

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH
PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN**

(Skripsi)

Oleh

WAYAN GRACIAS



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

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH PADA MATERI PEMISAHAN CAMPURAN

Oleh

WAYAN GRACIAS

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *the matching only pretest-posttest control group*. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 22 Bandar Lampung dengan sampel penelitian kelas VII B dan kelas VII D yang diperoleh melalui teknik *purposive sampling*. Efektivitas pendekatan saintifik ditunjukkan dari perbedaan rata-rata *n-gain* yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dan peningkatan sikap ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada *n-gain* kelas kontrol. Sikap ilmiah juga mengalami peningkatan sebesar 67,14% . Dengan demikian, disimpulkan bahwa pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran.

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, pemisahan campuran, pendekatan saintifik, sikap ilmiah

**EFEKTIVITAS PENDEKATAN SAINTIFIK DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN SIKAP ILMIAH PADA
MATERI PEMISAHAN CAMPURAN**

Oleh

WAYAN GRACIAS

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
BANDAR LAMPUNG
2017**

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

Nama Mahasiswa : **Wayan Gracias**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1313023090**

Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



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

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

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

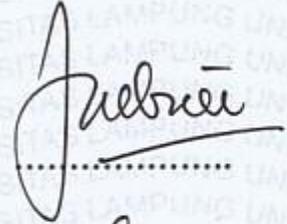
Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

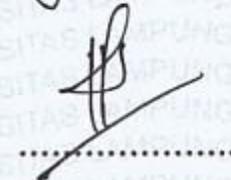
Ketua

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



Sekretaris

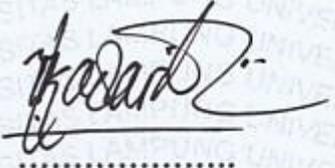
: **Lisa Tanla, S.Pd., M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Dra. Nina Kadaritna, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.

NIP 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 Juni 2017**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wayan Gracias
Nomor Pokok Mahasiswa : 1313023090
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh 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 dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Bandarlampung, Juni 2017



Wayan Gracias
NPM 1313023090

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandarlampung pada tanggal 18 Agustus 1995, sebagai putri pertama dari dua bersaudara buah hati Bapak Ketut Selat dan Ibu Ketut Sinarwati. Pendidikan formal diawali di TK Dharma Wanita Unila pada tahun 2000, dilanjutkan ke SD Negeri 2 Rajabasa pada tahun 2001, SMP Negeri 22 Bandarlampung pada tahun 2007 dan SMA Negeri 14 Bandarlampung pada tahun 2010.

Pada tahun 2013 terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, pernah diberikan tanggung jawab menjadi Asisten Praktikum Dasar-dasar Kimia Analitik, Dasar-dasar Pemisahan Analitik, Kimia Komputasi, dan Mentor Ekstrakurikuler TOEFL untuk Fakultas Kedokteran Universitas Lampung serta pernah meraih juara 2 Olimpiade Nasional MIPA Perguruan Tinggi pada bidang ilmu kimia di tingkat kopertis II pada tahun 2017.

Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas (UKM-U) yang aktif diikuti selama menjadi mahasiswa yaitu *English Society* (ESo) sebagai Ketua Bidang Kesekretariatan dan Administrasi pada tahun 2016. Pengalaman mengajar dan mengabdikan yang pernah diikuti selama perkuliahan yaitu Praktik Profesi Kependidikan (PPK) yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rama Murti, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah.

Teruntuk Ayahanda, Ibunda serta seluruh keluarga tercinta.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat diselesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Pendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah pada Materi Pemisahan Campuran” sebagai salah satu syarat untuk mencapai 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 Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia.
3. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku Pembimbing 1, atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasannya memberikan bimbingan, saran dan masukan untuk skripsi ini.
4. Ibu Lisa Tania, S.Pd., M.Sc., selaku Pembimbing 2 sekaligus Pembimbing

Akademik atas kesediaan, keikhlasan dan kesabarannya memberikan bimbingan, saran dan masukan selama masa studi dan selama penulisan skripsi.

5. Ibu Dra. Nina Kadaritna, M.Si., selaku pembahas atas masukan dan perbaikan yang telah diberikan.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA atas ilmu yang telah diberikan.
7. Ibu Dra. Hj. Rita Ningsih, M.M., selaku kepala SMP Negeri 22 Bandarlampung dan Ibu Catarina Maria W.I.P.M., S.Pd., selaku guru mitra, atas izin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian.
8. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Kimia 2013, tim skripsi Yustina Retno dan Nadya Putri Aulia, atas suka duka yang kita lalui bersama menjalani hari-hari di pendidikan kimia.
9. Keluarga besar UKM-U *English Society* Unila, rekan-rekan pengurus ESo periode tahun 2016, senior dan adik tingkat atas suka duka yang dilalui bersama dan ilmu yang berharga.
10. Sahabat KKN, Mandala, Kory, Ratna, Ira, Suci, Ika, Endang dan Alya atas perjuangan kita selama 40 hari mengabdikan di Desa Rama Murti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi besar harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandarlampung, Juni 2017
Penulis,

Wayan Gracias

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ranah pembelajaran dengan pendekatan saintifik (Tim Penyusun, 2013)	14
2. Langkah-langkah pendekatan saintifik (Tim Penyusun, 2014).....	14
3. Bagan alir penelitian	38
4. Perbedaan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen	49
5. Rata-rata <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	49
6. Distribusi nilai postes keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen pada setiap indikator keterampilan	52
7. Rata-rata <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen pada setiap indikator.....	52
8. Persentase nilai sikap ilmiah siswa kelas eksperimen.....	54
9. Persentase aktivitas siswa setiap pertemuan pada kelas eksperimen ..	55
10. Salah satu hipotesis yang dibuat siswa pada topik pemisahan filtrasi.....	57
11. Salah satu hipotesis yang dibuat pada topik pemisahan distilasi	58
12. Salah satu hipotesis yang dibuat pada topik pemisahan kromatografi	58
13. Salah satu rumusan masalah yang dibuat siswa pada pertemuan pertama pada topik filtrasi.....	61

14. Salah satu rumusan masalah yang dibuat siswa pada topik pemisahan distilasi	62
15. Salah satu rumusan masalah yang dibuat siswa pada topik pemisahan kromatografi	63

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Ruang Lingkup Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Efektivitas Pembelajaran.....	10
B. Pembelajaran Konstruktivisme	11
C. Pendekatan Saintifik.....	13
D. Keterampilan Berpikir Kritis	21
E. Sikap Ilmiah	25
F. Analisis Konsep	26
G. Kerangka Pemikiran.....	30
H. Anggapan Dasar	32
I. Hipotesis Penelitian.....	32
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	33

A. Populasi dan Sampel	33
B. Jenis dan Sumber Data	34
C. Metode dan Desain Penelitian.....	34
D. Variabel Penelitian	35
E. Instrumen Penelitian dan Validitas Instrumen	35
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	36
G. Hipotesis Penelitian.....	39
H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	39
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	46
A. Hasil Penelitian dan Analisis Data.....	46
1. Analisis nilai pretes	46
2. Analisis nilai postes	48
3. Analisis nilai <i>n-gain</i>	48
4. Analisis nilai pretes, postes dan <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis pada setiap indikator siswa kelas eksperimen.....	51
5. Analisis data sikap ilmiah siswa	53
6. Analisis data aktivitas siswa	55
B. Pembahasan.....	55
1. Keterampilan membuat hipotesis	55
2. Keterampilan merumuskan masalah	58
3. Keterampilan menginferensi	62
4. Keterampilan mengomunikasikan.....	64
5. Sikap ilmiah siswa kelas eksperimen yang diterapkan pende- katan saintifik	65
V. SIMPULAN DAN SARAN	73
A. Simpulan.....	73
B. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	80

1. Analisis KI-KD	81
2. Silabus	87
3. RPP Kelas Eksperimen	96
4. RPP Kelas Kontrol	113
5. Lembar Kerja Peserta Didik 1 (LKPD 1).....	125
6. Lembar Kerja Peserta Didik 2 (LKPD 2).....	134
7. Lembar Kerja Peserta Didik 3 (LKPD 3).....	144
8. Soal Pretes	153
9. Kisi-kisi Soal Pretes	157
10. Rubrikasi Soal Pretes	162
11. Soal Postes	165
12. Kisi-kisi Soal Postes.....	168
13. Rubrikasi Soal Postes	173
14. Lembar Asesmen Sikap dan Aktivitas Siswa.....	176
15. Data Pemeriksaan Jawaban Siswa (Pretes Kelas Eksperimen).....	177
16. Data Pemeriksaan Jawaban Siswa (Pretes Kelas Kontrol)	178
17. Data Pemeriksaan Jawaban Siswa (Postes Kelas Eksperimen)	179
18. Data Pemeriksaan Jawaban Siswa (Postes Kelas Kontrol).....	180
19. Daftar Nilai Pretes, Postes dan <i>n-gain</i> Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	181
20. Penilaian Sikap Ilmiah Siswa.....	179
21. Penilaian Aktivitas Siswa.....	184
22. Perhitungan	187
23. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	209

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan pembelajaran yang berpusat pada guru (<i>teacher centered learning</i>) dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa (<i>student-centered learning</i>).....	12
2. Deskripsi pembelajaran dengan pendekatan saintifik.....	20
3. Kemampuan berpikir kritis dan indikatornya menurut Ennis	23
4. Tahapan berpikir kritis menurut Norris dan Ennis.....	24
5. Analisis konsep	28
6. Desain penelitian.....	34
7. Nilai χ^2_{hitung} , χ^2_{tabel} dan pengambilan keputusan uji normalitas keterampilan berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan (pretes) .	47
8. Nilai χ^2_{hitung} , χ^2_{tabel} dan pengambilan keputusan uji normalitas <i>n-gain</i>	50
9. Deskripsi <i>task</i> sikap ilmiah	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam yang proses perolehan pengetahuannya melalui serangkaian proses ilmiah, seperti observasi, investigasi ataupun eksperimen (Sund & Trowbridge, 1973; Trowbridge & Bybee, 1990; Carin, 1997; Abruscato, 2001; Trianto, 2007; Tim Penyusun, 2014). Sebagai suatu ilmu, IPA memiliki tiga komponen utama yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah dan produk ilmiah (Trowbridge & Bybee, 1990; Abruscato, 2001; Sulistyorini, 2007; Trianto, 2007; Tim Penyusun, 2014). Oleh karena itu, ilmu kimia sebagai salah satu cabang dari IPA memiliki komponen sikap, proses dan produk ilmiah (Carin, 1997; Tim Penyusun, 2014).

Kimia sebagai produk mencakup fakta, konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori (Carin, 1997; Tim Penyusun, 2014). Kimia sebagai proses ilmiah meliputi cara berpikir, sikap, dan langkah-langkah kegiatan ilmiah yang dilakukan dalam rangka memperoleh produk-produk kimia, seperti melakukan observasi, eksperimen dan analisis yang bersifat rasional (Trowbridge & Bybee, 1990; Tim Penyusun, 2014). Adapun kimia sebagai sikap ilmiah dapat berupa sikap objektif dan jujur dalam memperoleh data hasil pengamatan. Dalam proses pembelajaran kimia, ketiga komponen tersebut tidak dapat dipisahkan karena proses untuk

memperoleh produk kimia melibatkan proses dan sikap ilmiah (Trowbridge & Bybee, 1990; Carin, 1997; Abruscato, 2001; Tim Penyusun, 2014).

Produk kimia diperoleh melalui serangkaian proses ilmiah seperti mengamati, merumuskan masalah, melakukan observasi, membuat hipotesis, melakukan eksperimen dan menarik kesimpulan. Serangkaian proses ilmiah ini kemudian dinamakan sebagai metode ilmiah (Sund & Trowbridge, 1973; Bybee, 2006). Metode ilmiah digunakan oleh ilmuwan sebagai upaya untuk menjelaskan fenomena yang terjadi di alam (Bybee, 2006). Oleh karena itu, dalam belajar siswa hendaknya melalui serangkaian proses tersebut, sehingga siswa tidak semata-mata paham mengenai materi yang dibelajarkan, tetapi juga mengalami sendiri proses untuk mendapatkan pengetahuan tersebut sebagaimana ilmuwan memperoleh pengetahuan (Tim Penyusun, 2014). Pembelajaran yang dicirikan dengan metode ilmiah ini kemudian disebut dengan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik (Tim Penyusun, 2014).

Pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang mengkondisikan siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui proses-proses ilmiah, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa merupakan hasil konstruksi siswa sendiri dan diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa (Bybee, 2006; Miller, 2008; Tim Penyusun, 2014). Pendekatan saintifik memiliki lima langkah, yaitu mengamati, menanya, mencoba (mengumpulkan data), menalar (mengasosiasi) dan mengomunikasikan (Tim Penyusun, 2014). Dilihat dari langkah-langkahnya, pendekatan saintifik baik digunakan dalam pembelajaran kimia di sekolah.

Pelajaran kimia pertama kali dikenalkan pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) melalui pelajaran IPA yang disajikan secara terpadu tanpa memisahkan fisika, kimia dan biologi (Poedjiadi, 2011). Salah satu kompetensi dasar (KD) mata pelajaran IPA di SMP kelas VII yang dapat diterapkan dengan pendekatan saintifik yaitu KD pengetahuan 3.5 dan KD keterampilan 4.6 (Tim Penyusun, 2014). KD pengetahuannya yaitu memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari. KD keterampilannya ialah melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia (Tim Penyusun, 2014). Berdasarkan KD tersebut, maka kompetensi yang harus dimiliki siswa yaitu mengidentifikasi jenis-jenis campuran, memahami sifat fisika dari zat yang ber-campur dan memahami prinsip pemisahan campuran sehingga nantinya dapat menentukan dan melakukan teknik pemisahan yang tepat untuk melakukan pemisahan campuran berdasarkan karakteristik zat yang bercampur.

Untuk mencapai KD tersebut, siswa hendaknya dituntut untuk aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Misalnya, siswa diberikan suatu masalah untuk menjerihkan air dengan salah satu teknik pemisahan campuran. Sehingga untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa harus melalui rangkaian kegiatan seperti mengamati sifat fisika dari campurannya, mengidentifikasi jenis campurannya, merumuskan masalah yang berkaitan dengan cara memisahkan campurannya, melakukan observasi, membuat hipotesis, melakukan percobaan, menarik kesimpulan kemudian mengomunikasikan hasilnya kepada orang lain (Tim Penyusun, 2014). Serangkaian kegiatan untuk mencapai kompetensi tersebut melibatkan proses ilmiah yang sama dengan langkah-langkah yang ada pada pendekatan saintifik.

Oleh karena itu, pendekatan saintifik sesuai untuk diterapkan pada materi pemisahan campuran. Dengan menerapkan pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran, siswa secara otomatis berlatih untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan persoalan yang ada pada proses pembelajaran (Tim Penyusun, 2014).

Dengan demikian, pengetahuan kimia yang diperoleh akan menjadi lebih bermakna dan keterampilan berpikir dan sikap ilmiahnya pun menjadi berkembang (Fadiawati, 2014). Salah satu keterampilan berpikir yang dapat dilatih melalui penerapan pendekatan saintifik adalah keterampilan berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan kecakapan hidup yang perlu dikembangkan melalui proses pendidikan (Susilo, 2012). Materi kimia dan keterampilan berpikir kritis adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan, karena berpikir kritis dapat dilatih melalui belajar kimia (Rahma, 2012). Berpikir kritis adalah berpikir reflektif, proses metakognisi yang kompleks dan melibatkan beberapa keterampilan (seperti menganalisis, mengevaluasi dan menginferensi) yang bertujuan untuk membuat keputusan secara logis mengenai apa yang hendak dilakukan dalam menyelesaikan suatu masalah (Ennis dalam Costa, 1985; Cottrell, 2005; Halpern dalam Kim, 2012; Dwyer, 2014; Halpern, 2014).

Berpikir kritis merupakan keterampilan yang penting dalam pendidikan pada abad ke-21 (Stephenson, 2016), mengingat semakin kompleksnya masyarakat di masa yang akan datang membutuhkan tenaga kerja handal dan memiliki kemampuan berpikir kritis (Wulandari, 2013). Maka dari itu, agar menghasilkan sumber daya manusia Indonesia yang berkualitas, keterampilan berpikir kritis perlu dilatih.

Fakta menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa Indonesia masih rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil asesmen *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA). Hasil studi TIMSS pada tahun 2015 menunjukkan prestasi sains siswa Indonesia menduduki peringkat 36 dari 49 negara dengan skor rata-rata sains 397 (TIMSS & PIRLS, 2016). Sementara itu, hasil studi PISA tahun 2015 juga menunjukkan prestasi sains siswa Indonesia berada di peringkat 69 dari 76 negara dengan skor rata-rata 403 (OECD, 2016). Asesmen TIMSS dan PISA lebih menekankan pada pemahaman informasi yang berupa fakta, pembuatan asumsi dan solusi yang mungkin untuk pemecahan masalah, serta menerapkan pengetahuan dan pemahaman konsep untuk menyelesaikan masalah (Rosen, 2013). Berdasarkan hasil asesmen tersebut, siswa Indonesia masih kesulitan untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah.

Salah satu penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa adalah pembelajaran di sekolah yang berorientasi pada *teacher-centered* (Mentari, 2015), dimana guru dijadikan sebagai sumber pengetahuan sehingga pembelajaran hanya terbatas pada ceramah yang diberikan oleh guru (Bustinoor, 2012). Sehingga pembelajaran kimia umumnya hanya menekankan aspek pengetahuan dan pemahaman (Rusmiati, 2013). Akibat hal tersebut tentunya membuat siswa menjadi pribadi yang kurang kritis.

Hal tersebut diperkuat dengan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru IPA SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Diketahui bahwa pembelajaran IPA lebih berpusat kepada guru dengan menggunakan metode ceramah,

sesekali berdiskusi, latihan soal, dan demonstrasi. Dengan pembelajaran yang seperti itu, siswa kurang dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran. Siswa cenderung melakukan tindakan sesuai dengan instruksi yang diberikan guru dan tidak memikirkan makna dari pembelajaran yang sesungguhnya dalam kehidupan nyata. Akibatnya, banyak siswa yang hafal rumus, hafal konsep, tetapi tidak dapat mengaplikasikannya ke dalam kehidupan dan keterampilan berpikir kritisnya pun rendah.

Untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, pembelajaran yang dibutuhkan adalah suatu pembelajaran yang menuntut siswa untuk aktif ikut serta dalam proses pembelajaran (*student-centered*), memberikan pengalaman kepada siswa dan bersifat konstruktif (Lipmen dalam Wulandari, 2013). Proses pembelajaran yang berpusat pada siswa sudah banyak diteliti dan terbukti lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang berpusat pada guru (Fun, 2010; Asoodeh, 2012; Acat, 2009; Gelisli, 2009; Kashef, 2014). Dalam hal ini pendekatan saintifik dapat dijadikan suatu alternatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik diyakini dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa (Leksono, 2014). Hal ini dapat dilihat dari semua tahapan pendekatan saintifik, mulai dari mengamati, menanya, mencoba, menalar sampai mengomunikasikan. Pada kegiatan mengamati, keterampilan berpikir kritis yang dibutuhkan pada tahap ini adalah memahami masalah (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan menanya, siswa dilatih untuk bertanya dan menjawab pertanyaan yang bersifat klarifikasi (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan

mencoba, siswa dilatih untuk mempertimbangkan kredibilitas dari berbagai sumber informasi (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan menalar, siswa mempertimbangkan kesimpulan yang telah dibuat (Norris & Ennis, 1989). Pada kegiatan mengomunikasikan, siswa dilatih untuk mengomunikasikan kesimpulan (Norris & Ennis, 1989). Dari tahap-tahap yang ada pada pendekatan saintifik, sikap ilmiah siswa juga dapat terlatih, seperti cermat dan teliti mengamati fenomena, cermat dalam mengamati proses selama percobaan, dan teliti dalam mengolah data hasil pengamatan.

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan mengenai pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Majid (2015) terhadap siswa kelas X MAN Wonokromo Bantul Tahun Ajaran 2014/2015 yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi konsep mol. Hasil penelitian Saputri (2015) juga memperoleh hasil yang demikian, bahwa pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan menganalisis argumen siswa kelas X SMA Negeri 5 Bandarlampung Tahun Ajaran 2014/2015 pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Selain itu, ada juga penelitian Reid (2008) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan saintifik baik digunakan pada materi sistem periodik unsur, persamaan kimia, kimia organik dan asam basa di sebuah universitas di Skotlandia. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul: **“Efektivitas Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah pada Materi Pemisahan Campuran.”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemisahan campuran?
2. Bagaimanakah sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi pemisahan campuran.
2. Untuk mendeskripsikan sikap ilmiah siswa pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

D. Manfaat Penelitian

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

1. Memberi pengalaman secara langsung kepada siswa dalam melatih keterampilan berpikir kritis dalam memahami materi pemisahan campuran.
2. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat menjadi salah satu alternatif bagi guru dalam memilih pembelajaran yang inovatif dan kreatif.
3. Menjadi informasi dan sumbangan pemikiran bagi sekolah dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran kimia.

E. Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Materi pokok yang dibahas dalam penelitian ini adalah pemisahan campuran kelas VII KD 3.5 dalam kurikulum 2013.
2. Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dikatakan efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa apabila secara statistik *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dan meningkatkan sikap ilmiah siswa.
3. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik terdiri dari beberapa tahap yang sesuai dengan Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014.
4. Keterampilan berpikir kritis yang akan diteliti sesuai dengan *framework* Norris dan Ennis (Norris & Ennis dalam Stiggins, 1997).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Efektivitas Pembelajaran

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (1990) kata efektif mempunyai arti efek, pengaruh, akibat atau dapat membawa hasil. Efektivitas pembelajaran berarti tingkat keberhasilan guru dalam mengajar kelompok siswa tertentu dengan menggunakan metode tertentu untuk mencapai tujuan instruksional tertentu (Popham, 2003). Salah satu cara yang dapat dilakukan guru untuk mengefektifkan kegiatan pembelajaran adalah dengan menentukan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Beberapa kriteria keefektifan pembelajaran menurut Wicaksono (2010) yaitu:

1. Ketuntasan belajar, pembelajaran, dapat dikatakan tuntas apabila sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa telah memperoleh nilai 60 dalam peningkatan hasil belajar.
2. Dapat meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistik hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah pembelajaran (gain yang signifikan).
3. Dapat membangkitkan 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.

Menurut Hamalik (2002), pembelajaran dikatakan efektif jika memberikan kesempatan belajar sendiri dan beraktivitas seluas-luasnya kepada siswa untuk belajar. Dengan menyediakan kesempatan belajar sendiri dan beraktivitas seluas-luasnya diharapkan siswa dapat mengembangkan potensinya dengan baik. Hal ini

sejalan dengan Sutikno (2005) yang mengemukakan sebagai berikut.

Pembelajaran efektif adalah suatu pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, dan dapat mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.

Berdasarkan uraian di atas disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari suatu rangkaian kegiatan interaksi antar siswa dengan siswa maupun antara siswa dengan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Dalam penelitian ini, efektivitas dikatakan tercapai bila hasil belajar siswa pada pembelajaran dengan pendekatan saintifik secara statistik lebih signifikan besarnya daripada hasil belajar siswa pada pembelajaran konvensional pada materi pemisahan campuran.

B. Pembelajaran Konstruktivisme

Konstruktivistik merupakan landasan berpikir pendekatan kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diingat. Manusia harus mengonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata (Trianto, 2007). Esensi dari teori konstruktivis adalah ide bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain, dan apabila dikehendaki, informasi itu menjadi milik sendiri (Brown *et al.*, 1989; Steffe & Gale, 1995; Tishman *et al.*, 1995; Anderson *et al.*, 2000; Waxman *et al.*, 2001).

Proses pembelajaran konstruktivistik lebih dipandang dari segi prosesnya daripada segi perolehan pengetahuan dari fakta-fakta yang terlepas-lepas. Pemberian

makna terhadap objek dan pengalaman oleh individu tersebut tidak dilakukan secara sendiri-sendiri oleh siswa, melainkan melalui interaksi dalam jaringan sosial yang unik, yang terbentuk baik dalam budaya kelas maupun di luar kelas. Oleh sebab itu, pengelolaan pembelajaran harus diutamakan pada pengelolaan siswa dalam memproses gagasannya, bukan semata-mata pada pengelolaan siswa dari lingkungan belajarnya (Budiningsih, 2012).

Karena penekanannya pada siswa sebagai pembelajar aktif, maka pembelajaran konstruktivistik ini sering disebut sebagai pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*) (Slavin, 2006). Berbeda dengan proses pembelajaran yang berpusat pada guru dimana siswa berperan pasif dalam perolehan pengetahuan atau dengan kata lain guru sebagai sumber dari pengetahuan. Arends (2012) menjelaskan perbandingan antara pembelajaran yang berpusat pada guru dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa secara rinci yang diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered learning*) dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*).

Ciri (1)	Model transmisi berpusat pada guru (2)	Model konstruktivis berpusat pada siswa (3)
Landasan Teoritis	Teori sosial kognitif, behavioristik dan teori pemrosesan informasi.	Teori kognitif dan teori konstruktivis sosial
Peran guru	Guru merancang pembelajaran bertujuan untuk mencapai standar dan tujuan yang telah ditentukan; menggunakan prosedur yang mendukung perolehan pengetahuan dan keterampilan yang ditentukan.	Guru membangun kondisi supaya siswa bertanya; melibatkan siswa pada perencanaan; mendorong dan menerima ide siswa; dan memberikan mereka otonomi (kemandirian) dan pilihan.
Peran Siswa	Siswa sering berperan pasif, hanya mendengarkan guru atau membaca; hanya mempraktikkan keterampilan yang sudah ditentukan oleh guru.	Siswa paling banyak berperan secara aktif; berinteraksi dengan orang lain dan berpartisipasi dalam kegiatan investigasi dan pemecahan masalah

Tabel 1 (lanjutan)

(1)	(2)	(3)
Perencanaan Tugas	Kebanyakan guru yang mendominasi; secara ketat berhubungan dengan kurikulum dan tujuan yang ditentukan.	Seimbang antara input guru dan input siswa; terikat secara fleksibel pada kurikulum dan tujuan yang ditentukan.
Lingkungan Belajar	Hampir di semua tempat secara ketat terstruktur, tapi tidak berarti otoriter.	Bebas terstruktur; dicirikan dengan proses demokratis, pemilihan, dan adanya otonomi untuk berpikir dan bertanya.
Prosedur Penilaian	Cenderung pada tes tertulis tradisional.	Cenderung pada asesmen otentik dan asesmen kinerja.

(Arends, 2012)

C. Pendekatan Saintifik

Pendekatan pembelajaran adalah cara mengelola kegiatan belajar dan perilaku siswa untuk mempermudah proses pelaksanaan pembelajaran yang bertujuan membantu mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Sudrajat, 2008). Pendekatan ilmiah atau pendekatan saintifik merupakan pendekatan pembelajaran yang mengkondisikan siswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui proses-proses ilmiah, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa merupakan hasil konstruksi siswa sendiri dan diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa (Bybee, 2006; Miller, 2008; Tim Penyusun, 2014). Pembelajaran dengan pendekatan saintifik memiliki tahapan-tahapan diantaranya mengamati, menanya, mencoba (mengumpulkan data), mengasosiasi dan membuat jejaring (mengomunikasikan) (Tim Penyusun, 2014). Pendekatan saintifik memiliki pola pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered*) sehingga cocok digunakan sebagai upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

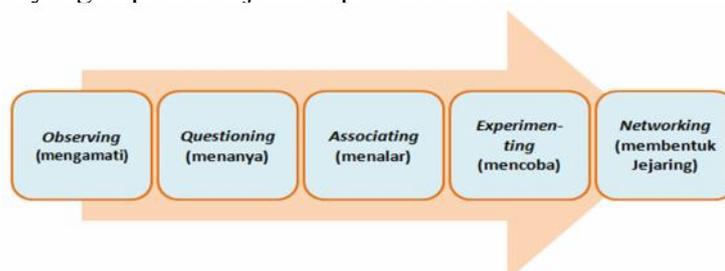
Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik pada kurikulum 2013 menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 1. Ranah sikap menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar siswa “tahu mengapa”. Adapun ranah pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar siswa “tahu apa”. Adapun ranah keterampilan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar siswa “tahu bagaimana”. Tujuan pokok dari ketiga ranah tersebut adalah agar siswa menguasai kompetensi sikap, keterampilan dan pengetahuan yang seimbang sehingga menjadi manusia yang baik (*soft skills*) dan memiliki kecakapan dan pengetahuan untuk hidup secara layak (*hard skills*) (Tim Penyusun, 2013).



Gambar 1. Ranah Pembelajaran dengan Pendekatan Saintifik (Tim Penyusun, 2013)

Pendekatan ilmiah dalam pembelajaran meliputi langkah-langkah diantaranya mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*), dan mengkomunikasikan (*networking*) (Tim Penyusun, 2014), sebagaimana yang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah Pendekatan Saintifik (Tim Penyusun, 2013)

Langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik (*scientific approach*) dapat dijelaskan dari uraian berikut.

1. Mengamati (*Observing*)

Mengamati ialah kegiatan melakukan pengumpulan data tentang fenomena atau peristiwa dengan menggunakan inderanya. Kegiatan mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningful learning*) (Tim Penyusun, 2013; Majid, 2014). Melalui kegiatan mengamati, siswa menemukan fakta bahwa ada hubungan antara objek yang dianalisis dengan materi pembelajaran yang digunakan oleh guru (Tim Penyusun, 2013). Dalam kegiatan mengamati guru memfasilitasi siswa untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek (Majid, 2014).

Tim Penyusun (2013) mengemukakan bahwa langkah-langkah dalam kegiatan mengamati pada pembelajaran dapat dilakukan dengan cara-cara berikut: a) menentukan objek yang akan diobservasi; b) membuat pedoman observasi sesuai dengan lingkup objek yang akan diobservasi; c) menentukan data-data yang perlu diobservasi, baik primer maupun sekunder; d) menentukan di mana tempat objek yang akan diobservasi; e) menentukan secara jelas bagaimana observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data agar berjalan mudah dan lancar; f) menentukan cara dan melakukan pencatatan atas hasil observasi, seperti menggunakan buku catatan, kamera, *tape recorder*, video perekam, dan alat-alat tulis lainnya.

Siswa dapat melakukan observasi dengan dua cara pelibatan diri selama proses pembelajaran, yaitu observasi berstruktur dan observasi tidak berstruktur. Pada

observasi berstruktur, fenomena subjek, objek, atau situasi apa yang ingin diobservasi oleh siswa telah direncanakan secara sistematis di bawah bimbingan guru.

Pada observasi yang tidak berstruktur, subjek, objek, atau situasi apa yang ingin diobservasi oleh siswa tidak ditentukan secara baku oleh guru. Dalam kerangka ini, siswa membuat catatan, rekaman, atau mengingat dalam memori secara spontan atas subjek, objek, atau situasi yang diobservasi (Tim Penyusun, 2013).

Tim Penyusun (2013) dan Majid (2014) menyatakan bahwa ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan guru dan siswa selama observasi pembelajaran, yaitu:

- a. Cermat, objektif, dan jujur serta terfokus pada objek yang diobservasi untuk kepentingan pembelajaran.
- b. Banyak atau sedikit serta homogenitas atau heterogenitas subjek, objek, atau situasi yang diobservasi. Makin banyak dan heterogen subjek, objek, atau situasi yang diobservasi, makin sulit kegiatan observasi itu dilakukan. Sebelum observasi dilaksanakan, guru dan siswa sebaiknya menentukan dan menyepakati cara dan prosedur pengamatan.
- c. Guru dan siswa perlu memahami apa yang hendak dicatat, direkam, dan sejenisnya, serta bagaimana membuat catatan atas perolehan observasi.

2. Menanya (*Questioning*)

Pada kegiatan menanya, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau dilihat pada kegiatan mengamati untuk mendapatkan informasi tambahan (Tim Penyusun, 2013). 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. Kompetensi yang diharapkan dalam menanya adalah mengembangkan

kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat (Lazim, 2013).

Pertanyaan menjadi dasar untuk mencari informasi yang lebih lanjut dari beragam sumber yang ditentukan guru sampai yang ditentukan siswa. Menanya memiliki banyak fungsi dalam kegiatan pembelajaran. Fungsi bertanya yang dikemukakan oleh Majid (2014) 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. Dalam hal ini, siswa menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui berbagai cara. Agar memperoleh hasil belajar yang nyata, siswa harus mencoba atau melakukan percobaan, terutama untuk materi atau substansi yang sesuai, khususnya pada penelitian ini adalah percobaan memisahkan campuran dengan berbagai metode. Pada mata pelajaran IPA, siswa harus memahami konsep-konsep IPA dan hubungannya 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 akan dihadapinya dalam kehidupan bermasyarakat. Aplikasi metode eksperimen atau mencoba dimaksudkan untuk mengembangkan berbagai ranah tujuan belajar, yaitu sikap, keterampilan, dan pengetahuan (Majid, 2014).

4. Menalar (*Associating*)

Kegiatan menalar dalam kerangka proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik digunakan untuk menggambarkan bahwa guru dan siswa merupakan pelaku aktif (Tim Penyusun, 2013). Menurut Tim Penyusun (2013), definisi dari penalaran adalah “proses berpikir yang logis dan sistematis atas fakta-fakta empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan.” Adapun penalaran yang dimaksud adalah penalaran ilmiah. Istilah kegiatan menalar dalam konteks pembelajaran dengan pendekatan saintifik banyak merujuk pada teori belajar asosiasi atau pembelajaran asosiatif. Istilah asosiasi dalam pembelajaran merujuk pada kemampuan mengelompokkan berbagai ide dan mengasosiasikan

beragam peristiwa untuk kemudian memasukannya menjadi penggalan memori. Selama mentransfer peristiwa-peristiwa khusus ke otak, pengalaman tersimpan dalam referensi dengan peristiwa lain. Pengalaman-pengalaman yang sudah tersimpan di memori otak berelasi dan berinteraksi dengan pengalaman sebelumnya yang sudah tersedia, proses inilah yang kemudian dikenal sebagai asosiasi atau menalar (Tim Penyusun, 2013; Majid 2014). Dalam kegiatan 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 ditemukan.

5. Mengomunikasikan (*Networking*)

Kegiatan mengomunikasikan merupakan tahap akhir dalam pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Pada kegiatan ini, siswa diharapkan dapat mengomunikasikan hasil pekerjaan yang telah disusun baik secara bersama-sama dalam kelompok dan atau secara individu dari hasil kesimpulan yang telah dibuat bersama (Majid, 2014). Adapun bentuk pengkomunikasian yang dapat dilakukan oleh siswa misalnya menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mengamati, menanya, mencoba dan mengasosiasi. Bentuk pengkomunikasian pengetahuan juga dapat berupa laporan tertulis. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar siswa atau kelompok siswa tersebut. Kegiatan mengomunikasikan juga berperan dalam memperjelas materi pembelajaran atau konfirmasi apabila terdapat kesalahan pada siswa dalam proses perolehan pengetahuannya, dalam hal ini guru dapat memberikan klarifikasi agar siswa mengetahui secara benar apakah jawaban yang telah dikerjakan sudah benar atau ada

yang harus diperbaiki (Majid, 2014). Selanjutnya, deskripsi langkah-langkah pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik yang terdapat dalam kurikulum 2013 yang sesuai dengan Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 dapat disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi pembelajaran dengan pendekatan saintifik

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk hasil belajar
Mengamati (<i>observing</i>)	Mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat	Perhatian pada waktu mengamati suatu objek/membaca suatu tulisan/mendengar suatu penjelasan, catatan yang dibuat tentang yang diamati, kesabaran, waktu (<i>on task</i>) yang digunakan untuk mengamati
Menanya (<i>questioning</i>)	Membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.	Jenis, kualitas, dan jumlah pertanyaan yang diajukan peserta didik (pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan hipotetik)
Mengumpulkan informasi (<i>experimenting</i>)	Mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara	Jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen/alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.
Menalar atau Mengasosiasi (<i>associating</i>)	Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan suatu pola, dan menyimpulkan.	Mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua fakta/konsep/teori, mensintesis dan argumentasi serta mengembangkan interpretasi, struktur baru, argumentasi dan kesimpulan yang menunjukkan hubungan fakta/konsep/teori dari dua sumber atau lebih yang tidak bertentangan;
Mengomunika-sikan (<i>communicating</i>)	Menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan	Menyajikan hasil kajian (dari mengamati sampai menalar) dalam bentuk tulisan, grafis, media-media elektronik, multi media dan lain-lain

(Tim Penyusun, 2014)

D. Keterampilan Berpikir Kritis

Terjadi banyak perdebatan dalam hal mendefinisikan pengertian berpikir kritis. Definisi berpikir kritis dari hasil konsensus konseptualisasi berpikir kritis yang diselenggarakan oleh 46 ahli dalam bidang berpikir kritis yang hasilnya disebut sebagai *Delphi Report*. Hasil konsensus itu mendefinisikan bahwa berpikir kritis adalah:

“ . . .purposeful, self-regulatory judgement which results in interpretation, analysis, evaluation, and inference, as well as explanation of the evidential, conceptual, methodological, criteriological, or contextual considerations upon which that judgement is based” (Facione (1990) dalam Stephenson, 2015; Dwyer, 2014)

Artinya, regulasi diri dalam memutuskan yang memiliki tujuan yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi serta penjelasan yang nyata, ter-konsep, bermetode, berkriteria atau pertimbangan kontekstual yang menjadi dasar dibuatnya keputusan.

Sementara itu, terkait berpikir kritis Ennis (1991) mengemukakan bahwa *”reasonable reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do”*. Artinya, berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang beralasan yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Ennis menyatakan bahwa definisi tersebut tidak termasuk ke dalam berpikir kreatif yang kegiatannya seperti merumuskan hipotesis, merumuskan jalan alternatif dalam melihat suatu masalah, pertanyaan, memberikan kemungkinan solusi dan berencana untuk melakukan investigasi. Definisi berpikir kritis lebih menekankan pada sesuatu yang bersifat reflektif, beralasan, dan pembuatan keputusan. Berdasarkan definisi berpikir kritis yang telah diuraikan, maka untuk mengetahui ciri-ciri orang yang berpikir kritis, Ennis dalam Costa (1985) mengkarakterisasi pemikir kritis yang ideal

dari tiga belas karakter dan enam belas kemampuan yang saling ketergantungan dan sedikit tumpang tindih. Ketiga belas karakter dan enam belas kemampuan tersebut merupakan hal yang pokok untuk mencirikan pemikir kritis yang ideal. Adapun ketiga belas karakter dan enam belas kemampuan tersebut dapat dijabarkan melalui uraian berikut.

1. Karakter (*Disposition*)

Ketiga belas karakter tersebut diantaranya: a) mencari pernyataan/informasi yang jelas tentang pertanyaan atau persoalan; b) mencari alasan; c) mencoba untuk memperoleh informasi yang benar; d) menggunakan sumber yang kredibel; e) mempertimbangkan semua situasi; f) mencoba mempertahankan pemikiran yang relevan dengan topik utama; g) tetap mengingat pertimbangan utama; h) mencari alternatif; i) berpikiran terbuka; j) mengambil posisi (dan berganti posisi) ketika bukti dan alasan telah cukup; k) mencari keakuratan sebanyak mungkin dari persoalan; l) mengikuti kebiasaan yang teratur terhadap bagian-bagian dari keseluruhan; m) peka terhadap perasaan, tingkat pengetahuan dan tingkat pengalaman orang lain.

2. Kemampuan (*Abilities*)

Dalam hal kemampuan, Ennis membaginya lagi menjadi 5 kelompok, yaitu klarifikasi dasar (*elementary clarification*), kemampuan dasar (*basic support*), inferensi (*inference*), klarifikasi lebih lanjut (*advanced clarification*), dan membuat strategi dan taktik (*strategies and tactics*). Kelima kelompok ini memiliki beberapa indikator seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemampuan berpikir kritis dan indikatornya menurut Ennis

Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
Klarifikasi Dasar (<i>Elementary Clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argumen 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi atau pertanyaan yang bersifat menantang
Kemampuan Dasar (<i>Basic Support</i>)	4. Mempertimbangkan kredibilitas sumber 5. Mengamati dan menilai laporan pengamatan
Inferensi (<i>Inference</i>)	6. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi 7. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
Klarifikasi lebih lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	8. Membuat definisi dan mempertimbangkan definisi 9. Mengidentifikasi asumsi
Membuat strategi dan taktik (<i>Strategies and Tactics</i>)	10. Memutuskan tindakan 11. Berinteraksi dengan orang lain

(Ennis dalam Costa, 1985)

Dalam proses pembelajaran, terdapat tahapan-tahapan dalam berpikir kritis. Sejak dahulu telah banyak ahli yang meneliti tentang berpikir kritis sehingga terdapat banyak pendapat mengenai tahapan-tahapan berpikir kritis, misalnya ada menurut Bloom, Norris dan Ennis, Marzano dan Quellmalz. Dalam penelitian ini, digunakan kerangka berpikir Norris dan Ennis. Norris dan Ennis (1989) dalam Stiggins (1997) menyatakan bahwa beberapa tahapan berpikir kritis adalah: 1) mengklarifikasi masalah dengan mengajukan pertanyaan kritis; 2) mengumpulkan informasi kritis yang berkaitan dengan masalah; 3) mulai untuk memberikan alasan melalui beberapa sisi atau beberapa sudut pandang; 4) mengumpulkan informasi lebih lanjut untuk melakukan analisis lebih lanjut ketika dibutuhkan; 5) membuat dan mengomunikasikan keputusan.

Sebagaimana telah dijabarkan sebelumnya mengenai pengertian berpikir kritis menurut Ennis, yaitu bahwa berpikir kritis merupakan cara berpikir reflektif yang masuk akal dan difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan apa

yang harus dilakukan. Dari definisi tersebut dapat dinyatakan bahwa tujuan berpikir kritis menurut Ennis adalah untuk mengevaluasi keputusan terbaik atau lebih menekankan pada bagaimana seseorang membuat keputusan. Kerangka berpikir Norris dan Ennis berfokus pada tahap mengumpulkan informasi dan mengenai menerapkan kriteria yang sesuai untuk mempertimbangkan suatu tindakan atau suatu pandangan (Stiggins, 1997). Tahapan berpikir menurut Norris dan Ennis dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tahapan berpikir kritis menurut Norris dan Ennis

Tahapan Berpikir	Keterampilan Berpikir yang Dibutuhkan	Contoh Praktis
Melakukan klarifikasi dasar terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> Memahami masalah Menganalisis sudut pandang atau posisi Bertanya dan menjawab pertanyaan yang bersifat klarifikasi dan menantang 	<p>Haruskah saya tetap di rumah dan belajar atau mengunjungi teman-teman?</p> <p>Jika saya tetap dirumah, berarti...</p> <p>Jika saya pergi, berarti...</p> <p>Apa saja keuntungan dari setiap tindakan tersebut?</p> <p>Apa kerugian dari setiap tindakan tersebut?</p>
Mengumpulkan informasi dasar	<ul style="list-style-type: none"> Mempertimbangkan kredibilitas dari berbagai sumber informasi Mengumpulkan dan mempertimbangkan informasi 	<p>Siapa yang paling bisa menolong saya?</p> <p>Ketika ditanya, teman-teman saya berkata...</p> <p>Ketika ditanya, orangtua saya berkata...</p>
Membuat inferensi	<ul style="list-style-type: none"> Membuat dan mempertimbangkan deduksi menggunakan informasi yang tersedia Membuat dan mempertimbangkan induksi Membuat dan mempertimbangkan hasil pertimbangan 	<p>Jika saya pergi, konsekuensinya akan menjadi:...</p> <p>Jika saya tetap dirumah, konsekuensinya adalah...</p> <p>Bagaimana saya dapat memenuhi kedua set kebutuhan ini?</p> <p>Kebutuhan mana yang paling penting?</p>
Melakukan klarifikasi lebih lanjut	<ul style="list-style-type: none"> Membuat dan mempertimbangkan definisi 	<p>Apakah arti dari hukuman?</p> <p>Apakah arti dari persahabatan?</p> <p>Belajar itu bagus. Saya harus belajar sekarang.</p> <p>Teman itu penting.</p>
Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi asumsi Menentukan suatu tindakan yang tepat Mengkomunikasikan keputusan kepada orang lain 	<p>Memutuskan tindakan.</p> <p>Menceritakan kepada semua orang.</p>

(Norris & Ennis dalam Stiggins, 1997).

E. Sikap Ilmiah

Sikap ilmiah merupakan sikap yang dimiliki oleh para ilmuwan dalam mencari dan mengembangkan pengetahuan baru, seperti objektif terhadap fakta, berhati-hati, bertanggungjawab, berhati terbuka, selalu ingin meneliti, dan lain-lain (Bundu, 2006). Salam (2005) menjelaskan bahwa sikap ilmiah merupakan suatu pandangan seseorang terhadap cara berpikir yang sesuai dengan metode keilmuan, sehingga menimbulkan kecenderungan untuk menerima ataupun menolak cara berpikir yang sesuai dengan keilmuan tersebut. Berdasarkan uraian tersebut, sikap ilmiah dapat dikatakan sebagai kecenderungan individu dalam bertindak secara sistematis melalui langkah-langkah ilmiah dalam memecahkan suatu masalah.

Pengelompokan sikap ilmiah yang dikemukakan para ahli sangat bervariasi, meskipun jika ditelaah lebih lanjut tidak ada perbedaan yang berarti. Variasi muncul hanya dalam penempatan dan penamaan sikap ilmiah yang ditonjolkan. *American Association for Advancement of Science (AAAS)* mengemukakan empat aspek sikap ilmiah yang diperlukan siswa, yaitu kejujuran (*honesty*), keingintahuan (*curiosity*), keterbukaan (*open-minded*) dan ketidakpercayaan (*skepticism*).

Harlen juga mengemukakan pengelompokan yang lebih lengkap dan hampir mencakup pengelompokan yang dikemukakan oleh para ahli tersebut, yaitu: a) sikap ingin tahu; b) sikap objektif terhadap data/fakta; c) sikap berpikir kritis; d) sikap penemuan dan kreativitas; e) sikap berpikiran terbuka dan kerjasama; f) sikap ketekunan; dan g) sikap peka terhadap lingkungan sekitar (Bundu, 2006; Kusuma, 2013).

F. Analisis Konsep

Dalam pemakaian secara umum, konsep bersinonim dengan ide atau gagasan. Sebuah ide dapat diklasifikasikan sebagai contoh dari suatu konsep oleh satu ahli, tetapi ide tersebut dapat juga diklasifikasikan sebagai noncontoh oleh ahli yang lain (Herron, 1977).

Markle dan Tieman (Herron, 1977) menyatakan konsep sebagai suatu kelas entitas dan membuat perbedaan yang jelas antara ide-ide atau gagasan. Mungkin tidak ada definisi yang tepat dalam menjelaskan arti konsep, sehingga diperlukan suatu analisis konsep yang memungkinkan kita mendefinisikan konsep, sekaligus menghubungkan dengan konsep-konsep lain yang berhubungan (Fadiawati, 2011; Fadiawati & Syamsuri, 2016).

Lebih lanjut lagi, Herron (1977) mengemukakan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk membantu 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 non contoh.

Label konsep adalah nama konsep yang dianalisis. Label konsep didefinisikan sesuai dengan tingkat pencapaian konsep yang diharapkan. Untuk suatu label konsep yang sama, konsep dapat didefinisikan berbeda sesuai dengan tingkat pencapaian konsep yang diharapkan dikuasai siswa dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Atribut kritis merupakan ciri-ciri utama konsep yang merupakan

penjabaran definisi konsep. Atribut variabel menunjukkan ciri- ciri konsep yang nilainya dapat berubah, namun besaran dan satuannya tetap. Posisi konsep menyatakan hubungan suatu konsep dengan konsep lain berdasarkan tingkatannya, yaitu: a. konsep superordinat (konsep yang tingkatannya lebih tinggi); b. konsep ordinat (konsep yang setara); dan c. konsep subordinat (konsep yang tingkatannya lebih rendah). Secara umum jenis konsep dikelompokkan menjadi dua, yaitu konsep konkrit dan konsep abstrak. Analisis konsep KD 3.5 terdapat dalam Tabel 5.

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 5. Analisis Konsep

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep			Posisi Konsep		Contoh	Noncontoh
			Kritis	Variabel	Super Ordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
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
Sifat Kimia	Ciri-ciri suatu zat yang menyatakan apakah zat itu dapat mengalami	Konkret	Ciri-ciri zat, perubahan kimia	Jenis perubahan benda (materi)	Materi	Sifat fisika	Perubahan kimia	Mudah tidaknya logam berkarat	Warna nyala

Tabel 5 (lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Perubahan fisika	perubahan kimia tertentu. 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 menjadi keju	Es mencair, air mendidih, air membeku
Pemisahan Campuran	pemisahan campuran yang terdiri dari dua zat atau lebih untuk memperoleh zat murninya berdasarkan perbedaan sifat fisika	Konkret	-	Perbedaan sifat fisik, Jenis pemisahan campuran	Campuran	-	Filtrasi, sentrifugasi, destilasi, kromatografi, sublimasi		

G. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik seperti yang telah dipaparkan dalam tinjauan pustaka merupakan pembelajaran dengan langkah-langkah ilmiah yang sifatnya menuntut siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna pada siswa. Langkah-langkah tersebut meliputi mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mencoba (*experimenting*), menalar (*associating*) dan mengkomunikasikan (*networking*). Pembelajaran kimia materi pemisahan campuran kelas VII SMP dengan KD dari dimensi pengetahuan yaitu memahami karakteristik zat, serta perubahan fisika dan kimia pada zat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan sehari-hari, sedangkan KD dari dimensi keterampilannya yaitu melakukan pemisahan campuran berdasarkan sifat fisika dan kimia. Untuk menguasai kedua KD tersebut sangat tepat menggunakan pendekatan saintifik.

Langkah awal pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik yaitu mengamati (*observing*). Dalam kegiatan mengamati, guru membuka secara luas kesempatan bagi siswa untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan melihat, menyimak, mendengar dan membaca. Pada langkah ini, siswa diminta untuk mengamati fenomena seperti penjernihan air, membaca wacana mengenai pembuatan parfum dan minyak kayu putih yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, komponen warna hitam yang terdiri dari berbagai macam warna dan perolehan garam dari air laut. Berdasarkan pengamatan tersebut, siswa akan menemukan hal-hal yang kurang mereka pahami, sehingga dalam diri siswa muncul berbagai pertanyaan sehingga keterampilan berpikir kritis dalam memahami suatu masalah dapat dilatih yang

otomatis akan melatih sikap ilmiah, seperti rasa ingin tahu.

Langkah selanjutnya ialah menanya (*questioning*). Pada langkah ini, siswa mengemukakan pertanyaan mengenai sesuatu yang belum dipahami dari hasil pengamatan. Pertanyaan yang mereka buat dapat pula menjadi sebuah rumusan masalah. Contoh pertanyaan yang mungkin diajukan oleh siswa yaitu bagaimana pengaruh ketebalan material terhadap hasil penjernihan air? Dari kegiatan menanya, keterampilan berpikir kritis dalam merumuskan masalah dapat dilatih dan memunculkan dan melatih sikap ilmiah berani bertanya.

Langkah selanjutnya adalah mencoba (*experimenting*). Pada langkah ini siswa mengeksplorasi lebih lanjut mengenai hal-hal yang kurang mereka pahami dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber untuk melakukan percobaan pemisahan campuran, misalnya melalui praktikum. Dalam hal ini praktikum yang dilakukan yaitu mengenai filtrasi, distilasi dan kromatografi. Keterampilan berpikir kritis dalam mengumpulkan informasi siswa juga terlatih pada tahap ini dan dapat melatih sikap ilmiah seperti teliti, ulet, bekerjasama dan objektif dalam melakukan percobaan.

Langkah berikutnya adalah menalar (*associating*). Pada langkah ini, siswa mengemukakan banyak sudut pandangnya selama menganalisis informasi/ data maupun dalam menarik kesimpulan. Dari kegiatan ini, keterampilan berpikir kritis siswa dalam membuat inferensi dilatih dan dapat memunculkan dan melatih sikap kritis dalam mempertimbangkan suatu kesimpulan.

Langkah terakhir adalah mengomunikasikan (*networking*). Pada langkah ini, siswa mengomunikasikan atau mempresentasikan hasil pengamatan dan kesimpulannya di depan kelas serta ditanggapi oleh kelompok lain. Dari kegiatan ini, keterampilan berpikir kritis dalam mengomunikasikan dapat dilatih dan melatih sikap ilmiah seperti terbuka dalam menerima pendapat orang lain.

Berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas dengan diterapkannya pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan melatih sikap ilmiah siswa.

H. Anggapan Dasar

Beberapa hal yang menjadi anggapan dasar penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat kedalaman dan keluasan materi yang diberikan sama;
2. Perbedaan *n-gain* keterampilan berpikir kritis dan peningkatan sikap ilmiah siswa semata-mata terjadi karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran; dan
3. Faktor-faktor lain diluar perilaku pada kedua kelas diabaikan.

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan sikap ilmiah siswa.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016/2017 yang berjumlah 330 siswa dan tersebar dalam 11 kelas yang masing-masing terdiri atas 30 siswa. Siswa tersebut merupakan satu kesatuan populasi, karena adanya kesamaan-kesamaan berikut.

- a. Siswa-siswa tersebut berada dalam tingkatan yang sama, yaitu kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung
- b. Siswa-siswa tersebut dalam semester yang sama, yaitu semester ganjil.
- c. Dalam pelaksanaan pengajarannya, siswa-siswa tersebut diajar dengan kurikulum 2013 dan jumlah jam belajar yang sama.

2. Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada informasi mengenai keadaan populasi sebelumnya dimana peneliti berasumsi bahwa ahli yang mengetahui keadaan sampel dan populasi dapat menggunakan pengetahuan mereka untuk mengetahui apakah sampel yang diambil itu representatif atau tidak (Fraenkel *et al.*, 2012). Dalam pelaksanaannya peneliti meminta bantuan guru

bidang studi IPA untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik siswa di sekolah tersebut untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti mendapatkan kelas VII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII D sebagai kelas kontrol.

B. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama dan data pendukung. Data utama berupa skor tes sebelum penerapan pembelajaran (pretes), skor setelah penerapan pembelajaran (postes) dan skor sikap ilmiah siswa. Data pendukung berupa skor aktivitas siswa. Sumber data dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di kelas kontrol dan seluruh siswa di kelas eksperimen.

C. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan menggunakan *The Matching Only Pretest-Posttest Control Group Design* (Fraenkel *et al.*, 2012) yang secara garis besar dapat ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Desain Penelitian

Kelas Penelitian	Perlakuan			
Eksperimen	M	O ₁	X	O ₂
Kontrol	M	O ₁	C	O ₂

(Fraenkel *et al.*, 2012)

Keterangan:

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

O₁ = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi pretes

O₂ = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi postes

X = Perlakuan berupa penerapan pembelajaran pendekatan saintifik

C = Kelas kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional

Sebelum diterapkan perlakuan, kedua sampel penelitian diberikan pretes (O₁).

Kemudian hasil pretes pada kedua sampel penelitian dicocokkan secara statistik

melalui uji kesamaan dua rata-rata. Setelah itu, kedua sampel penelitian diundi untuk menentukan kelas yang dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selanjutnya pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik (X) dan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, kedua kelas diberikan postes (O_2).

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Sebagai variabel bebas adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan, yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik dan pembelajaran konvensional. Sebagai variabel terikat adalah keterampilan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa kelas VII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2016-2017. Adapun variabel kontrolnya adalah kedalaman dan keluasan materi pemisahan campuran pada kelas VII tingkat SMP serta guru yang mengajar di kelas.

E. Instrumen Penelitian dan Validitas Instrumen

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 sejumlah 3 LKPD, soal pretes dan soal postes yang berupa soal uraian yang mewakili kemampuan berpikir kritis, lembar penilaian sikap ilmiah siswa dan lembar penilaian 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 *judgement* atau penilaian, dan pengujian empirik. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan kesahihan suatu instrumen.

Pengujian instrumen penelitian ini menggunakan validitas isi. Pengujian kevalidan isi ini dilakukan dengan cara *judgement*. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan menelaah kisi-kisi, terutama kesesuaian antara tujuan penelitian, tujuan pengukuran, indikator keterampilan dan butir-butir pertanyaannya. Bila antara unsur-unsur itu terdapat kesesuaian, maka dapat dinilai bahwa instrumen dianggap valid untuk digunakan dalam mengumpulkan data dan sesuai kepentingan penelitian yang bersangkutan. Oleh karena dalam melakukan *judgement* diperlukan ketelitian dan keahlian penilai, maka peneliti meminta ahli untuk melakukannya.

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prapenelitian

Peneliti melakukan observasi ke SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Setelah itu mengadakan penelitian pendahuluan di sekolah tersebut untuk mendapatkan informasi tentang kurikulum yang digunakan, metode pembelajaran yang diterapkan, karakteristik siswa, jadwal dan sarana-prasarana yang ada di sekolah yang dapat digunakan sebagai sarana pendukung pelaksanaan penelitian. Informasi yang diperoleh digunakan untuk menentukan sampel penelitian.

2. Penelitian

a. tahap persiapan

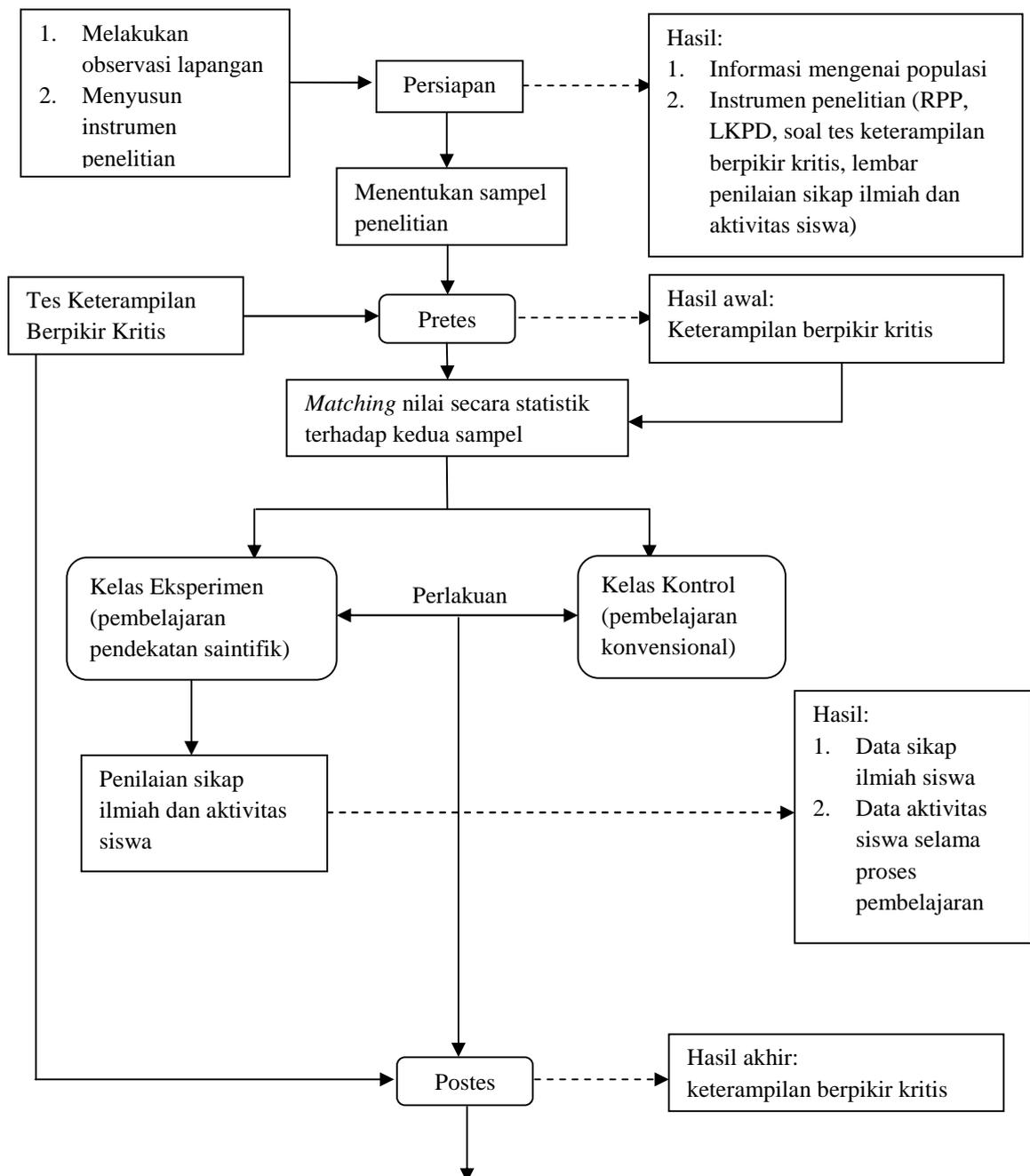
Peneliti menyusun instrumen penelitian yang meliputi perangkat pembelajaran, diantaranya analisis konsep, analisis KI-KD-Indikator, silabus, RPP, kisi-kisi soal pretes dan postes, soal pretes dan postes yang berupa soal uraian yang digunakan sebagai data kuantitatif untuk mewakili keterampilan berpikir kritis siswa, rubriksi pretes dan postes, LKPD kimia yang berbasis pendekatan saintifik pada materi pemisahan campuran, lembar penilaian sikap ilmiah siswa, dan lembar penilaian aktivitas siswa.

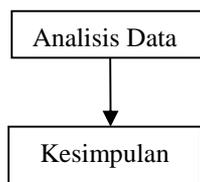
b. tahap pelaksanaan penelitian

Adapun tahap pelaksanaan penelitian diantaranya 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, pembelajaran pendekatan saintifik diterapkan di kelas eksperimen 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; (6) menarik kesimpulan.

Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat disajikan pada alur penelitian yang disajikan pada Gambar 3.





Gambar 3. Bagan alir penelitian

G. Hipotesis Kerja

Hipotesis kerja pada penelitian ini adalah rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas yang diterapkan pembelajaran pendekatan saintifik lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis pada kelas yang diterapkan pembelajaran konvensional pada materi pemisahan campuran.

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. Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan terhadap data utama dan data pendukung.

a. analisis data utama

Data utama yang diperoleh pada penelitian ini adalah skor tes keterampilan berpikir kritis sebelum penerapan pembelajaran (pretes), skor tes keterampilan berpikir kritis setelah penerapan pembelajaran (postes) dan skor sikap ilmiah siswa.

1) Mengubah skor tes menjadi nilai

Da-lam hal pengolahan data pretes dan postes , skor pretes dan skor postes diubah menjadi nilai. Nilai pretes dan postes pada penilaian keterampilan berpikir kritis 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 berpikir kritis 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:

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

3) Perhitungan rata-rata *n-gain*

Setelah diperoleh *n-gain* masing-masing siswa, *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pokok pemisahan campuran antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung rata-ratanya. Besarnya rata-rata *n-gain* siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{rata-rata } n\text{-gain} = \frac{\text{jumlah } n\text{-gain} \text{ seluruh siswa}}{\text{jumlah siswa}}$$

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

4) Menghitung persentase nilai sikap ilmiah

Sikap ilmiah siswa dihitung persentasenya untuk setiap *task* sikap ilmiah dengan rumus berikut ini:

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

b. analisis data pendukung

Data pendukung yang dianalisis dalam penelitian ini adalah penilaian aktivitas siswa. Aktivitas siswa dihitung persentasenya untuk setiap *task* aktivitas dengan rumus berikut ini:

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

2. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan dua rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan pada kemampuan awal (*pretes*), sedangkan uji perbedaan dua rata-rata dilakukan pada *n-gain*. Sebelum dilakukan uji kesamaan dan perbedaan dua rata-rata ada uji prasyarat yang harus dilakukan, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis untuk uji normalitas:

H_0 : kedua sampel berdistribusi normal

H_1 : kedua sampel tidak berdistribusi normal

Uji normalitas menggunakan uji chi-kuadrat yang rumusnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan :

χ^2 = uji chi-kuadrat
 f_o = frekuensi observasi
 f_e = frekuensi harapan

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

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa kelas penelitian berasal dari varians yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan uji yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama (populasi dengan varians yang homogen) 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 memiliki varians yang homogen)

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

2. Statistik Uji

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

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

dengan:

S = simpangan baku

x = n -Gain siswa

\bar{x} = rata-rata n -Gain

n = jumlah siswa

3. Kriteria uji

Tolak H_0 jika $F > F_{\frac{1}{2}}(1, 2)$ atau $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan $F_{\frac{1}{2}}(1, 2)$ didapat dari distribusi F dengan peluang $\frac{1}{2}$, derajat kebebasan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$.

Taraf nyata 0.05. Dalam hal lainnya H_0 diterima.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan berpikir kritis siswa di kelas kontrol. Uji kesamaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan uji t (Sudjana, 2005).

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah:

$H_0 : \mu_{1x} = \mu_{2x}$: Rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis siswa di kelas kontrol pada materi pemisahan campuran.

$H_1 : \mu_{1x} \neq \mu_{2x}$: Rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis 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 berpikir kritis siswa.

Karena data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu menggunakan uji t (Sudjana, 2005):

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = Rata-rata pretes kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata pretes kelas kontrol

s^2 = 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 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 mengetahui seberapa efektif perlakuan terhadap sampel dengan melihat *n-gain* keterampilan berpikir kritis 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 berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran yang diterapkan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa dengan pembelajaran konvensional.

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

Keterangan:

μ_1 = rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran pada kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran pada kelas kontrol

x = keterampilan berpikir kritis

Karena data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu menggunakan uji t (Sudjana, 2005):

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

eterangan:

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

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

s^2 = 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 $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan

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

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

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pemisahan campuran.
2. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan sikap ilmiah siswa pada materi pemisahan campuran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa:

1. Pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik hendaknya diterapkan dalam pembelajaran kimia di SMP, terutama pada materi pemisahan campuran karena terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Bagi calon peneliti yang juga tertarik untuk menerapkan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik, hendaknya lebih memaksimalkan pengelolaan kelas, karena alokasi waktu untuk menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran membutuhkan waktu yang cukup lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruscato, J. 2001. *Teaching Children Science: Discovery Methods for the Elementary and Middle Grades*. USA: Allyn dan Bacon Pearson Education Company.
- Acat, B. & I. Donmez. 2009. To Compare Student-Centered Education and Teacher-Centered Education in Primary Science and Technology Lesson in Terms of Learning Environments. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1805-1809.
- Agustien, F. 2012. Pengaruh Praktikum Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Indera di SMAN 1 Dukupuntang. *Skripsi*. Cirebon: IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
- Anderson, J. R., J. G. Greeno., L. M. Reder., & H. Simon. 2000. Perspectives on learning, thinking, and activity. *Educational Researcher*, 29(4), 11-13.
- Arends, R. I. 2012. *Learning To Teach Ninth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Asoodeh, M. H., M.B. Asoodeh., & M. Zarepour. 2012. The Impact of Student-Centered Learning on Academic Achievement and Social Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 560-564.
- Brown, J. S., A. Collins., & P. Duguid. 1989. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Research*, 18(1), 32-42.
- Budiningsih, C. A. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bundu, P. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Jakarta: Depdiknas.
- Bustinoor, R. 2012. Perbedaan Pemahaman Pembelajaran Matematika pada Siswa SD antara Pendekatan Pembelajaran Teacher Centered dan Learner Centered. *Tesis*. Jakarta: Binus University.
- Bybee, R. W. 2006. *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Netherlands: Springer .
- Candrasekaran, S. 2014. Developing Scientific Attitude, Critical Thinking and Creative Intelligence of Higher Secondary School Biology Students by

- Applying Synectics Techniques. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 3(6), 1-8.
- Carin, A. A. 1997. *Teaching Science Through Discovery Eighth Edition*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, Inc.
- Costa, A. L. 1985. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Cottrell, S. 2005. *Critical Thinking Skills*. New York: Palgrave Macmillan.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1990. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dwyer, C. P., M. J. Hogan., & I. Stewart. 2014. An Integrated Critical Thinking Framework for the 21st Century. *Journal of Thinking Skills and Creativity*, 12, 43-52.
- Ennis, R. H. 1991. Critical Thinking: A Streamlined Conception. *Teaching Philosophy*, 14(1), 5-24.
- Fadiawati, N. 2011. Perkembangan Konsepsi Pembelajar Tentang Struktur Atom Dari SMA Hingga Perguruan Tinggi. *Disertasi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fadiawati, N. 2014. *Ilmu Kimia sebagai Wahana Mengembangkan Sikap dan Keterampilan Berpikir*. Eduspot Edisi 10 (Maret-Juni), hlm 8-9.
- Fadiawati, N. & M. M. F. Syamsuri. 2016. *Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Fraenkel, J. R., N. E. Wallen., & H. H. Hyun. 2012. *How To Design and Evaluate Research In Education Eighth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Fun, C. S. & N. Maskat. 2010. Teacher Centered Mind Mapping Versus Student Centered Mind Mapping in the Teaching of Accounting at Pre-U-Level—An Action Research. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7(C), 240-246.
- Gelisli, Y. 2009. The Effect of Student Centered Instructional Approaches on Student Success. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 469-473.
- Goodin, H. J., & D. Stein. 2008. The Use of Deliberative Discussion to Enhance the Critical Thinking Abilities of Nursing Students. *Journal of Public Deliberation*. 5, 1-19.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.

- Halpern, D. F. 2014. *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking Fifth Edition*. New York & London: Psychology Press Taylor and Francis Group.
- Hamalik, O. 2002. *Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Al Gensindo.
- Helterbran, V. R. 2007. Promoting Critical Thinking Through Discussion. *Journal of College Teaching and Learning*, 4(6), 1-6.
- Herron, J. D., L. L. Cantu., & R. Ward. 1977. Problems Associated with Concept Analysis. *Science Education*, 61(2), 185-199.
- Kashef, S. H., R. Khorasani., & A. Zahabi. 2014. Investigating The Effect of a Learning-Centered Instruction on Non-English Major Students' Attitudes Toward English Course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 98, 859-863.
- Kaur, G. 2013. Scientific Attitude In Relation To Critical Thinking among Teachers. *Educationia Confab*, 2(8), 24-29.
- Kim, K., P. Sharma., S. M. Land., & K. P. Furlong. 2012. Effects of Active Learning on Enhancing Students' Critical Thinking in an Undergraduate General Science Course. *Journal of Innovative Higher Education*, 38, 223-235.
- Kusuma, M.D. 2013. Pengaruh Sikap Ilmiah Siswa terhadap Hasil Belajar Fisika dan Kemandirian Belajar Siswa SMA Melalui Strategi *Scaffolding-Kooperatif*. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Lambertus. 2009. Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Forum Kependidikan*, 28(2), 136-142.
- Lazim, M. 2013. *Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Kurikulum 2013*. Diunduh di <http://p4tksb-jogja.com/> pada 14 Desember 2016.
- Leksono, J. W. 2014. Pendekatan Saintifik Pada Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- MacKnight, C. B. 2000. Teaching Critical Thinking through Online Discussions. *Educause Quarterly*, 4, 38-41.
- Majid, A. 2014. *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Majid, A. N. 2015. Efektivitas Pendekatan Saintifik Terhadap Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Kelas X MAN Wonokromo Bantul pada Materi Pokok Konsep Mol Tahun Ajaran 2014/2015. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Maryani, I. & L. Fatmawati. 2015. *Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Miller, S., C. Pfund., C. M. Pribbenow., & J. Handelsman. 2008. Scientific Teaching in Practice. *Education Forum*, 322, 1329-1330.
- Norris, S. P. & R. H. Ennis. 1989. *Evaluating Critical Thinking*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- OECD. 2016. *PISA Results in Focus*. Diakses di oecd.org.
- Popham, W. J. 2003. *Teknik Mengajar Secara Sistematis (Terjemahan)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pujiono, S. 2012. Berpikir Kritis dalam Literasi Membaca dan Menulis Untuk Memperkuat Jati Diri Bangsa. *Prosiding Bahasa dan Sastra Indonesia*, 778-783.
- Purbaningsih, S. 2013. Penerapan Metode Diskusi Kelompok untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran IPS. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rahma, A. N. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Inkuiri Berpendekatan SETS Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Empati Siswa terhadap Lingkungan. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 1(2), 133-138.
- Reid, N. 2008. A Scientific Approach To The Teaching of Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 9(1), 51-59.
- Roestiyah. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Rosen, Y. & M. Tager. 2013. Evidence-Centered Concept Map as a Thinking Tool in Critical Thinking Computer Based Assessment. *Critical Thinking Assessment Research Report*. Pearson.
- Rusmiati, S. 2013. Pembelajaran Kimia Menggunakan Metode Learning Cycle 7E dan Guided Inquiry Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreativitas Siswa. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Salam, B. 2005. *Pengantar Filsafat*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Saputri, D. 2015. Efektivitas Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Dalam Meningkatkan Keterampilan Menganalisis Argumen. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.

- Sipayung, T. F. 2016. Pengembangan Instrumen Asesmen Sikap Sosial Pada Materi Pemisahan Campuran. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology Theory and Practice Eighth Edition*. USA: Pearson.
- Steffe, L. P., & J. Gale. 1995. *Constructivism in education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stephenson, N. S. & N. P. Sadler-McKnight. 2016. Developing Critical Thinking Skills Using the Science Writing Heuristic in the Chemistry Laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 72-79.
- Stiggins, R. J. 1997. *Student-Centered Classroom Assessment Second Edition*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, Inc.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudrajat, A. 2008. *Pengertian Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik dan Model Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru Al-Gensindo.
- Sulistiyorini, S. 2007. *Model Pembelajaran IPA Sekolah Dasar dan Penerapannya dalam KTSP*. Semarang: Tiara.
- Sund, R. B. & L. W. Trowbridge. 1973. *Teaching Science by Inquiry in the Secondary High School*. Second Edition. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Susilo, A.B. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran IPA Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Journal of Primary Educational*, 1(1), 57-63.
- Sutikno, M. S. 2005. *Pembelajaran Efektif Apa dan Bagaimana Mengupayakannya*. Mataram: NTP Press.
- Tim Penyusun. 2013. *Diklat Guru Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tim Penyusun. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tentang Kurikulum SMP*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- TIMSS & PIRLS. 2016. *International Results Report*. Diakses di timss2015.org/timss-2015/science/student-achievement/ pada 14 Desember 2016.
- Tishman, S., D. N. Perkins., & E. Jay. 1995. *The thinking classroom*. Boston: Allyn & Bacon.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

- Trowbridge, L. W. & R. W. Bybee. 1990. *Becoming a Secondary School Teacher*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Waxman, H. C., Y. N. Padron., & K. M. Arnold. 2001. *Title I Compensatory education at the crossroads*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Welly, M. 2015. Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Skripsi*. Lampung: Universitas Lampung.
- Wicaksono, A. 2010. Efektivitas Pembelajaran. Diakses di <http://agungprudent.wordpress.com> pada 23 Januari 2017.
- Wulandari, A. D. 2013. Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1(1), 18-26.