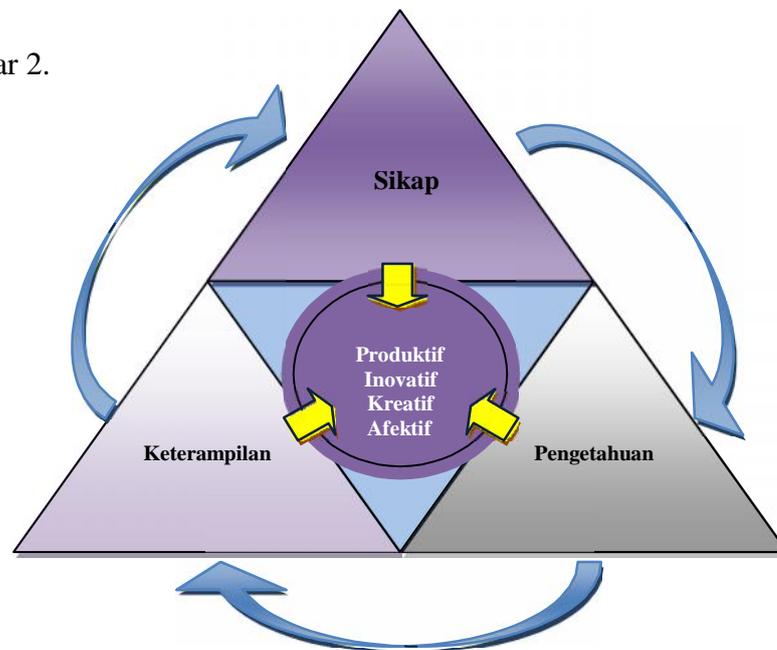
dalam struktur sosial sebuah organisasi atau sistem sosial. Keterampilan intrapersonal, keterampilan interpersonal, dan keterampilan organisasional merupakan *soft skill* yang sangat dibutuhkan untuk membangun jaringan agar dapat sukses dalam kehidupan. Seorang siswa yang memiliki *soft skill* yang baik akan dapat menjalin kerja sama, mampu mengambil inisiatif, berani mengambil keputusan, dan gigih dalam belajar (Sani, 2014)

Proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik harus dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik. Pendekatan ini bercirikan penonjolan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan dipandu nilai-nilai, prinsip-prinsip, atau kriteria ilmiah. Berikut beberapa kriteria dalam pendekatan saintifik:

1. Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
2. Penjelasan guru, respon siswa, dan interaksi edukatif guru-siswa terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
3. Mendorong dan menginspirasi siswa berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.
4. Mendorong dan menginspirasi siswa mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran.
5. Mendorong dan menginspirasi siswa mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.
6. Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, namun menarik sistem penyajiannya.

Proses pembelajaran pendekatan saintifik menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Integrasi dari ketiga ranah tersebut seperti terlihat

pada Gambar 2.



Gambar 2. Tiga ranah pendekatan saintifik dalam proses (tim penyusun, 2013)

Dalam proses pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu mengapa”. Ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu bagaimana”. Ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik “tahu apa”. Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan kemampuan untuk menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan manusia yang memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) dari siswa yang meliputi aspek kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Tim Penyusun, 2013).

C. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains dibutuhkan untuk menggunakan dan memahami sains (Hartono, 2007). Untuk dapat memahami hakikat IPA secara utuh, yakni IPA

sebagai proses, produk, dan aplikasi, siswa harus memiliki kemampuan keterampilan proses sains.

Rustaman (2005) dalam Dharis (2015) menyatakan bahwa keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung seseorang dapat lebih menghayati proses atau kegiatan yang sedang dilakukan.

Menurut Subiyanto dalam Rusmiyati (2009) menyebutkan bahwa “Keterampilan proses merupakan pendekatan proses dalam pengajaran ilmu pengetahuan alam didasarkan atas pengamatan terhadap apa yang dilakukan oleh seorang ilmuwan”. Untuk dapat memahami hakikat IPA secara utuh, yakni IPA sebagai proses, produk, dan aplikasi, siswa harus memiliki kemampuan keterampilan proses sains. Dalam pembelajaran IPA, aspek proses perlu ditekankan bukan hanya pada hasil akhir dan berpikir benar lebih penting dari pada memperoleh jawaban yang benar. Dengan kata lain bila seseorang telah memiliki keterampilan proses sains, IPA sebagai produk akan mudah dipahami, bahkan mengaplikasikan dan mengembangkannya. Keterampilan proses sains adalah semua keterampilan yang terlibat pada saat proses berlangsungnya sains. Keterampilan proses sains penting dimiliki guru untuk digunakan sebagai jembatan untuk menyampaikan pengetahuan/informasi baru kepada siswa atau mengembangkan pengetahuan atau informasi yang telah dimiliki siswa. Menurut Marjan (2014) keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan yang terarah (baik kognitif dan psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, atau untuk melakukan penyangkalan terhadap adanya penemuan.

Menurut Hariwibowo mengemukakan: Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan-kemampuan mendasar yang telah dikembangkan dan telah terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan, sedangkan pendekatan keterampilan proses adalah cara memandang anak didik sebagai manusia seutuhnya. Cara memandang ini dijabarkan dalam kegiatan belajar mengajar memperhatikan pengembangan pengetahuan, sikap, nilai, serta keterampilan. Ketiga unsur itu menyatu dalam satu individu dan terampil dalam bentuk kreatifitas (Fitriani, 2009).

Ada berbagai Keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan – keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*intregated skills*). (Funk dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2002).

Tabel 1. Indikator pada keterampilan proses sains

Keterampilan Proses sains dasar	Keterampilan Proses sains Terintegrasi
Mengamati (observasi)	Merumuskan hipotesis
Mengelompokkan (klasifikasi)	Menyatakan variabel
Melakukan pengukuran	Mengendalikan variabel
Mengkomunikasikan	Mendefinisikan operasional
Menarik kesimpulan (<i>inferring</i>)	Eksperimen
Meramalkan (prediksi)	Menginterpretasi data
	Penyelidikan
	Aplikasi konsep

(Dimiyati dan Mudjiono, 2002).

1. Keterampilan Menyatakan Variabel

Variabel didefinisikan sebagai atribut seseorang atau objek yang mempunyai variasi antara satu orang dengan yang lain atau satu objek dengan objek yang lain.

Menurut Notoatmodjo (2002) menyatakan bahwa variabel mengandung pengertian ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota-anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok lain. Variabel adalah konsep yang

mempunyai variabilitas. Dengan demikian, variabel diartikan sebagai segala sesuatu yang bervariasi. Variabel terdiri dari 3 macam yaitu variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat. Sebelum suatu penelitian dilaksanakan, biasanya dinyatakan variabelnya. Keterampilan menyatakan variabel perlu dilatih dalam diri siswa.

2. Membuat hipotesis

Salah satu keterampilan proses sains yang harus dimiliki siswa adalah keterampilan merumuskan hipotesis. Menurut Soetardjo dan Soejitno (1998), hipotesis adalah dugaan tentang hubungan antara beberapa variabel. Sebelum suatu penelitian atau eksperimen dilaksanakan, biasanya dinyatakan hipotesisnya. Keterampilan membuat hipotesis merupakan langkah kedua setelah observasi atau pengamatan dalam karya ilmiah. Hipotesis merupakan jawaban sementara atas pertanyaan pada rumusan masalah. Hipotesis bentuknya kalimat pertanyaan. Hipotesis perlu diuji kebenarannya melalui eksperimen. Guru hendaknya melatih siswanya dalam merumuskan hipotesis (Nugroho, 2013).

3. Inferensi

Inferensi atau kesimpulan adalah sebuah pernyataan yang dibuat berdasarkan fakta hasil pengamatan. Hasil inferensi dikemukakan sebagai pendapat seseorang terhadap sesuatu yang diamatinya. Pola pembelajaran untuk melatih keterampilan proses inferensi (menyimpulkan), sebaliknya menggunakan teori belajar konstruktive, sehingga siswa belajar merumuskan sendiri inferensinya.

Terdapat dua metode dalam menarik suatu kesimpulan, yaitu metode deduktif dan metode induktif. Metode deduktif merupakan metode penarikan kesimpulan yang diperoleh dari gejala umum untuk mendapatkan hal yang lebih spesifik. Sedangkan metode induktif sebaliknya, yaitu penarikan kesimpulan yang dimulai dengan gejala-gejala yang spesifik untuk mendapatkan hal-hal yang umum. Menurut Carton (2007) menyusun indikator-indikator keterampilan menarik kesimpulan sebagai berikut: mampu membuat suatu kesimpulan tentang suatu benda atau fenomena setelah mengumpulkan, menginterpretasi data dan informasi (Sari, 2012)

4. Memprediksi/ meramalkan

Prediksi merupakan suatu ramalan dari apa yang kemudian hari mungkin dapat diamati. Untuk dapat membuat prediksi yang dapat dipercaya tentang objek atau peristiwa, maka dapat dilakukan dengan memperhitungkan penentuan secara tepat perilaku terhadap lingkungan kita. Keteraturan dalam lingkungan ini mengizinkan untuk mengenal pola-pola dan untuk memprediksi terhadap pola-pola apa yang mungkin dapat diamati kemudian hari. Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan.

Menurut Dimiyati dan Moedjiono (2002) keterampilan prediksi terdiri dari dua indikator yaitu: 1). kemampuan memprediksi dengan menggunakan pola-pola hasil pengamatan, dan 2). Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati. Terkait dengan indikator tersebut, Dahar (1985) menjelas-

kan bahwa jika siswa dapat menggunakan pola-pola hasil pengamatan dan mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati, maka siswa memiliki keterampilan prediksi.

5. Mengomunikasikan

Kegiatan mengomunikasikan perlu dilakukan pada saat pembelajaran. Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh siswa dapat diketahui orang lain. Kegiatan mengomunikasikan dapat berbentuk deskriptif/karangan, gambar, peta, grafik dan sebagainya tetapi yang komunikatif (Nugroho, 2013). Jadi penting menyatakan sesuatu atau menulis data sejelas-jelasnya. Guru dapat membantu siswa dengan jalan memberi kesempatan sebanyak-banyaknya berlatih berkomunikasi dan membantu mereka mengevaluasi apa yang mereka katakan atau tulis. Beberapa perilaku yang dikerjakan siswa pada saat melakukan komunikasi adalah: (a) pemaparan pengamatan atau dengan menggunakan perbendaharaan kata yang sesuai; (b) pengembangan grafik atau gambar untuk menyajikan pengamatan dan peragaan data; (c) perancangan poster atau diagram untuk menyajikan orang lain.

D. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah merupakan salah satu bentuk kecerdasan yang dimiliki oleh setiap individu. Sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Sikap ilmiah siswa pada dasarnya tidak berbeda dengan keterampilan lain (kognitif, sosial, proses, dan psikomotor). Untuk memunculkan sikap ilmiah siswa diperlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator-indikator yang dimiliki oleh sikap ilmiah siswa itu (Fakhrudin *et al.*, 2010)

Dalam pembelajaran, sikap ilmiah siswa sangat diperlukan seperti sikap rasa ingin tahu, bekerjasama, berkerjakeras, bertanggung jawab, kepedulian, kedisiplinan, dan kejujuran. Dikarenakan dengan sikap ilmiah tersebut pembelajaran akan berjalan dengan baik, sehingga mencapai tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diinginkan, dimana siswa diharapkan mampu aktif dan kreatif dalam pembelajaran. Menurut Harlen (1992) ada 9 aspek sikap ilmiah siswa, yaitu: sikap ingin tahu, kerjasama, inovatif, tidak putus asa, tidak berprasangka, jujur, bertanggungjawab, kritis, dan disiplin.

E. Analisis Konsep

Menurut Santrock (2011), konsep adalah kategori yang mengelompokkan objek, kejadian dan karakteristik berdasarkan bentuk-bentuk yang sama. Herron *et al.*, (1997) berpendapat bahwa belum ada definisi tentang konsep yang diterima atau disepakati oleh para ahli, biasanya konsep disamakan dengan ide. Markle dan Tieman mendefinisikan konsep sebagai sesuatu yang sungguh-sungguh ada (Fadiawati, 2011). Dahar (1985) menambahkan bahwa definisi-definisi konsep yang ada di dalam kamus seperti “sesuatu yang diterima dalam pikiran” atau “suatu ide yang umum dan abstrak” terlalu luas untuk digunakan dan tidak mengungkapkan semua hubungan-hubungan antara konsep itu dengan konsep yang lain. Mungkin tidak ada satupun definisi yang dapat mengungkapkan arti dari konsep. Untuk itu diperlukan suatu analisis konsep yang memungkinkan kita dapat mendefinisikan konsep, sekaligus menghubungkan dengan konsep-konsep lain yang berhubungan.

Lebih lanjut lagi, Herron *et al.*, mengemukakan bahwa Analisis konsep merupa-

kan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan noncontoh. Dalam penelitian ini dibuat analisis konsep mengenai Pemisahan Campuran yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Herron *et al.*, dalam Saputra (2014) mengembangkan jenis-jenis konsep menjadi delapan jenis konsep, yaitu sebagai berikut:

1. Konsep konkrit, yaitu konsep yang atribut kritis dan atribut variabel dapat diidentifikasi, sehingga relatif mudah dimengerti, mudah dianalisis dan mudah memberikan contoh dan noncontoh. Contoh konsep konkrit antara lain: gelas kimia, tabung reaksi, batu baterai, sel aki, sel Volta.
2. Konsep abstrak, yaitu konsep yang atribut kritis dan atribut variabelnya sukar dimengerti dan sukar dianalisis, sehingga sukar menemukan contoh dan noncontoh. Konsep seperti ini relatif sukar untuk dipelajari, karena tidak mungkin mengkomunikasikan informasi tentang atribut kritis konsep ini melalui pengamatan langsung. Oleh karena itu, diperlukan model-model atau ilustrasi yang mewakili contoh dan noncontoh. Contoh konsep abstrak antara lain: atom, molekul, inti atom, ion, proton, neutron.
3. Konsep abstrak dengan contoh konkrit, yaitu konsepnya mudah dikenali, namun mengandung atribut sukar dimengerti, sehingga sukar membedakan contoh dan noncontoh. Contohnya antara lain: unsur, senyawa, elektrolit.
4. Konsep berdasarkan prinsip, yaitu konsep yang memerlukan prinsip-prinsip pengetahuan untuk menggunakan dan membedakan contoh dan noncontoh. Contohnya antara lain: konsep mol, beda potensial.
5. Konsep yang menyatakan simbol, yaitu konsep yang mengandung representasi simbolik berlandaskan aturan tertentu. Contohnya antara lain: rumus kimia, rumus, persamaan.
6. Konsep yang menyatakan nama proses, yaitu konsep yang menunjukkan terjadinya suatu „tingkah-laku tertentu. Contohnya antara lain: destilasi, elektrolisis, disosiasi, oksidasi, meleleh.
7. Konsep yang menyatakan sifat dan nama atribut. Konsep-konsep seperti: massa, berat, muatan listrik, muatan, frekuensi, bilangan oksidasi, dan mudah terbakar merupakan atribut atau ciri-ciri suatu objek.
8. Konsep yang menyatakan ukuran atribut. Sama seperti diatas, namun bentuknya berupa satuan ukuran untuk atribut. Contohnya antara lain satuan konsentrasi: molaritas, molalitas, normalitas, ppm, pH.

ANALISIS KONSEP

Kompetensi Inti : 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

Kompetensi Dasar : 3.5 Memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari

Tabel 2. Analisis konsep

Label konsep (1)	Definisi konsep (2)	Jenis konsep (3)	Atribut Konsep		Posisi Konsep			Contoh (9)	Non Contoh (10)
			Kritis (4)	Variabel (5)	Super Ordinat (6)	Koordinat (7)	Subordinat (8)		
Materi	Benda yang menempati ruang, memiliki massa, dan tersusun dari partikel-partikel materi yang memiliki sifat fisika dan kimia.	Konkret	Benda, massa, ruang, partikel materi, sifat fisika, sifat kimia.	Jenis materi dan perubahannya	Alam semesta	-	Sifat Fisika, sifat kimia.	Pensil, meja, kursi, lilin, kayu	Suara
Sifat Fisika	Ciri suatu materi yang dapat diamati tanpa meubah zat-zat yang menyusun materi tersebut.	Konkret	Ciri-ciri materi	Jenis perubahan benda (materi)	Materi	Sifat kimia	Perubahan fisika	Warna, bentuk, ukuran, kepadatan, titik leleh, titik didih.	Gelombang

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Sifat Kimia	Ciri-ciri suatu zat yang menyatakan apakah zat itu dapat mengalami perubahan kimia tertentu.	Konkret	Ciri-ciri zat, perubahan kimia.	Jenis perubahan benda (materi)	Materi	Sifat fisika	Perubahan kimia	Mudah tidaknya logam berkarat	Warna nyala
Perubahan fisika	Perubahan yang merubah suatu zat dalam hal bentuk, wujud atau ukuran tetapi tidak merubah zat tersebut menjadi zat baru	Konkret	-	Contoh perubahan fisika	Perubahan benda (materi)	Sifat fisika, sifat kimia, perubahan kimia	-	Perubahan wujud, ukuran, bentuk zat dan terjadi pelarutan	Besi berkarat, nasi menjadi basi,
Perubahan kimia	Perubahan dari suatu zat yang menyebabkan terbentuknya zat baru	Konkret	-	Contoh perubahan kimia	Perubahan materi	Sifat fisika, sifat kimia, perubahan fisika	-	Kayu dibakar menjadi arang, pembusukan makanan, susu	Es mencair, air mendidih, air membeku
Pemisahan Campuran	pemisahan campuran yang terdiri dari dua zat atau lebih untuk memperoleh zat murninya berdasarkan perbedaan sifat fisiknya	Konkret	-	Perbedaan sifat fisik, Jenis pemisahan campuran	Campuran	-		Filtrasi, sentrifugasi, destilasi, kromatografi, sublimasi	

F. Kerangka Pemikiran

IPA meliputi konsep-konsep yang kompleks serta fenomena-fenomena yang abstrak dan tidak teramati. Hal ini menyebabkan kimia sulit dimengerti oleh sebagian besar siswa dan berdampak pada hasil belajar siswa yang kurang memuaskan. Oleh karena itu diperlukan suatu keterampilan proses, sehingga dalam memperoleh IPA siswa tidak hanya menghafal teori melainkan siswa memperoleh sendiri ilmu tersebut melalui pengalaman langsung. Hal ini dapat dilihat salah satunya pada kompetensi dasar 4.6 melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisik dan kimia. Kata “melakukan” disini menunjukkan adanya suatu proses dalam pembelajaran. Penguasaan proses tersebut memerlukan keterampilan ilmiah yang tercakup kedalam keterampilan proses sains. Berdasarkan hal tersebut keterampilan proses sains memiliki peranan penting dalam penentuan keberhasilan akademik siswa khususnya pada pembelajaran IPA.

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan suatu pendekatan yang dapat melatih dan meningkatkan keterampilan proses sains. Salah satunya adalah pendekatan saintifik. Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi dari metode ilmiah. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik meliputi mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*), dan mengomunikasikan (*communicating*).

Pada tahap awal pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik yaitu mengamati (*observing*). Dalam kegiatan mengamati siswa diberikan suatu fenomena yang dilengkapi dengan wacana yang berisi variabel bebas, kontrol dan

terikat dalam bentuk kalimat tersirat mengenai pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya siswa diminta untuk mengamati dan mengidentifikasi fenomena tersebut, dengan demikian siswa akan menemukan hal-hal yang tidak mereka pahami sehingga dalam diri siswa akan muncul berbagai pertanyaan. Dengan demikian akan muncul sikap rasa ingin tahu dalam diri siswa. Selanjutnya siswa diminta untuk menyatakan variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat berdasarkan wacana yang telah mereka amati.

Tahap selanjutnya yaitu menanya (*questioning*). Pada tahap ini siswa diminta menuliskan hal-hal yang tidak mereka pahami dari yang sudah dilihat, disimak atau dibaca pada kegiatan mengamati dalam bentuk rumusan masalah dengan mengaitkan variabel-variabel yang sebelumnya telah siswa tentukan. Sikap ilmiah yang muncul berdasarkan hal tersebut adalah mengajukan pertanyaan.

Langkah selanjutnya ialah mencoba (*experimenting*). Pada tahap ini, siswa diminta untuk membuat hipotesis dan mengendalikan variabel bebas dan variabel kontrol, setelah membuat hipotesis dan mengendalikan variabel siswa diminta untuk melakukan percobaan mengenai pemisahan campuran. Selanjutnya siswa mencatat hasil percobaan pada tabel pengamatan yang telah disediakan, pada tahap ini tidak hanya keterampilan proses sains siswa yang dilatih melainkan juga sikap ilmiah siswa seperti objektif dan teliti dalam menuliskan hasil pengamatan.

Dalam kegiatan mencoba, siswa dapat menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara (tidak hanya melakukan percobaan). Untuk itu siswa dapat membaca buku yang lebih banyak dan memperhatikan

fenomena atau objek yang telah diteliti. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi yang menjadi dasar bagi kegiatan berikutnya yaitu menalar.

Langkah selanjutnya yaitu menalar (*associating*), yaitu menganalisis data percobaan. Pada tahap ini, siswa melakukan pemrosesan informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditentukan. Sehingga pada tahap ini siswa dapat menyelesaikan permasalahan dan dapat melaksanakan dengan benar serta mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan.

Langkah terakhir adalah mengkomunikasikan (*communicating*). Pada tahap ini siswa diminta mengkomunikasikan hasil diskusi yang telah dilakukan bersama anggota kelompoknya yaitu presentasi hasil diskusi didepan kelas. Pada tahap ini siswa dapat menemukan kebenaran suatu pertanyaan atau kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah, serta mempunyai alasan yang dapat dipertanggung jawabkan untuk mencapai suatu keputusan. Hasilnya, dengan tahapan pada pendekatan saintifik yang telah dilalui, sikap ilmiah siswa pun dapat ditingkatkan seperti objektif, jujur, dan teliti.

Berdasarkan uraian dan langkah-langkah diatas dengan diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa dapat meningkat.

G. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

- a. Tingkat kedalaman dan keluasan materi yang diberikan sama.
- b. Perbedaan *n-gain* keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa semata-mata karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran.
- c. Faktor-faktor lain di luar perlakuan pada kedua kelas diabaikan

H. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Subyek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 22 Bandarlampung. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 22 Bandarlampung semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 11 kelas. Dimana setiap kelas terdiri dari 30 siswa sehingga populasinya berjumlah 330 siswa.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* atau dikenal dengan *sampling pertimbangan*, terjadi apabila pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan perorangan atau peneliti. Hanya karena mereka dianggap ahli yang patut memberikan pertimbangan untuk pengambilan sampel yang diperlukan. *Purposive sampling* akan baik hasilnya ditangan seorang ahli yang mengenal populasi dan dapat segera mengetahui lokasi masalah-masalah yang khas (Sudjana,2002). Dalam pelaksanaan penelitian peneliti meminta bantuan guru IPA di SMP N 22 Bandarlampung sebagai ahli dalam menentukan sampel penelitian.

Merujuk pada pertimbangan dua kelas sampel yang akan diteliti harus memiliki homogenitas keterampilan proses sains maka dua kelas yang disarankan adalah kelas VIIB dan kelas VIID. Selanjutnya dua kelas tersebut dibagi menjadi kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik yaitu pada

kelas VIIB dan kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional yaitu kelas VIID.

B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama dan data pendukung. Data utama berupa skor pretes, skor postes dan skor sikap ilmiah siswa, sedangkan data pendukung berupa skor aktivitas siswa.

Adapun sumber data pada penelitian ini bersumber dari seluruh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan menggunakan *The Matching Only Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel *et al.*, 2012) yang secara garis besar dapat ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian

Kelas eksperimen	M	O ₁	X	O ₂
Kelas control	M	O ₁	C	O ₂

(Fraenkel *et al.*, 2012)

Keterangan :

M : *Matching*, yang berarti dalam desain ini ada sampel yang dicocokkan

O₁: Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi pretes

O₂: Kelas eksperimen dan kontrol diberi postes.

X : Perlakuan berupa penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik

C : Kelas kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional

Sebelum diterapkan perlakuan kedua sampel dicocokkan terlebih dahulu dengan menggunakan *matching* nilai secara statistik. Pada penelitian ini untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan cara pengundian.

Setelah dicocokkan kedua kelas diberikan pretes (O_1). Kemudian pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik (X) dan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional (C). Selanjutnya, kedua kelas penelitian diberikan postes (O_2)

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat.

Sebagai variabel bebas adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dan pembelajaran konvensional, sebagai variabel kontrol adalah guru, kedalaman dan keluasan materi yang diajarkan, sebagai variabel terikat adalah keterampilan proses sains dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran SMP Negeri 22 Bandarlampung.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian (Fraenkel, *et al.* 2012). Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan ialah perangkat pembelajaran, yang meliputi: silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA Terpadu yang menggunakan pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran, soal pretes dan soal postes yang berupa soal uraian yang mewakili keterampilan proses sains, lembar aktivitas siswa.

Agar data yang diperoleh sah dan dapat dipercaya, maka instrumen yang digunakan harus valid, bersifat reliabel atau ajeg, dapat membedakan kelompok atas dan kelompok bawah, serta memiliki taraf kesukaran yang tidak terlalu mudah

dan juga tidak terlalu sulit. Untuk itu, perlu dilakukan pengujian terhadap instrumen yang akan digunakan. Dalam konteks pengujian instrumen dapat dilakukan dengan dua macam cara, yaitu cara *judgment* atau penilaian, dan pengujian empirik.

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang di inginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan kesahihan suatu instrumen.

Penelitian ini menggunakan validitas isi. Adapun pengujian validitas isi ini dilakukan dengan cara *judgment*. dalam hal ini pengujian dilakukan dengan menelaah kisi-kisi, terutama kesesuaian antara tujuan penelitian, tujuan pengukuran, indikator keterampilan, dan butir-butir pertanyaan. Bila antara unsur-unsur itu terdapat kesesuaian, maka dapat dinilai bahwa instrumen dianggap valid untuk digunakan dalam mengumpulkan data sesuai kepentingan peneliti yang bersangkutan. Oleh karena dalam melakukan *judgment* diperlukan ketelitian dan keahlian penilaian, se-hinga pada penelitian ini pengujian dilakukan oleh dosen pembimbing.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah dalam penelian ini adalah sebagai berikut:

1. Prapenelitian

Meminta izin kepada kepala SMP N 22 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2016 / 2017 untuk mengadakan penelitian. Setelah itu, mengadakan penelitian pendahuluan di sekolah tersebut untuk mendapatkan informasi tentang kurikulum,

metode pembelajaran yang diterapkan, karakteristik siswa, jadwal pelajaran, dan sarana-prasarana yang ada di sekolah yang digunakan sebagai sarana pendukung penelitian.

2. Penelitian

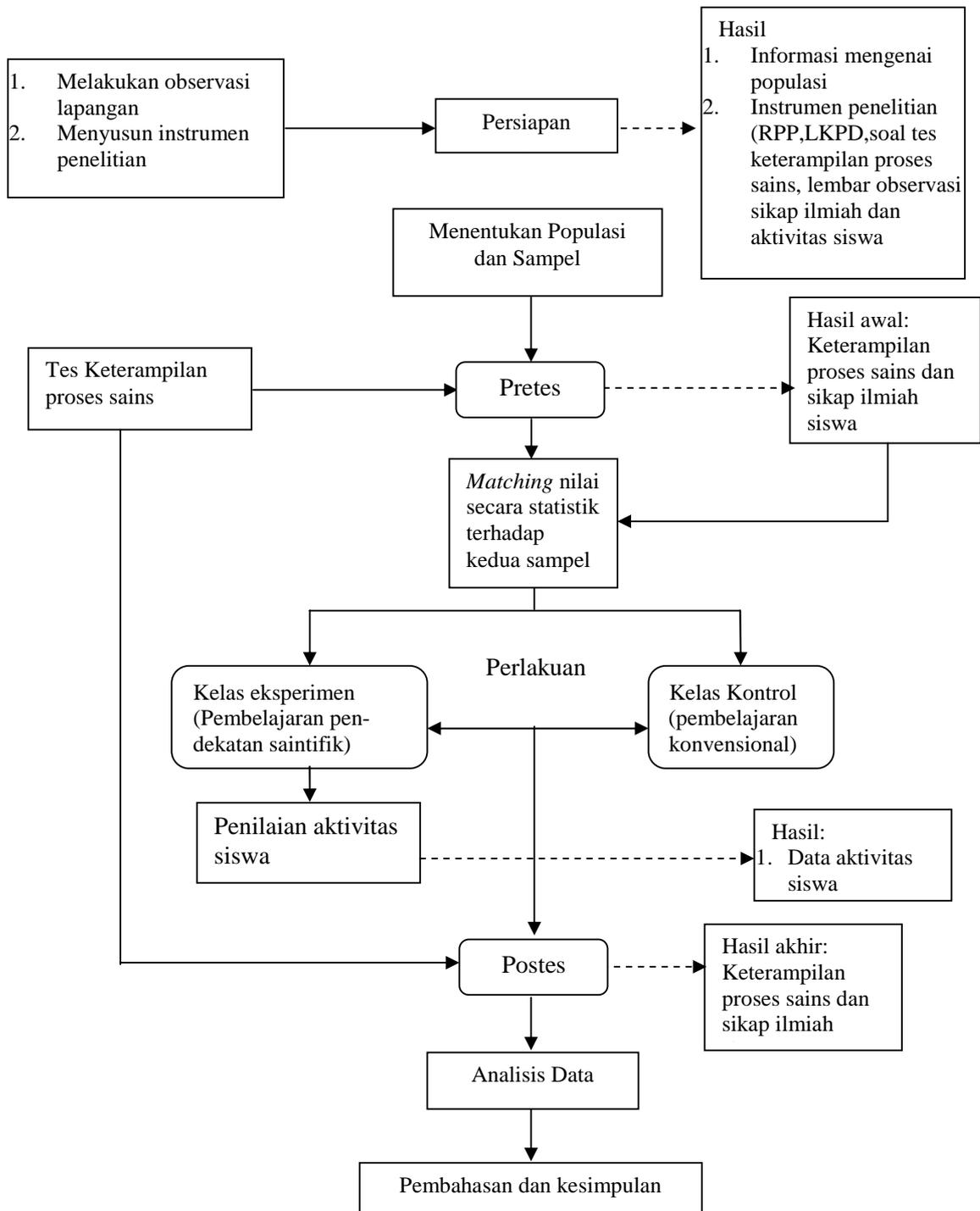
a. Tahap persiapan

Peneliti menyiapkan instrumen penelitian yaitu analisis konsep, analisis KI-KD-Indikator, silabus, RPP, LKPD dengan menggunakan pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran, soal pretes dan postes yang berupa soal uraian yang digunakan untuk data kuantitatif untuk mewakili keterampilan proses sains siswa, lembar observasi penilaian sikap ilmiah dan lembar observasi penilaian aktivitas siswa.

b. Tahap pelaksanaan penelitian

Adapun tahap pelaksanaan penelitian adalah (1) melakukan pretes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol; (2) melakukan *matching* nilai secara statistik antara kelas kontrol dan kelas eksperimen; (3) melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi pemisahan campuran sesuai dengan pembelajaran yang telah ditetapkan di masing-masing kelas, pembelajaran pendekatan saintifik diterapkan di kelas eksperimen (dengan menggunakan instrumen penelitian yang dibuat pada tahap persiapan) dan pembelajaran konvensional diterapkan di kelas kontrol; (4) melakukan postes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol; (5) melakukan analisis data untuk memperoleh suatu kesimpulan.

Adapun langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada alir penelitian, seperti ditunjukkan Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

G. Hipotesis Kerja

Hipotesis pada penelitian ini adalah rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains pada materi pemisahan campuran pada kelas yang diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih tinggi dari pada rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional. Dan sikap ilmiah siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik lebih tinggi dari pada sikap ilmiah siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional.

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Teknik Analisis Data

Tujuan analisis data adalah untuk memberikan makna atau arti yang digunakan untuk menarik suatu kesimpulan yang berkaitan dengan masalah, tujuan, dan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Analisis data pada penelitian ini adalah data kuantitatif.

a. Analisis Data Utama

Pada penelitian ini terdapat 2 data utama yaitu skor pretes-postes dan skor sikap ilmiah siswa. Kedua data utama dianalisis sebagai berikut.

a) Skor pretes dan skor postes

1) Mengubah skor menjadi nilai

Data utama yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor tes keterampilan proses sains sebelum penerapan pembelajaran (pretes), skor tes keterampilan proses sains

setelah penerapan pembelajaran (postes) dan skor sikap ilmiah siswa. Skor pretes dan postes ini selanjutnya diubah menjadi nilai. Nilai pretes dan postes pada penilaian keterampilan proses sains secara operasional dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{jumlah skor jawaban yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menghitung *n-gain*, yang selanjutnya digunakan pengujian hipotesis.

2) Perhitungan *n-gain* masing-masing siswa

Untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa pada materi pokok pemisahan campuran antara pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan pembelajaran konvensional, maka dilakukan analisis gain ternormalisasi. Besarnya perolehan dihitung dengan rumus *normalized gain* (Hake, 1998), yaitu:

$$n\text{-gain} = \frac{\% \text{ postes} - \% \text{ pretes}}{100 - \% \text{ pretes}}$$

3) Perhitungan rata-rata *n-gain*

Setelah diperoleh *n-gain* masing-masing siswa, maka *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung rata-ratanya.

$$\text{Rata-rata } n\text{-gain} = \frac{\text{Jumlah } n\text{-gain seluruh siswa}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

Data rata-rata gain ternormalisasi yang diperoleh diuji normalitas dan homogenitasnya, kemudian dijadikan dasar dalam menguji hipotesis dalam penelitian.

b). Skor sikap ilmiah

Skor sikap ilmiah siswa yang diperoleh, diubah nilai. Skor sikap ilmiah siswa dihitung dengan persentase setiap *tasks* seperti pada rumus dibawah ini:

$$\% \text{ Nilai Siswa per } Task \text{ Sikap Ilmiah} = \frac{\text{jumlah skor seluruh siswa per } task}{\text{jumlah siswa}} \times 100$$

b. Analisis Data Pendukung

Analisis data pendukung aktivitas siswa. Langkah-langkah dalam analisis data tersebut yaitu: Mengubah skor menjadi nilai. Skor aktivitas siswa dihitung dengan presentase setiap *tasks* seperti pada rumus dibawah ini:

$$\% \text{ Aktivitas per } task \text{ aktivitas} = \frac{\text{jumlah skor seluruh siswa per } task}{\text{jumlah siswa}} \times 100$$

2. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan pada nilai pretes keterampilan proses sains pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sedangkan uji perbedaan dua rata-rata dilakukan pada *n-gain* keterampilan proses sains pada materi pemisahan campuran pada kelas kontrol dan eksperimen. Sebelum dilakukan uji kesamaan dan perbedaan dua rata-rata, ada uji prasyarat yang harus dilakukan, yakni uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah kedua populasi berdistribusi normal atau sebaliknya. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan uji selanjutnya apakah memakai statistik parametrik. Hipotesis untuk uji normalitas:

H_0 = Sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel penelitian berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Pada penelitian ini uji normalitas menggunakan uji Chi-kuadrat dengan rumus sebagai berikut:

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

x^2 = uji chi-kuadrat

f_o = frekuensi observasi

f_e = frekuensi harapan

Kriteria Uji: Data akan berdistribusi normal jika x^2 dihitung $\leq x^2$ tabel dengan taraf signifikan 5 % dan derajat kebebasan $dk = k - 1$ (sudjana,2005)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berasal dari varians yang sama atau mempunyai kemampuan yang homogen, yang selanjutnya untuk menentukan uji yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau sebaliknya. Menurut Sudjana (2005) untuk menguji homogenitas varians dapat menggunakan uji F dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Hipotesis

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen)
 $H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelas penelitian mempunyai varians yang tidak homogen)

2. Statistik uji

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ atau } F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

$$S^2 = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

keterangan:

F = kesamaan dua varians

S = simpangan baku

x = *n-gain* siswa

\bar{x} = rata-rata *n-gain*

n = jumlah siswa

Kriteria uji: Tolak H_0 jika $F \geq F_{\frac{1}{2} \alpha_{(v_1, v_2)}}$ atau $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ dengan $F_{\frac{1}{2} \alpha_{(v_1, v_2)}}$

didapat dari distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2} \alpha$ derajat kebebasan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$. Taraf nyata 5%. Dalam hal lainnya H_0 diterima.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Analisis ini dilakukan sebelum perlakuan, untuk memastikan kesamaan rata-rata nilai kemampuan awal antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Uji kesamaan dua rata-rata kemampuan awal siswa dihitung dengan menggunakan uji-t. Dalam penelitian ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata menurut Sudjana (2005: 239).

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$H_0 : \mu_{1x} = \mu_{2x}$: Rata-rata pretes keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata pretes keterampilan proses

sains siswa di kelas kontrol pada materi pemisahan campuran.
 $H_1 : \mu_{1x} \neq \mu_{2x}$: Rata-rata pretes keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata pretes keterampilan proses sains siswa di kelas kontrol pada materi pemisahan campuran.

Keterangan:

μ_{1x} = Rata-rata pretes (x) pada materi pemisahan campuran di kelas eksperimen.

μ_{2x} = Rata-rata pretes (x) pada materi pemisahan campuran di kelas kontrol.

x = keterampilan proses sains siswa.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $-t_{1-\frac{1}{2}} < t < t_{1-\frac{1}{2}}$ dengan derajat kebebasan

$d(k) = n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 untuk harga t lainnya. Dengan menentukan taraf

signifikan = 5% peluang ($1 - \frac{1}{2}$).

d. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk menentukan seberapa efektif perlakuan terhadap sampel dengan melihat *n-gain* ternormalisasi keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran yang berbeda secara signifikan antara pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dengan pembelajaran konvensional dari siswa SMP Negeri 22 Bandarlampung.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$H_0 : \mu_{1x} = \mu_{2x}$: Rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran yang diterapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_{1x} > \mu_{2x}$: Rata-rata *n-gain* keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran yang diterapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih tinggi daripada rata-rata *n-*

gain keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran konvensional.

Keterangan:

μ_1 = rata-rata keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran pada kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran pada kelas kontrol

x = keterampilan proses sains

Karena, data yang diperoleh terdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu menggunakan uji-t (Sudjana, 2002):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata *n-gain* kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata *n-gain* kelas kontrol

s = Varians

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelas eksperimen

s_2^2 = Varians kelas kontrol

Kriteria uji: terima H_0 jika $t < t_{(1-\alpha)}$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k)$

$= n_1 + n_2 - 2$ dan tolak H_0 pada harga t lainnya. Dengan menentukan taraf nyata $\alpha =$

5% peluang $(1 - \frac{1}{2} \alpha)$.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data, pengujian hipotesis, dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi pemisahan campuran.
2. Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa:

1. Pendekatan saintifik sebaiknya diterapkan dalam pembelajaran kimia, terutama pada materi pemisahan campuran karena terbukti dapat meningkatkan keterampilan proses sains seperti keterampilan menyatakan variabel, membuat hipotesis, mengendalikan variabel, menginferensi, memprediksi, mengomunikasikan dan sikap ilmiah siswa.
2. Bagi calon penelitian lain yang tertarik melakukan penelitian hendaknya lebih memperhatikan pengolahan waktu dalam proses pembelajaran sehingga pembelajaran lebih maksimal dan dapat menyediakan berbagai sumber

belajar bagi siswa agar dapat mencari informasi sebanyak-banyaknya untuk memecahkan masalah yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. 2014. *Desain Sistem Pembelajaran dalam Konteks Kurikulum 2013*. Refika Aditama. Bandung.
- Adi G, N.P., I.W. Lasmawan., dan I.W. Sadia. 2014. Pengaruh Implementasi Pendekatan Saintifik dengan Seting Inquiri dengan Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 1(4): 1-10.
- Adeyemo,S.A., 2009.Understanding and Acquisition of Entrepreneurial skills: A pedagogical Reorientation for class room Teachers in Science Education. *Journal of Turkish Science Education*. 6(3): 56-64.
- Amelia,D dan Syahmawati. 2015. Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar melalui Penerapan Pendekatan Saintifik Materi Redoks pada Siswa Kelas X MS SMA Negeri 2 Banjarmasin. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. 6(2):32-39.
- Anggara,P.N., N. Kadaritna., E. Sofyan. 2015. Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Merencanakan pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan*. 4(2): 631-643.
- Arends, R.I. 2008. *Learning To Teach (Terjemahan Belajar Untuk Mengajar)*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Asabe, M.B and S.D, Yusuf. 2016. Effects Of Science Process Skills Approach And Lecture Method On Academic Achievement Of Pre-Service Chemistry Teachers In Kaduna State, Nigeria. *Journal Of Science, Technology & Education (Joste)*. 4(2): 68-72.
- Bybee, R.W *et al.*, 2006. *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. BSCS. Colorado.
- Cartono. 2007. Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Program Pendidikan Jarak Jauh SI PGSD Universitas Sriwijaya. *Seminar Proseeding of The International Seminar of Science Education, 27 Oktober 2007*.Bandung.

- Dahar,R.W. 1985. *Teori-Teori Belajar*. Erlangga. Jakarta.
- Darwis,R. & N.Rustaman. 2015. Pembelajaran Berbasis Inkuiri dengan Aktivitas Laboratorium untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(1),p. 46-50.
- Dewi, P.S dan D.Rochintaniawati. 2016. Kemampuan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran IPA Terpadu pada Tema Global Warming. *Jurnal Pendidikan*. 8(1): 18-26.
- Dimiyati dan Mudjiono.2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Djojosoediro, W. 2010. *Pengembangan dan Pembelajaran IPA SD*. (online)(<http://hakikatipadanpembelajaranipasd.go.id/index.php>, diakses tanggal 4 Desember 2016 pukul 19.30 WIB).
- Etikasari,M., I. Rosilawati.,L. Tania. 2015.Efektivitas Pendekatan Ilmiah Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Keterampilan Mengorganisasikan. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan*. 4(1): 1-14.
- Fadiawati, N. 2011.Perkembangan Konsepsi Pembelajaran tentang Struktur Atom dari SMA hingga Perguruang Tinggi.*Disertasi*. SPs-UPI.Bandung.
- Fakhrudin, E. Epriana dan Syahril. 2010. Sikap Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran Fisika dengan Penggunaan Media Komputer Melalui Model Kooperatif Tipe STAD pada Siswa Kelas X3 SMA Negeri 1 Bangkinang Barat. *Jurnal Geliga Sains*. Universitas Riau. Riau. 4(1):18-22.
- Fatimah,S. 2010. Pembelajaran *Guide Discovery* Melalui Media LKS Konstruktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Laju Reaksi. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fraenkel,R.J, & N.C. Wallen. 2012.*How to Design and Evaluate Research in Education*. Mc. Graw hill, inc. London.
- Fitriani, D. 2009. Penerapan Model Siklus Belajar Empiris-Induktif (SBEI) Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Laju Reaksi. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hadiat. 1993. *Alam Sekitar Kita Untuk Sekolah Dasar*. Depdikbud. Jakarta.

- Hake, R.R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods:A Six Thausand-Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hamruni. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Insan Madani. Yogyakarta.
- Harlen,W., 1992. *Teaching of Science* .David Fulton Publisher. London.
- Hartono. 2007. Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Program Pendidikan Jarak Jauh SI PGSD Universitas Sriwijaya. *Seminar Proseeding of The International Seminar of Science Education, 27 Oktober 2007*.Bandung.
- Harlen, W. 1999. Purpose and Procedures for Assessing Science Process Skills Assess Educ. GU. *Education Journal*. 6(1): 129-144.
- Herron,J.D.et.all. 1977. Problems Associated with Concept Analysis. *Science Education*,61(2), 185-199.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Scientific dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia. Jakarta.
- Johnson, B.A. 2016. Impact of Prior Exposure to Laboratory Apparatus on Acquisition of Procces Skills and Academic Performance in Chemistry at Secondary Schools in GIWA Zone Nigeria. *American Journal of Educational Research*. 4(12): 903-906.
- OECD. 2016. *PISA Result in Focus*. Diakses di <http://oecd.org>.
- Mariana,I M.A dan W.Praginda. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA untuk Guru SD*. PPPPTK IPA. Bandung.
- Marjan, J., Arnyana, I. B. P., Si, M., Setiawan, I. G. A. N., & Si, M. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Sainifik Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA. Mu allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan IPA*. Vol 4. 2014.
- Notoadmojo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nugraha,A.W.2005. Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses IPA pada Praktikum Kimia Fisik II di Jurusan Kimia FMIPA UNIMED Melalui Kegiatn Praktikum Terpadu. *Journal Penelitian Bidang Pendidikan*, 11(2); 107-112.
- Nugroho, D.H. 2013. *Strategi Pembelajaran Geografi*. Penerbit Ombak. Yogyakarta.

- Nurulita, A.S. 2012. Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dalam Meningkatkan Keterampilan Merumuskan Hipotesis dan Menarik Kesimpulan pada Materi Koloid. *Skripsi*. FKIP Unila. Bandar Lampung.
- Poedjiadi, A. 2011. *Sains Teknologi Masyarakat : Model Pembelajaran Kontekstual Bermuatan Nilai*. PT Remaja Rosda Karya. Bandung.
- Safrida,L. 2014. Efektivitas Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Proses Sains SMP Negeri 3 Banda Aceh pada Materi Kalor dan Perpindahannya. *Skripsi*. FKIP Universitas Syahkuala:Banda Aceh.
- Samatowa,U.2011. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Indeks.Jakarta.
- Sani, R. A. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. PT Bumi aksara. Jakarta.
- Sanjaya,W. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Kencana Prenata Media Group. Jakarta.
- Santrock,John W. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Salemba Humanika. Jakarta.
- Saputra, H. A. 2014. Pembelajaran Menggunakan Pendekatan Ilmiah dalam Meningkatkan Keterampilan Mengevaluasi Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Skripsi*. FKIP Unila. Bandar Lampung.
- Sari,P.M. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses sains,Sikap ilmiah, dan Penguasaan Kosep Sistem Regulasi. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sartika, S. B. 2015. *Analisis Keterampilan Proses sains (KPS) Mahasiswa Calon Guru Dalam Menyelesaikan Soal Ipa Terpadu*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Sidoarjo.
- Suastra,I.W.2009. *Pembelajaran Sains Terkini:Mendekatkan Siswa dengan Lingkungan Alamiah dan Sosial Budayanya*. Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Soetardjo dan Soejitno. 1998. *Proses Belajar Mengajar dengan Metode Pendekatan Keterampilan Proses Sains*. SIC Surabaya. Surabaya.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika Edisi Keenam*. PT.Tarsito. Bandung.
- _____ . 2005. *Metode Statistika*. PT.Tarsito. Bandung.

- Sukardjo dan I.P Sari. 2008. *Penilaian Hasil Belajar Kimia*. FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Susanto, A.2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Kencana Prenadamedia Group. Jakarta.
- Tim Penyusun. 2004. *Pedoman khusus pengembangan silabus dan penilaian kurikulum 2004*. Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- _____. 2013. *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Dasar. Jakarta.
- _____. 2013. *Pendekatan Scientific(Ilmiah) dalam Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- _____. 2013. Pengembangan Kurikulum 2013. Paparan Mendikbud dalam Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. 2013. *Konsep Pendekatan Scientific*.
- TIMSS dan PIRLS.2016. *International Result Report*. Diakses di timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/ pada 21 Desember 2016.
- Trianto. 2008. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik. (Konsep Landasan Teoritis-Praktis dan Implementasinya)*. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta.
- Trianto.2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Wahyana,dkk.1995.*Materi Pokok Pendidikan IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Wibowo, Adi. 2010. *Metodologi Penelitian*. UPI Press. Bandung.
- Wicaksono,A. 2008. *Efektivitas Pembelajaran*. Agung (ed) 5 April 2008. Diakses pada pukul 19.00 WIB tanggal 11 November 2016.
- Wisudawati, A.W dan E. Sulistyowati. 2014. *Metodologi Pembelajaran IPA*. Bumi Aksara.Jakarta.
- Yunita, R.D., I.Rosilawati., L.Tania. 2015. Efektivitas Pendekatan Ilmiah Pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Keterampilan Merencanakan. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Kimia*. 4(1): 1-15.