

**PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH EROSI EMAIL GIGI UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Pina Budiarti Pratiwi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH EROSI EMAIL GIGI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

**Oleh**

**Pina Budiarti Pratiwi**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 2 Bandarlampung semester genap TP. 2017-2018. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dan diperoleh kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIA 9 sebagai kelas kontrol di SMA Negeri 2 Bandarlampung. Desain eksperimen pada penelitian ini menggunakan *The Static-Group Pretest-Posttest Design*. Teknik analisis data kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis menggunakan rata-rata *n-gain*.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran pada kelas eksperimen masing-masing adalah 0,61 dan 0,68. Pada kelas kontrol rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran berturut-turut adalah 0,34 dan 0,46. Hal tersebut menunjukkan baik keterampilan berpikir kritis maupun kemampuan penalaran

pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada rata-rata *n-gain* kelas kontrol. Dengan demikian, disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa

**Kata kunci** : pembelajaran berbasis masalah, erosi email gigi, keterampilan berpikir kritis, kemampuan penalaran

**PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH EROSI EMAIL GIGI UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

**Oleh**

**Pina Budiarti Pratiwi**

**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  
2018**

Judul Skripsi : **PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH EROSI  
EMAIL GIGI UNTUK MENINGKATKAN  
KEMAMPUAN PENALARAN DAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Nama Mahasiswa : **Pina Budiarti Pratiwi**

No. Pokok Mahasiswa : **1413023049**

Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

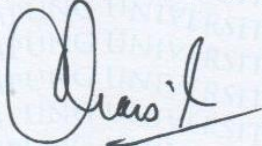
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



  
**Dr. Chansyah Diawati, M.Si.**  
NIP 19660824 199111 2 002

  
**Dr. M. Setyarini, M.Si.**  
NIP 19670511 199103 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

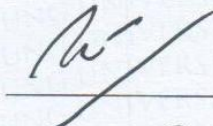
  
**Dr. Caswita, M.Si.**  
NIP 1961004 199303 1 004



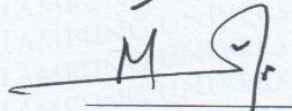
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

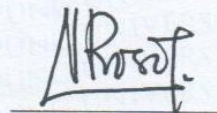
Ketua : **Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.**



Sekretaris : **Dr. M. Setyarini, M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dra. Ila Rosilawati, M.Si.**



**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **03 Juli 2018**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pina Budiarti Pratiwi

Nomor Pokok Mahasiswa : 1413023049

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah 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, Juli 2018

Yang Menyatakan,



Pina Budiarti Pratiwi  
NPM 1413023049

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Banda Aceh, pada tanggal 17 Agustus 1996, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Pariono dan Ibu Sulinawati.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2000 di TK Dewi Sartika dan diselesaikan tahun 2002. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Sukarame dan diselesaikan pada tahun 2008. Pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 29 Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2011. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, diselesaikan pada tahun 2014.

Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur tes SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, pernah menjadi Asisten Praktikum pada mata kuliah Kimia Anorganik pada tahun 2014 dan Asisten Praktikum pada mata kuliah Biokimia I pada tahun 2016. Pada akhir semester enam mengikuti PPL di SMA Negeri 1 Banjit dan KKN-KT di Desa Bali Sadhar Selatan, Kecamatan Banjit, Kabupaten Way Kanan.



## **PERSEMBAHAN**

Penulis bersyukur kepada Mu ya Allah atas takdir Mu lah kebahagiaan ini dapat penulis raih. Penulis persembahkan kebahagiaan ini buat orang-orang tercinta:

### **Papa ( Pariono ) dan Mama ( Sulinawati )**

“Terimakasih atas semua doa, nasehat, dukungan yang tiada henti selalu kalian berikan, dan berkat kerja keras kalian penulis dapat menyelesaikan studi sampai menjadi sarjana. Semoga Allah memberikan kesempatan buat penulis untuk membahagiakan kalian”

### **Adik Ku (Rizky Agung Permadi)**

“ Yang selalu menantikan keberhasilan penulis, terimakasih atas persaudaraan selama ini, semoga kita dapat membahagiakan kedua orang tua”

### **Keluarga Besar Penulis**

“ Yang selalu menantikan keberhasilan penulis”

### **Almamater Tercinta**

## **MOTTO**

Jadilah seperti karang di lautan yang tetap kokoh diterjang ombak

Walaupun demikian air laut tetap masuk kedalam pori-porinya

(Pina B Pratiwi)

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua

(Aristoteles)

## SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga dapat diselesaikan skripsi yang berjudul “Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa ” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan pada Rasullullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta umatnya yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Chansyanah Diawati, M.Si., selaku Pembimbing 1, atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasannya memberikan bimbingan, saran dan masukan untuk skripsi ini;
2. Ibu Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku Pembimbing 2 atas kesediaan, keikhlasan dan kesabarannya memberikan bimbingan, saran dan masukan selama masa studi dan selama penulisan skripsi;
3. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M.Si., selaku pembahas atas masukan dan perbaikan yang telah diberikan;
4. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
5. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
6. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;

7. Ibu Emmawaty Sofia, S.Si., M.Si., selaku pembimbing akademik atas saran dan masukan selama masa studi;
8. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan segenap civitas akademik Jurusan Pendidikan MIPA atas ilmu yang telah diberikan;
9. Ibu Simpatik Halia, S.Pd selaku Guru Mitra, Bapak Kepala Sekolah, segenap guru, laboran murid-murid kelas XI MIA 3 dan XI MIA 9 beserta staf Tata Usaha SMA Negeri 2 Bandarlampung yang telah memberikan izin, waktu, tempat, bantuan dan kerjasamanya;
10. Ibunda dan Ayahanda yang dimuliakan Allah SWT, atas cinta dan kasih sayang yang tercurah dalam doanya yang tak terputus untuk kelancaran dan keberhasilan studi ini;
11. Sahabatku, Desria, Tania, Selly, Anita, Silmi, Feriyanda, Faqih, Nadya Safira, Siti Nurjannah, Nadia Ayu, Nabila Fatimah yang selalu memberikan semangat, petunjuk, dukungan, bantuan, dan kenangan selama ini;
12. Rekan seperjuangan skripsi Nena Nurmaliyani dan Regina Rissa Nadia. Para sahabat pendidikan kimia dan semua rekan pendidikan kimia angkatan 2014 atas kerjasamanya;
13. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat di P. Kimia yang tidak bisa disebutkan satu per satu, semoga selalu menjadi keluarga besar pendidikan kimia bersatu;
14. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini;

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandarlampung,  
Penulis,

Pina Budiarti Pratiwi

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	8
D. Manfaat Penelitian .....	8
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Konstruktivisme.....	11
B. Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	14
C. Keterampilan Berpikir Kritis .....	20
D. Kemampuan Penalaran .....	22
E. Pengetahuan Prasyarat .....	24
F. Peta Pemecahan Masalah.....	26
G. Kerangka Pemikiran.....	27



H. Anggapan Dasar .....	29
I. Hipotesis .....	29
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Metode dan Desain .....	30
B. Populasi dan Sampel .....	31
C. Jenis Data .....	32
D. Variabel .....	32
E. Instrumen dan Validitas Instrumen .....	32
F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	33
G. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis .....	36
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	42
1. Hasil data pretes .....	42
2. Hasil <i>n-gain</i> .....	48
B. Pembahasan .....	55
1. Mengorientasikan siswa pada masalah .....	56
2. Mengorganisasikan siswa untuk belajar .....	61
3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok .....	63
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya .....	68
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah .....	69
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	72
A. Simpulan .....	72
B. Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	73

## LAMPIRAN

1. Kisi-kisi soal pretes-postes kemampuan penalaran .....	80
2. Soal pretes-postes kemampuan penalaran.....	82
3. Rubrik soal pretes-postes kemampuan penalaran .....	85
4. Kisi-kisi soal pretes-postes keterampilan berpikir kritis.....	88
5. Soal pretes-postes keterampilan berpikir kritis.....	90
6. Rubrik soal pretes-postes keterampilan berpikir kritis .....	92
7. Data penskoran jawaban .....	99
8. Perhitungan nilai pretes dan n-gain.....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan pembelajaran tradisional atau behavioristik dan pembelajaran konstruktivistik .....	13
2. Sintaks pembelajaran berbasis masalah .....	20
3. Kerangka berpikir kritis menurut Norris dan Ennis.....	21
4. Desain <i>The Static-Group Pretest-Posttest</i> .....	30
5. Hasil analisis uji normalitas rata-rata % skor pretes keterampilan berpikir kritis.....	44
6. Hasil analisis uji kesamaan dua rata-rata % skor pretes keterampilan berpikir kritis.....	45
7. Hasil analisis uji normalitas rata-rata % skor pretes kemampuan penalaran .....	46
8. Hasil analisis uji persamaan dua rata-rata % skor pretes kemampuan penalaran .....	47
9. Hasil analisis uji normalitas <i>n- gain</i> keterampilan berpikir kritis.....	51
10. Nilai $t_{hitung}$ , $t_{tabel}$ & pengambilan keputusan uji perbedaan dua rata-rata...	52
11. Hasil analisis uji normalitas <i>n- gain</i> kemampuan penalaran siswa.....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pengetahuan Prasyarat untuk Memecahkan Masalah Erosi Email Gigi ...	25
2. Peta Pemecahan Masalah Erosi Email Gigi .....	26
3. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	35
4. Rata-rata % skor pretes keterampilan berpikir kritis siswa.....	43
5. Rata-rata % skor pretes kemampuan penalaran siswa .....	45
6. Rata-rata % skor tes keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	49
7. Rata-rata <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen .....	50
8. Rata-rata % skor pretes dan postes kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	53
9. Rata-rata <i>n-gain</i> kemampuan penalaran siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen .....	53
10. Informasi yang diperoleh siswa pada lembar <i>need to know</i> .....	57
11. Rumusan masalah yang diajukan sebelum dibimbing oleh guru .....	58
12. Rumusan masalah yang diajukan setelah dibimbing oleh guru .....	58
13. Informasi yang dikumpulkan oleh siswa .....	62

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pada abad 15-17 manusia mulai menghasilkan sesuatu yang membantu masyarakat untuk maju terutama di bidang penerapan ilmu dan teknologi. Kemajuan seperti itu adalah produk dari masyarakat produktif. Keberlanjutan produksi ini bergantung pada pendidikan karena pendidikan mengacu pada transfer pengetahuan yang terkumpul. Perkembangan aktual ini mau tidak mau akan menempatkan sektor pendidikan menjadi tumpuan utama dalam mendukung kemajuan (Sumintono, 2010).

Setelah revolusi perancis pada abad 18-19 menimbulkan gelombang demokrasi hampir di seluruh dunia. Pengaruhnya dalam bidang pendidikan, rakyat umum menuntut hak-haknya di lapangan pendidikan dan pengajaran. Orang mulai menganggap bahwa sekolah sebagai suatu lembaga penting yang dapat memelihara dan memajukan negara dan masyarakat. Oleh karena itu pengajaran harus diperluas dan harus diselenggarakan oleh negara terutama bagi rakyat umum, lepas dari pengaruh gereja (Sungkar, 2007).

Abad ke-20, manusia justru didikte dan diarahkan oleh teknologi. Informasi yang diterima hampir 90% didapatkan melalui teknologi yang kita kenal dengan nama



internet. Manusia menjadi semakin malas mengeksplorasi kemampuan dalam dirinya, karena mereka merasa berada dalam sebuah peradaban instan, yang dengan sekejap mata mereka sangat mudah mendapatkan informasi yang *up to date*. Persoalan apakah informasi itu valid atau *hoax*, itu urusan kesekian.

Manusia tidak lagi menggunakan akalnyanya untuk berpikir, padahal segala sesuatu hal yang ditemui di kehidupan sehari-hari tidak boleh ditelan secara mentah-mentah tetapi haruslah dikaji terlebih dahulu asal muasalnya, apa saja informasi yang relevan kemudian menyimpulkan apakah hal tersebut benar atau tidak.

Salah satu bekal dalam menghadapi dunia dimana banjir informasi melanda adalah keterampilan berpikir kritis. Setiap orang diharapkan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi atas kebenaran suatu informasi, memilah, menanggapi dengan landasan ilmu serta sumber terpercaya, hingga akhirnya memiliki kesimpulan dari informasi tersebut. Tanpa kemampuan bernalar kritis, generasi muda Indonesia akan cenderung menelan informasi dari segenap penjuru secara bulat-bulat tanpa olah pikir yang secara cermat dan bijak akan menyeleksi informasi yang benar dan terpercaya.

Ada beberapa penelitian signifikan tentang keterampilan berpikir kritis. Studi secara konsisten menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah faktor penting dalam pemahaman siswa akan materi pelajaran, keseluruhan efektivitas pendidikan, dan keberhasilan siswa dalam karir masa depan. Cottrel dalam Ramadhania, Hairida, & Rasmawan (2016) mengatakan bahwa seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat meningkatkan perhatian dan pengamatan, fokus dalam membaca, dapat memilih informasi yang penting atau tidak,

meningkatkan kemampuan merespon informasi dan memiliki kemampuan analisis yang baik. Hal ini disebabkan karena dengan berpikir kritis siswa dituntut untuk dapat menganalisis, mensintesis, membuat pertimbangan, menciptakan, dan menerapkan pengetahuan baru pada situasi dunia nyata. Oleh karena itu, penting untuk membekali siswa dengan keterampilan berpikir kritis agar siswa dapat menghadapi tantangan dalam pembelajaran dan untuk berhasil dalam kehidupan.

Berdasarkan fakta di lapangan diketahui bahwa tingkat berpikir kritis siswa SMA/MA masih rendah, salah satunya dapat terlihat dari hasil riset yang telah dilakukan pada SMAN 2 Sanggau Kalimantan Barat. Hasil tes penelusuran awal kemampuan awal keterampilan berpikir kritis yang dilakukan Rasmawan dalam Ramadhania, Hairida, & Rasmawan (2016) terhadap 28 siswa kelas XI IPA menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori kurang (23,6%) dan tidak terampil (74,2%) dalam seluruh indikator keterampilan berpikir kritis. Rendahnya keterampilan berpikir siswa dapat disebabkan oleh strategi yang diterapkan guru dalam pembelajaran belum berorientasi pada pemberdayaan berpikir tingkat tinggi, dan hanya menekankan pada pemahaman konsep (Prasetyowati & Suyatno, 2016). Ennis dalam Costa (1985) mengemukakan "*critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do.*" Berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan.

Rajendran (2002) menemukan kurangnya kemampuan siswa dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang mereka dapatkan di sekolah ke permasalahan yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Dalam tulisannya ditegaskan bahwa banyak

siswa tidak mampu memberikan bukti tak lebih dari pemahaman yang dangkal tentang konsep dan hubungan yang mendasar bagi mata pelajaran yang telah mereka pelajari, atau ketidakmampuan untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah mereka peroleh ke dalam permasalahan dunia nyata. Menurut kajian ini kebutuhan untuk mengajarkan kemampuan berpikir sebagai bagian yang menyatu dengan kurikulum sekolah merupakan hal yang sangat penting.

Salah satu hal yang paling menakutkan dari anak-anak adalah keterbukaan mereka pada informasi baru dan kemauan mereka untuk berubah. Apabila anak-anak diberi kesempatan untuk menggunakan pemikiran dalam tingkatan yang lebih tinggi di setiap tingkat kelas, maka mereka akan terbiasa membedakan antara kebenaran dan ketidakbenaran, penampilan dan kenyataan, fakta dan opini, pengetahuan dan keyakinan. Secara alami, mereka akan membangun argumen dengan menggunakan bukti yang dapat dipercaya dan logika yang masuk akal. Dengan demikian, kemampuan berpikir anak akan berkembang (Lambertus, 2009). Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk ditanamkan kepada siswa. Hal ini perlu dilakukan agar mereka dapat melihat, mencermati dan menyelesaikan berbagai persoalan yang nantinya mereka temui dalam lingkungan sekolah dengan tepat (Fakhriyah, 2014). Maka dari itu, agar menghasilkan sumber daya manusia Indonesia yang berkualitas, keterampilan berpikir kritis perlu dilatih melalui pendidikan.

Proses pembelajaran, termasuk pembelajaran kimia, sudah seharusnya memperhatikan aspek pemberdayaan berpikir siswa. Hal ini sejalan dengan Permendikbud No 81 Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum yang

menyebutkan bahwa kebutuhan kompetisi masa depan dimana kemampuan peserta didik yang diperlukan yaitu kemampuan berkomunikasi, kreatif, dan berpikir kritis. Para guru dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran diharapkan mampu melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir siswa selain kemampuan penalaran. Pembelajaran pada kurikulum 2013 menerapkan pendekatan saintifik dengan empat model pembelajaran yaitu *discovery*, *inquiry*, *problem based learning (PBL)* dan *project based learning (PJBL)* (Sariono, 2013). Salah satu model pembelajaran yang diterapkan dalam kurikulum 2013 dan diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*).

Pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran berbasis kelompok yang berpusat pada pelajar dimana peserta didik mengambil bagian dalam kegiatan penelitian dan mencoba untuk menggambarkan atau memecahkan masalah kompleks yang dipilih dari kehidupan sehari-hari untuk lebih memahami konsep teoritis dan relevansi praktis dari masalah yang ingin mereka selesaikan (Mühlfelder, Konermann & Borchard, 2015). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat membantu menciptakan kondisi belajar yang semula hanya transfer informasi dari guru kepada peserta didik ke proses pembelajaran yang menekankan untuk mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pemahaman dan pengalaman yang diperoleh baik secara individual maupun kelompok. Permasalahan yang diajukan dalam pembelajaran berbasis masalah merupakan masalah nyata yang ada di lapangan (Fakhriyah, 2014). Masalah-masalah tersebut dapat diselesaikan bila siswa mampu menguasai konsep-konsep pengetahuan yang diperlukan dan melakukan penalaran berdasarkan pengetahuan tersebut.

Penalaran sebagai suatu aktivitas atau proses penarikan kesimpulan yang ditandai dengan adanya langkah-langkah proses berpikir.

Terdapat beberapa penelitian yang berkaitan mengenai pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Beberapa penelitian menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir siswa (Gunter & Alpat, 2016; Abanikannda, 2016; Abubakar & Arshad, 2015; Aidoo dkk., 2016). Pembelajaran berbasis masalah membantu siswa untuk memperoleh keterampilan yang mereka butuhkan untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari mereka seperti kerjasama, analisis, penelitian, komunikasi, sintesis dan keterampilan memecahkan masalah. Selain itu, ada juga penelitian Redhana (2013) yang melaporkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha. Hasil penelitian Fakhriyah (2014) juga memperoleh hasil yang demikian bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah dapat membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muria Kudus. Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis masalah mampu untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Salah satu masalah nyata yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia adalah erosi email gigi. Dalam memecahkan masalah ini, siswa dituntut untuk memahami berbagai konsep kimia meliputi materi stoikiometri, persamaan reaksi kimia, konsep asam basa, kekuatan asam basa, serta titrasi asam basa. Melalui



model pembelajaran berbasis masalah, mula-mula siswa mengamati masalah peristiwa erosi email gigi dalam bentuk wacana. Siswa diminta untuk mengajukan suatu rumusan masalah mengenai wacana tersebut. Untuk memperoleh jawaban sementara dari rumusan masalah yang mereka ajukan, siswa akan mencari informasi dari berbagai sumber yang tersedia (buku, modul, dan internet). Setelah mengumpulkan informasi yang cukup, siswa akan merancang suatu percobaan dengan menentukan variabel-variabel yang terlibat dalam percobaan berdasarkan wacana yang disajikan guru. Siswa diminta untuk mengendalikan variabel-variabel dan merancang prosedur percobaan serta menentukan alat dan bahan yang akan digunakan (Lawson dalam Wiyanto, 2006). Setelah itu siswa melakukan percobaan untuk menguji hipotesis yang telah mereka ajukan. Data hasil percobaan akan digunakan sebagai bahan diskusi untuk memperoleh suatu kesimpulan (Roestiyah, 1985).

Berdasarkan tahap-tahap diatas, jika semua tahapan dilakukan dengan baik maka siswa akan terlatih untuk mengajukan pertanyaan kritis untuk mengklarifikasi masalah. Siswa akan terbiasa untuk mengumpulkan informasi, menalar melalui berbagai sudut pandang yang berbeda-beda, melakukan analisis lebih lanjut, dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan. Keterampilan-keterampilan tersebut merupakan indikator berpikir kritis sehingga melalui model pembelajaran berbasis masalah diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang dimilikinya (Chase dkk., 2016). Berdasarkan uraian di atas, untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah erosi email gigi maka perlu dilakukan

penelitian yang berjudul: “Pembelajaran Berbasis Masalah Erosi Email Gigi untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”

### **B. Rumusan Masalah**

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

1. bagaimanakah model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi meningkatkan kemampuan penalaran siswa?
2. bagaimanakah model pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?

### **C. Tujuan Penelitian**

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

1. untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan penalaran siswa melalui pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi.
2. untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi.

### **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 memecahkan masalah.

2. pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah 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 terhadap istilah dalam penelitian ini, maka ruang lingkup penelitian adalah:

1. materi pokok yang dibahas dalam penelitian ini adalah titrasi asam basa kelas XI KD 3.11 dalam kurikulum 2013.
2. pembelajaran konvensional yang diterapkan menggunakan metode ceramah, tanya jawab, penugasan, dan praktikum.
3. pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dikatakan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran apabila rata-rata *n-gain* yang diperoleh di kelas eksperimen berkategori sedang sampai tinggi.
4. model pembelajaran berbasis masalah yang digunakan dalam penelitian ini menurut Arends (2008).
5. kemampuan penalaran domain kognitif yang akan diteliti sesuai dengan Taksonomi Bloom (Stiggins, 1994).

6. keterampilan berpikir kritis yang akan diteliti sesuai dengan *framework* Norris dan Ennis (Norris & Ennis dalam Stiggins, 1994).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan hasil konstruksi (bentukan) dari diri sendiri yang mengetahui sesuatu. Pengetahuan itu bukanlah suatu fakta yang tinggal ditemukan, melainkan suatu perumusan yang diciptakan orang yang sedang mempelajarinya (Suparno, 1997). Piaget yang dikenal sebagai konstruktivis pertama menegaskan bahwa pengetahuan tersebut dibangun dalam pikiran anak melalui asimilasi dan akomodasi (Dahar, 1989). Asimilasi adalah penyerapan informasi baru dalam pikiran, sedangkan akomodasi adalah menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru sehingga informasi tersebut mempunyai tempat. Konstruktivis ini dikritik oleh Vygotsky, yang menyatakan bahwa siswa dalam mengkonstruksi suatu konsep perlu memperhatikan lingkungan sosial. Konstruktivisme ini oleh Vygotsky disebut konstruktivisme sosial (Taylor, 1993; Wilson, Teslow & Taylor, 1993; Atwel & Cooper, 1998).

Menurut Vygotsky dalam Yohanes (2010) siswa sebaiknya belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang lebih mampu. Interaksi sosial ini memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa. Konsep ini oleh Vygotsky dinamakan pemagangan kognitif (*cognitive apprenticeship*). Pemagangan kognitif mengacu pada proses di mana seseorang

yang sedang belajar tahap demi tahap memperoleh keahlian melalui interaksinya dengan pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang menguasai permasalahan yang dihadapi, dalam konteks ini adalah guru. Ada dua konsep penting dalam teori Vygotsky (Slavin, 1997), yaitu *Zone of Proximal Development (ZPD)* dan *scaffolding*.

*Zone of Proximal Development (ZPD)* merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu. *Scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada siswa selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya (Slavin, 1997). *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan siswa itu belajar mandiri.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan teori konstruktivis sosial adalah pembelajaran berbasis masalah. Model pembelajaran berbasis masalah pertama kali diterapkan di McMaster Medical School pada tahun 1960an (Barrows, 1986). Pendekatan pembelajaran ini kemudian digunakan di berbagai

bidang seperti kedokteran, ilmu pengetahuan alam, teknik dan hukum di berbagai negara (Boud & Feletti, 1997).

Menurut Santrock (2008) konstruktivisme adalah pendekatan untuk pembelajaran yang menekankan bahwa individu akan belajar dengan baik apabila mereka secara aktif mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman. Pembelajaran konstruktivistik membantu siswa menginternalisasi dan mentransformasi informasi baru.

Transformasi terjadi dengan menghasilkan pengetahuan baru yang selanjutnya akan membentuk struktur kognitif baru. Pendekatan konstruktivistik lebih luas dan sukar untuk dipahami. Pandangan ini tidak melihat pada apa yang dapat diungkapkan kembali atau apa yang dapat diulang oleh siswa terhadap pelajaran yang telah diajarkan dengan cara menjawab soal-soal tes (sebagai perilaku imitasi), melainkan pada apa yang dapat dihasilkan siswa, didemonstrasikan, dan ditunjukkannya. Budiningsih (2005) menjelaskan perbandingan antara pembelajaran tradisional atau behavioristik dan pembelajaran konstruktivistik secara rinci yang diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pembelajaran tradisional atau behavioristik dan pembelajaran konstruktivistik

Pembelajaran Tradisional	Pembelajaran Konstruktivistik
1. Kurikulum disajikan dari bagian-bagian menuju keseluruhan dengan menekankan pada ketrampilan-ketrampilan dasar	Kurikulum disajikan mulai dari keseluruhan menuju ke bagian-bagian, dan lebih mendekati pada konsep-konsep yang lebih luas

Tabel 1. (Lanjutan)

Pembelajaran Tradisional	Pembelajaran Konstruktivistik
2. Pembelajaran sangat taat pada kurikulum yang telah ditetapkan	Pembelajaran lebih menghargai pada pemunculan pertanyaan dan ide-ide siswa.
3. Kegiatan kurikuler lebih banyak mengandalkan pada buku teks dan buku kerja	Kegiatan kurikuler lebih banyak mengandalkan pada sumber-sumber data primer dan manipulasi bahan.
4. Siswa-siswa dipandang sebagai “kertas kosong” yang dapat digoresi informasi oleh guru, dan guru-guru pada umumnya menggunakan cara didaktik dalam menyampaikan informasi kepada siswa.	Siswa dipandang sebagai pemikir-pemikir yang dapat memunculkan teori-teori tentang dirinya.
5. Penilaian hasil belajar atau pengetahuan siswa dipandang sebagai bagian dari pembelajaran, dan biasanya dilakukan pada akhir pelajaran dengan cara testing	Pengukurann proses dan hasil belajar siswa terjalin di dalam kesatuan kegiatan pembelajaran, dengan cara guru mengamati hal-hal yang sedang dilakukan siswa, serta melalui tugas-tugas pekerjaan.
6. Siswa-siswa biasanya bekerja sendiri-sendiri, tanpa ada group process dalam belajar	Siswa-siswa banyak belajar dan bekerja di dalam <i>group process</i> .

## B. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pengajaran yang mempelajari masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensi dari materi pelajaran (Depdiknas, 2008). Dalam hal ini siswa terlibat dalam penyelidikan untuk pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari berbagai isi materi pelajaran.

Model ini mencakup pengumpulan informasi yang berkaitan dengan pertanyaan, mensintesis, dan mempresentasikan hasil penemuan kepada orang lain. Seperti yang dikatakan Graaff & Kolmos (2003) model pembelajaran berbasis masalah



merupakan model pembelajaran dimana masalah merupakan permulaan dari proses pembelajaran. Pembelajaran tersebut bersifat kontekstual sesuai permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata. Pada dasarnya pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran dimana masalah yang disajikan merupakan dasar dari proses pembelajaran, karena masalah yang disajikan menentukan arah dari proses pembelajaran dimana pertanyaan-pertanyaan yang timbul tentang permasalahan tersebut lebih penting dari pada jawaban. Permasalahan dalam pembelajaran berbasis masalah disusun berdasarkan latar belakang siswa, harapan serta ketertarikan siswa sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih termotivasi untuk belajar lebih keras dari pada belajar dengan metode tradisional. Perlunya model pembelajaran berbasis masalah menurut Susento & Rudhito (2009), didasarkan pada kenyataan-kenyataan sebagai berikut:

1. pada dasarnya, berpikir terjadi dalam konteks memecahkan masalah, yaitu adanya kesenjangan antara apa yang diharapkan dengan apa yang ada.
2. seseorang menjadi tertarik atau berminat mengerjakan sesuatu apabila berada dalam ruang lingkup atau berkaitan dengan masalah yang dihadapinya. Demikian dengan belajar.
3. pada saat mempelajari bahan pelajaran, siswa ingin segera mengetahui apa sebenarnya manfaat mempelajarinya, dan masalah apa sajakah yang dapat dipecahkan dengan pengetahuan.

Proses pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah yang terdesain dengan baik akan membuat suatu proses pembelajaran lebih bermakna bagi siswa dan mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah serta dapat meningkatkan konsentrasi siswa yang kesulitan dalam mengembangkan nilai dan dasar pengetahuan yang kuat. Konsentrasi siswa meliputi mengungkapkan alasan; menerapkan pengetahuan dalam menyelesaikan

masalah yang kompleks; mentransfer pengetahuan dalam situasi baru (Hakkarainen, 2011; Ge, Planas & Er, 2011).

Pembelajaran terbaik pada siswa ketika siswa belajar langsung secara kontekstual dan terpusat pada masalah yang terjadi disekitar dan relevan terhadap bidang yang dipelajari (Tawfik, Trueman & Lorz, 2014). Proses belajar dilakukan dengan siswa yang bertanggung jawab terhadap apa yang mereka pelajari (pembelajaran mandiri) sebagaimana mereka melakukan proses investigasi suatu masalah yang memungkinkan memiliki banyak solusi. Siswa dalam mempelajari suatu konsep juga belajar untuk dapat memiliki kemampuan menyelesaikan masalah tersebut sehingga dapat dikomunikasikan pada yang lain. Lebih lanjut Arends (2008) merinci langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah dalam pengajaran. Arends mengemukakan ada 5 fase (tahap) yang perlu dilakukan untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah.

### **Fase 1: Mengorientasikan siswa pada masalah**

Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Dalam penggunaan pembelajaran berbasis masalah, tahapan ini sangat penting dimana guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh siswa dan juga oleh guru. Disamping proses yang akan berlangsung, guru mengevaluasi proses pembelajaran.

## **Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar**

Disamping mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, pembelajaran berbasis masalah juga mendorong siswa belajar berkolaborasi. Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan *sharing* antar anggota. Oleh sebab itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok siswa dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda. Prinsip-prinsip pengelompokan siswa dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, pentingnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya, dan sebagainya.

Guru sangat penting memonitor dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok untuk menjaga kinerja dan dinamika kelompok selama pembelajaran. Setelah siswa diorientasikan pada suatu masalah dan telah membentuk kelompok belajar selanjutnya guru dan siswa menetapkan subtopik-subtopik yang spesifik, tugas-tugas penyelidikan, dan jadwal. Tantangan utama bagi guru pada tahap ini adalah mengupayakan agar semua siswa aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan hasil-hasil penyelidikan ini dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

## **Fase 3: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok**

Penyelidikan adalah inti pembelajaran berbasis masalah. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, namun pada umumnya tentu melibatkan karakter yang identik, yakni pengumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, serta memberikan pemecahan. Pengumpulan

data dan eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting. Pada tahap ini, guru harus mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri.

Pada fase membantu penyelidikan mandiri dan kelompok seharusnya lebih dari sekedar membaca tentang masalah-masalah dalam buku-buku. Guru membantu siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan ia seharusnya mengajukan pertanyaan pada siswa untuk berfikir tentang masalah dan ragam informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada pemecahan masalah yang dapat dipertahankan. Setelah siswa mengumpulkan cukup data dan memberikan permasalahan tentang fenomena yang mereka selidiki, selanjutnya mereka mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelasan dan pemecahan. Selama pengajaran pada fase ini, guru mendorong siswa untuk menyampaikan semua ide-idenya dan menerima secara penuh ide tersebut. Guru juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat siswa berfikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan. Oleh karena itu, selama fase ini, guru harus menyediakan bantuan yang dibutuhkan tanpa mengganggu aktivitas siswa dalam kegiatan penyelidikan.

#### **Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan artefak (hasil karya)**

Tahap penyelidikan diikuti dengan menciptakan artefak (hasil karya) dan pameran. Artefak tidak hanya berupa laporan tertulis, namun bisa suatu video (menunjukkan situasi masalah dan pemecahannya), program komputer, dan sajian

multimedia. Tentunya kecanggihan artifak sangat dipengaruhi tingkat berfikir siswa. Langkah selanjutnya adalah memamerkan hasil karyanya dan guru berperan sebagai organisator pameran. Apabila dalam pameran ini melibatkan siswa-siswa, guru-guru, orangtua dan lainnya yang dapat menjadi penilai atau memberikan umpan balik maka akan diperoleh hasil yang lebih baik.

### **Fase 5: Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah**

Fase kelima merupakan tahap akhir dalam pembelajaran berbasis masalah. Fase ini dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama ini guru meminta siswa untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya. Beberapa pertanyaan yang dapat digunakan oleh guru diantaranya, kapan mereka pertama kali memperoleh pemahaman yang jelas tentang situasi masalah? Kapan mereka yakin dalam pemecahan tertentu? Mengapa mereka dapat menerima penjelasan lebih siap dibanding yang lain? Mengapa mereka menolak beberapa penjelasan? Mengapa mereka mengadopsi pemecahan akhir dari mereka? Apakah mereka berubah pikiran tentang situasi masalah ketika penyelidikan berlangsung? Apa penyebab perubahan itu? Apakah mereka akan melakukan secara berbeda di waktu yang akan datang? Tentunya masih banyak lagi pertanyaan yang dapat diajukan untuk memberikan umpan balik dan menginventigasi kelemahan dan kekuatan pembelajaran berbasis masalah untuk pengajaran.

Ibrahim & Nur (Rusman, 2010) mengemukakan langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah terdapat 5 (lima) langkah utama yang dijabarkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Sintaks pembelajaran berbasis masalah

Tahap	Tingkah laku guru
Tahap-1 Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan,
Tahap-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa untuk mendefinisikan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Tahap-3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap-5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

### C. Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut Norris & Ennis (Stiggins, 1994) terdapat satu set tahapan proses berpikir kritis:

1. mengklarifikasi isu dengan mengajukan pertanyaan kritis,
2. mengumpulkan informasi tentang isu,
3. mulai bernalar melalui berbagai sisi atau sudut pandang yang berbeda-beda,
4. mengumpulkan informasi dan melakukan analisis lebih lanjut, jika diperlukan, dan
5. membuat dan mengkomunikasikan keputusan.

Kerangka Norris & Ennis memfokuskan pada proses berpikir yang melibatkan pengumpulan informasi dan penerapan kriteria untuk mempertimbangkan serangkaian tindakan atau pandangan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan evaluasi tingkat berpikir pada taksonomi Bloom. Kerangka Norris & Ennis ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kerangka berpikir kritis menurut Norris & Ennis (Stiggins, 1994)

<b>Langkah dalam proses</b>	<b>Berpikir yang di perlukan</b>
Melakukan Klarifikasi Dasar dari Masalah	1. Memahami masalah yang ada
	2. Menganalisis poin dari pandangan atau kedudukan
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan yang mengklarifikasi dan menantang
Mengumpulkan Informasi Dasar	1. Menilai kredibilitas berbagai sumber informasi
	2. Mengumpulkan dan menilai informasi
Membuat Kesimpulan	1. Membuat dan menilai keputusan menggunakan informasi yang ada
	2. Membuat dan menilai induksi
	3. Membuat dan menilai nilai dari penilaian
Melakukan Klarifikasi Lanjutan	1. Mendefinisikan istilah dan menilai definisi sebagai kebutuhan
	2. Mengidentifikasi asumsi
Memperoleh Kesimpulan Terbaik	1. Menentukan suatu tindakan
	2. Mengkomunikasikan keputusan ke yang lain

#### **D. Kemampuan Penalaran**

Menurut Shurter & Pierce dalam Purnamasari (2014) istilah penalaran merupakan terjemahan dari *reasoning* yaitu suatu proses untuk mencapai kesimpulan logis dengan berdasarkan pada fakta dan sumber yang relevan. Suriasumantri (2009) menjelaskan bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik kesimpulan yang berupa pengetahuan, artinya dalam proses bernalar akan menghasilkan suatu penarikan kesimpulan baru yang dianggap shahih (*valid*). Dengan kata lain kegiatan penalaran terfokus pada upaya merumuskan kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang dianggap benar.

Penalaran merupakan suatu aktivitas berpikir, berpikir adalah suatu kegiatan akal manusia untuk menemukan pengetahuan yang benar. Proses penalaran selalu membutuhkan informasi yang lebih banyak daripada yang diberikan. Shadiq (2009) menjelaskan penalaran merupakan suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.

Menurut Bloom dalam Pratiwi (2015) segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Ranah kognitif berkaitan dengan kognisi atau penalaran atau cipta, termasuk didalamnya kemampuan menghafal, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis, dan kemampuan mengevaluasi yang lebih dikenal sebagai taksonomi bloom. Selanjutnya Anderson dan Krathwohl melakukan revisi mendasar atas klasifikasi kognitif yang pernah dikembangkan oleh Bloom, yang dikenal dengan Revised Bloom's Taxonomy (Revisi



Taksonomi Bloom). Taksonomi Bloom baru versi Kreathwohl pada ranah kognitif terdiri dari enam level: *remembering* (mengingat), *understanding* (memahami), *applying* (menerapkan), *analyzing* (menganalisis, mengurai), *evaluating* (menilai) dan *creating* (mencipta). Revisi Krathwohl ini sering digunakan dalam merumuskan tujuan belajar yang sering dikenal dengan istilah C1 sampai dengan C6. Kemampuan penalaran termasuk salah satu dari ranah kognitif *evaluating* (menilai). Aspek kognitif mengevaluasi yaitu membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada. Ada dua macam proses kognitif yang tercakup dalam kategori ini adalah memeriksa dan mengkritik. Kata operasionalnya yaitu menyimpulkan, menimbang, memutuskan, membuktikan.

Kemampuan penalaran yang baik tergantung pada pengetahuan siswa. Kemampuan penalaran ini sangat bergantung pada keberhasilan proses penalaran informasi dan materi sebelumnya, dalam konteks ini informasi disimpan sebagai pengetahuan awal. Pengetahuan awal yang baik mendukung kemampuan penalaran yang baik pula. Setiap siswa harus membangun kemampuan penalaran pada dirinya berdasarkan pengetahuan atau pengalaman lama yang sudah dimiliki siswa. Jadi siswa dituntut untuk menguasai materi-materi pelajaran sebelumnya. Guru sebagai pengajar harus memiliki kemampuan untuk menciptakan kondisi yang kondusif agar siswa dapat menemukan dan memahami konsep yang diajarkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Toulmin (Suparno, 1997) yang menyatakan bahwa bagian terpenting dari penalaran siswa adalah perkembangan konsep secara evolutif.

## E. Pengetahuan Prasyarat

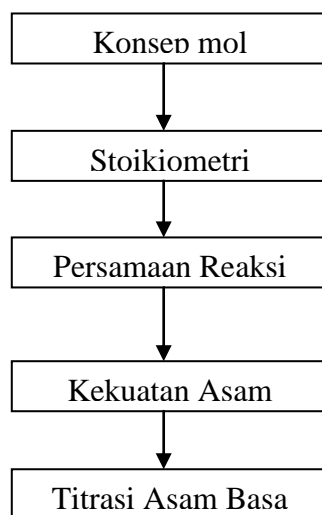
Konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan akan tersusun atau terbangun di dalam pikiran siswa sendiri ketika ia berupaya untuk mengorganisasikan pengalaman barunya berdasar pada kerangka kognitif yang sudah ada di dalam pikirannya, sebagaimana dinyatakan Bodner (1986): “ ... *knowledge is constructed as the learner strives to organize his or her experience in terms of preexisting mental structures*”. Dengan demikian, pengetahuan tidak dapat dipindahkan dengan begitu saja dari otak seorang guru ke otak siswanya. Setiap siswa harus membangun pengetahuan itu di dalam otaknya sendiri berdasarkan pengetahuan atau pengalaman lama yang sudah dimiliki atau pernah dialami siswa.

Faktor yang harus diperhatikan dalam pembelajaran kimia adalah kemampuan awal peserta didik (Ahmad, 2012). Kemampuan awal peserta didik merupakan salah satu peran penting dalam kelancaran suatu kegiatan pembelajaran karena menggambarkan kesiapan peserta didik dalam menerima pelajaran yang akan disampaikan. Menurut Uno (2010), bahwa kemampuan awal merupakan hasil belajar yang didapat sebelum mendapat kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan awal peserta didik penting untuk diketahui guru sebelum memulai pembelajaran, karena dengan demikian dapat diketahui apakah peserta didik telah mempunyai pengetahuan awal yang merupakan prasyarat untuk mengikuti pembelajaran (Djamarah, 2000).

Konsep kimia tersusun secara sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai konsep yang paling kompleks. Oleh karena itu kemampuan peserta didik dalam mengikuti dan menerima konsep kimia perlu diperhatikan dengan

sungguh-sungguh, mengingat konsep kimia tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya. Masukan yang baik diharapkan dapat menghasilkan keluaran yang baik pula, sehingga dengan memiliki kemampuan awal yang memadai maka akan sangat mendukung proses pembelajaran maupun dalam pencapaian hasil belajar kimia. Peserta didik yang memiliki pengetahuan prasyarat yang kurang akan merasa kesulitan dalam menerima pelajaran (pengetahuan baru) (Hasrida, 2017).

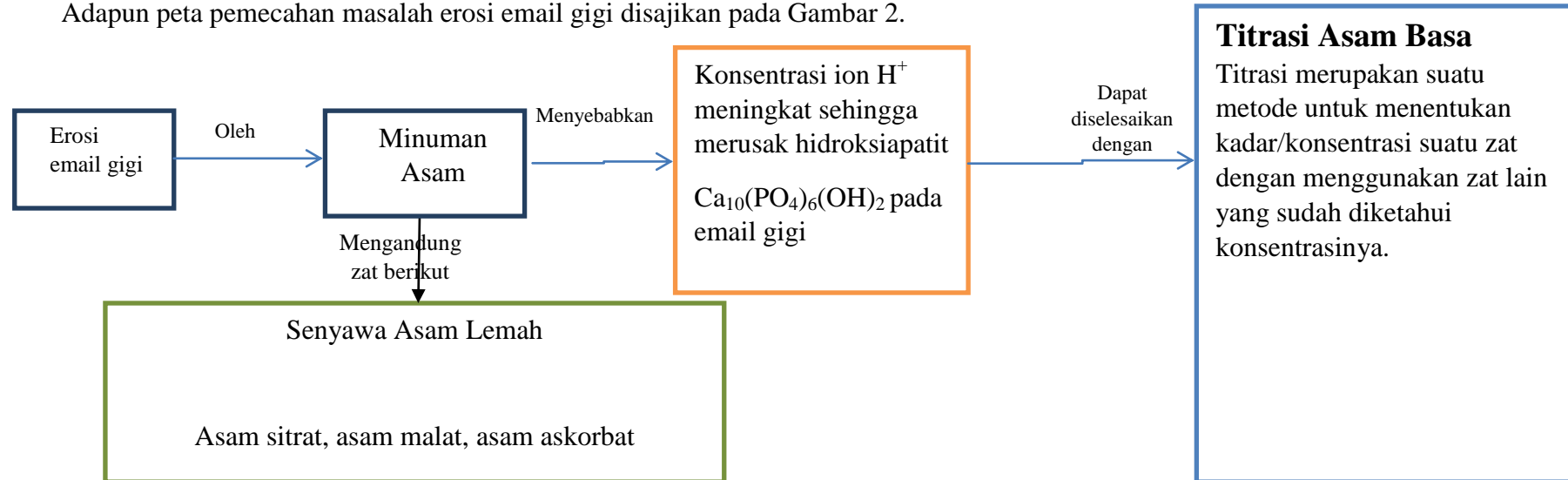
Salah satu pokok bahasan dalam mata pelajaran kimia adalah titrasi asam basa yang perlu dipelajari oleh siswa kelas XI IPA. Materi dalam pokok bahasan titrasi asam basa sifatnya tidak hanya berupa hafalan, tetapi juga perhitungan yang membutuhkan pemahaman, analisis, dan kemampuan siswa untuk mengaitkan pembelajaran dengan pengetahuan sebelumnya agar materi tersebut dapat dipahami dan bertahan lama di ingatan siswa. Pengetahuan awal yang dibutuhkan untuk mempelajari materi titrasi asam basa ditunjukkan pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Pengetahuan Prasyarat untuk Memecahkan Masalah Erosi Email Gigi

## F. Peta Pemecahan Masalah

Adapun peta pemecahan masalah erosi email gigi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta pemecahan masalah erosi email gigi

Konsep –konsep yang terlibat dalam penyelesaian masalah: Keterampilan Praktik :

1. Konsep mol
2. Stoikiometri
3. Persamaan reaksi
4. Konsep Asam Basa
5. Kekuatan Asam Basa
6. Titrasi Asam-basa

Titration

## G. Kerangka Pemikiran

Proses pembelajaran akan efektif jika diketahui inti kegiatan belajar yang sesungguhnya. Namun faktanya kegiatan pembelajaran yang selama ini berlangsung di sekolah-sekolah, berpijak pada teori behavioristik, banyak didominasi oleh guru. Hal ini menyebabkan siswa cenderung hanya menghafal materi dan kurang optimal dalam memberdayakan potensi yang dimiliki, termasuk kemampuan berpikir kritisnya. Oleh karena itu, dalam proses belajar pada kelas tersebut perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dan melatih keterampilan berpikir kritisnya agar lebih baik lagi.

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu model pembelajaran berbasis masalah. Adapun langkah awal pembelajaran berbasis masalah adalah mengorientasikan siswa pada masalah, dimana siswa sebagai seorang analis yang memperoleh masalah erosi email gigi. Pada tahap ini, diharapkan siswa akan mengidentifikasi informasi yang sudah diketahui, hal-hal yang tidak mereka ketahui, dan dimana mereka dapat menemukan informasi yang dibutuhkan sehingga siswa dapat merumuskan masalah yang penting. Saat merumuskan masalah, siswa mendapat bantuan *scaffolding* dari guru. Dari kegiatan awal ini indikator berpikir kritis yang dilatihkan adalah mengklarifikasi isu dengan mengajukan pertanyaan kritis.

Pada tahap kedua yakni mengorganisasikan siswa untuk belajar secara mandiri. Setelah mengajukan pertanyaan, siswa diminta untuk mencari informasi yang dibutuhkan dari berbagai sumber untuk menjawab rumusan pertanyaan kritis tersebut. Indikator keterampilan berpikir kritis yang dilatihkan pada siswa selama

tahap ini adalah mengumpulkan informasi tentang isu dan menalar melalui berbagai sudut pandang yang berbeda. Informasi yang mereka peroleh dipertimbangkan kembali kredibilitas untuk digunakan dalam menemukan solusi dari pertanyaan mereka mengenai proses erosi email gigi. Pada akhirnya siswa akan membuat suatu jawaban sementara mengenai solusi dari masalah tersebut.

Berdasarkan informasi-informasi yang sudah diperoleh dari sumber yang terpercaya, tahap selanjutnya yaitu membantu penyelidikan mandiri dan kelompok. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan percobaan sampai siswa mengumpulkan cukup informasi untuk membangun ide mereka sendiri. Pada tahap ini siswa dilatih untuk mengumpulkan informasi dan melakukan analisis lebih lanjut yang merupakan indikator berpikir kritis selanjutnya. Pada tahap keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya, siswa diminta untuk menyajikan data dan informasi yang diperoleh dari tahap sebelumnya dalam bentuk laporan percobaan.

Tahap terakhir pada pembelajaran berbasis masalah adalah analisis serta evaluasi proses pemecahan masalah. Siswa merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya lalu menyimpulkannya dengan cara membuat keputusan yang tepat mengenai masalah erosi email gigi serta mengkomunikasikan keputusannya kepada orang lain. Indikator berpikir kritis yang dilatihkan pada siswa melalui tahap ini adalah membuat dan mengkomunikasikan keputusan. Berdasarkan uraian dan tahap-tahap tersebut, selama siswa memecahkan masalah mengenai erosi email gigi menggunakan penerapan model

pembelajaran berbasis masalah siswa dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan melatih keterampilan berpikir kritisnya.

## **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 kemampuan penalaran 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 berbasis masalah erosi email gigi dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain

Metode penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan *The Static-Group Pretest-Posttest Design* (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012) yang secara garis besar dapat ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. *The Static-Group Pretest-Posttest Design*

Kelas Penelitian	Perlakuan		
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	C	O <sub>2</sub>

Keterangan:

O<sub>1</sub> = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi pretes

O<sub>2</sub> = Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi postes

X = Perlakuan berupa penerapan pembelajaran berbasis masalah

C = Kelas kontrol dengan penerapan pembelajaran konvensional

Sebelum diterapkan perlakuan, kedua sampel penelitian diberikan pretes (O<sub>1</sub>).

Pada kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menerapkan pembelajaran menggunakan pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi (X) dan pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran konvensional (C). Selanjutnya, kedua kelas diberikan postes (O<sub>2</sub>).



## **B. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah 448 orang siswa kelas XI MIA SMA Negeri 2 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2017-2018 yang tersebar dalam sepuluh kelas yaitu XI MIA 1, XI MIA 2, XI MIA 3, XI MIA 4, XI MIA 5, XI MIA 6, XI MIA 7, dan XI MIA 8, XI MIA 9 dan XI MIA 10. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode *nonrandom sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada pengetahuan sebelumnya tentang populasi dan tujuan khusus dari penelitian. Investigator menggunakan pertimbangan personal untuk menyeleksi suatu sampel, biasanya informasi mengenai populasi diperoleh dari guru dan pihak sekolah (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012).

Sampel dalam penelitian ini diambil 2 kelas atas pertimbangan kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan informasi dari guru kimia kelas XI SMA Negeri 2 Bandarlampung, kelas yang memiliki kemampuan kognitif yang relatif sama yaitu kelas XI MIA 3 dan XI MIA 9, sehingga dipilih kedua kelas tersebut untuk dijadikan sampel. Kelas XI MIA 3 sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan LKS pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi. Kelas XI MIA 9 sebagai kelas kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran konvensional. Sampel penelitian berjumlah 70 siswa yang terdiri atas 35 siswa pada kelas XI MIA 3 dan 35 siswa pada kelas XI MIA 9.

### **C. Jenis Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama. Data utama pada penelitian ini adalah data tes kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum melakukan penerapan pembelajaran (pretes) serta data tes kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis siswa setelah dilakukan penerapan pembelajaran (postes). Data penelitian ini bersumber dari seluruh siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### **D. Variabel**

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

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang digunakan, yaitu pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional. Sebagai variabel terikat adalah keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran siswa kelas XI SMA Negeri 2 Bandarlampung Tahun Pelajaran 2017-2018.

Adapun variabel kontrolnya adalah kedalaman dan keluasan materi, kurikulum, serta guru yang mengajar di kelas.

### **E. Instrumen dan Validitas Instrumen**

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian (Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan ialah Lembar Kerja Siswa (LKS) yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi, kisi-kisi soal pretes-postes, rubrikasi soal pretes-postes, soal pretes-postes kemampuan penalaran dan keterampilan berpikir kritis. Soal pretes-postes kemampuan penalaran terdiri dari sepuluh soal pilihan

ganda. Penskoran terhadap hasil soal pretes-postes kemampuan penalaran yaitu dengan menjumlahkan skor tiap soal dimana skor minimal tiap soal yang dapat diperoleh adalah 0 sedangkan skor maksimal adalah 1 (data lengkap dapat dilihat di Lampiran 7 hal 138). Soal pretes-postes keterampilan berpikir kritis terdiri dari empat soal uraian. Penskoran terhadap hasil soal pretes-postes keterampilan berpikir kritis yaitu dengan menjumlahkan skor tiap soal dimana skor minimal tiap soal adalah 0 sedangkan skor maksimal tiap soal adalah 4 (data lengkap dapat dilihat di Lampiran 10 hal 145).

Instrumen yang digunakan pada kedua kelas penelitian sudah divalidasi terlebih dahulu oleh dosen pembimbing. Pengujian instrumen penelitian ini menggunakan validitas isi. Adapun pengujian validitas isi ini dilakukan dengan *cara judgement*. Dalam hal ini, pengujian dilakukan dengan menganalisis kesesuaian antara tujuan penelitian, tujuan pengukuran, indikator berpikir kritis, kisi-kisi soal dengan butir-butir pertanyaan.

## **F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1. Prapenelitian**

Pada tahap prapenelitian dilakukan penelitian pendahuluan di SMA Negeri 2 Bandarlampung 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**

Pada tahap persiapan disusun instrumen penelitian yang mendukung proses penelitian diantaranya Lembar Kerja Siswa (LKS) yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi, kisi-kisi soal pretes dan postes, rubrikasi soal pretes dan postes, soal pretes dan postes yang terdiri dari sepuluh soal pilihan ganda yang mewakili kemampuan penalaran siswa, serta soal pretes dan postes yang terdiri dari empat soal uraian yang mewakili keterampilan berpikir kritis.

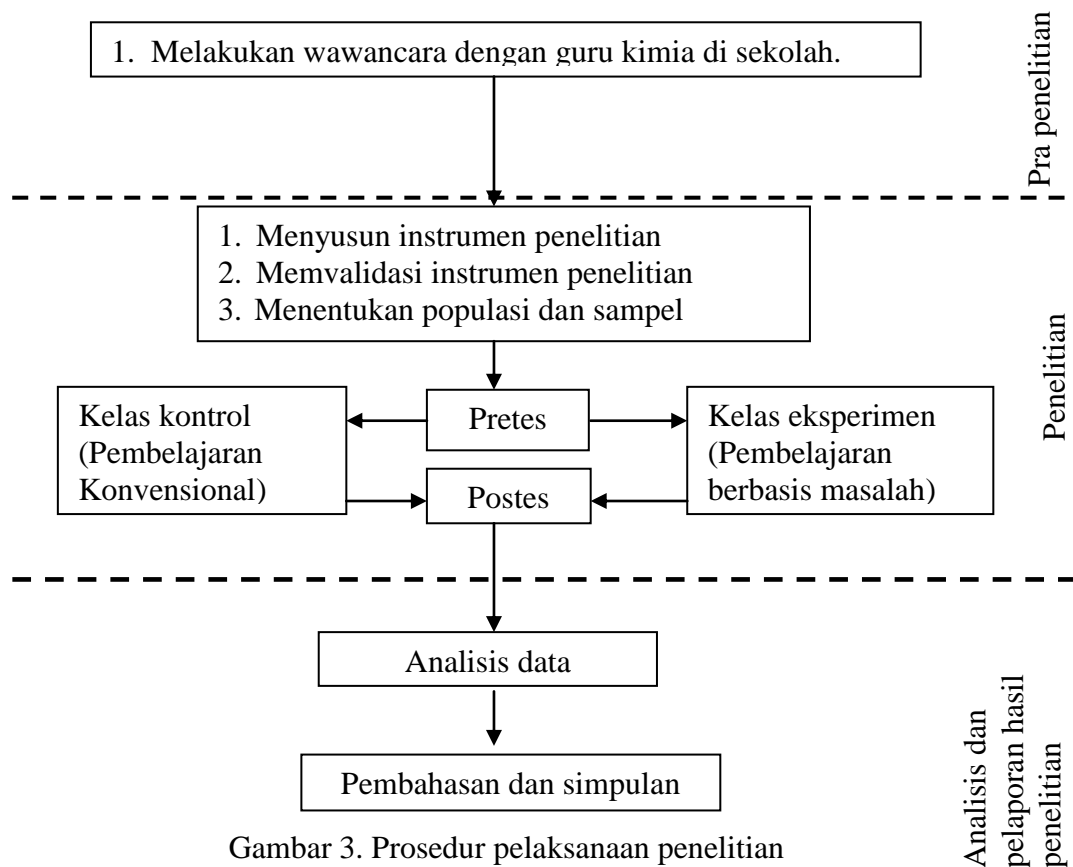
Wacana yang terdapat pada Lembar Kerja Siswa (LKS) pembelajaran berbasis masalah mengenai erosi email gigi diperoleh dari jurnal *Chemistry Education Research and Practice*. Masalah yang disajikan dirancang dalam bentuk surat yang dikirimkan kepada siswa. Siswa sebagai analis akan merumuskan masalah dan mencari cara bagaimana memecahkan masalah tersebut. Lembar Kerja Siswa (LKS) berfungsi untuk memandu siswa berpikir dan memastikan bahwa siswa memiliki semua pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan masalah (LKS terlampir pada Lampiran 3 hal 115).

### **b. Tahap pelaksanaan penelitian**

Adapun tahap pelaksanaan penelitian diantaranya adalah menentukan populasi dan sampel penelitian dengan bantuan guru mata pelajaran kimia kelas XI MIA di SMA Negeri 2 Bandarlampung. Guru mata pelajaran kimia memberikan informasi tentang karakteristik siswa sebagai pertimbangan menentukan sampel penelitian

sehingga diperoleh siswa yang memiliki tingkat kognitif yang sama baik siswa di kelas eksperimen maupun siswa di kelas kontrol. Setelah diperoleh informasi mengenai karakteristik populasi, maka diambil 2 kelas dari populasi yang dijadikan sampel penelitian yaitu kelas XI MIA 3 dan XI MIA 9.

Selanjutnya melakukan pretes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi titrasi asam basa, pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi diterapkan di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional diterapkan di kelas kontrol, melakukan postes dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, melakukan analisis data, menarik kesimpulan. Langkah-langkah penelitian tersebut ditunjukkan pada alur penelitian seperti ditunjukkan gambar berikut ini :



Gambar 3. Prosedur pelaksanaan penelitian

## G. Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

### 1. Analisis data

Data yang diperoleh pada penelitian akan dianalisis dengan tujuan untuk membuat kesimpulan yang berkaitan dengan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan hipotesis yang telah dibuat.

#### a. Perhitungan persentase skor siswa

Skor pretes dan postes pada penelitian ini secara operasional dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%) skor} = \frac{\text{jumlah skor jawaban yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

#### b. Perhitungan *n-gain* siswa

Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa ditunjukkan oleh skor yang diperoleh siswa dalam tes. Skor pretes dan postes akan dihitung *n-gain*. Rumus *n-gain* adalah sebagai berikut

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle S_{postes} \rangle - \% \langle S_{pretes} \rangle}{100 - \% \langle S_{pretes} \rangle} \quad (\text{Hake, 1998}).$$

Keterangan :

- $\langle g \rangle$  : *n-gain*
- $\langle S_{postes} \rangle$  : Skor postes
- $\langle S_{pretes} \rangle$  : Skor pretes

Selanjutnya melakukan perhitungan *n-gain* rata-rata kelas baik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rumus nilai *n-gain* rata-rata kelas adalah

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

Hasil perhitungan rata-rata *n-gain* (g) kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari (Hake, 1998) sebagai berikut:

1. Jika  $g \geq 0,7$  maka *n-gain* berkategori tinggi.
2. Jika  $0,7 > g \geq 0,3$  maka *n-gain* berkategori sedang.
3. Jika  $g < 0,3$  maka *n-gain* berkategori rendah.

## 2. Uji Prasyarat Analisis

### a. Uji normalitas

Uji normalitas untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi ber-distribusi normal atau tidak. Hipotesis untuk uji normalitas adalah

$H_0$  = sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  = sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Rumus untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

$\chi^2$  = Uji Chi-kuadrat

$E_i$  = Frekuensi observasi

$O_i$  = Frekuensi harapan

Dalam penelitian ini menggunakan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan bantuan program SPSS versi 21. Kriteria pengujian yang dipakai adalah terima  $H_0$  jika nilai probabilitas (*Asymp. Sig. (2-tailed)*)  $> 0,05$  dan begitu pula sebaliknya (Trihendradi, 2005).

### b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh informasi bahwa sampel penelitian berasal dari populasi yang memiliki varians homogen atau tidak. Hasil uji

kemudian digunakan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis.. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut :

$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  = kedua kelompok yang diteliti memiliki varians yang homogen

$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  = kedua kelompok yang diteliti memiliki varians tidak homogen

Keterangan :

$\sigma_1^2$  = varians skor kelas eksperimen

$\sigma_2^2$  = varians skor kelas kontrol

Dalam penelitian ini menggunakan uji *One Way Test* dengan bantuan program SPSS versi 21. Kriteria uji yang dipakai adalah terima  $H_0$  jika  $\text{sig.} > 0,05$  dan begitu pula sebaliknya (Trihendradi, 2005).

### **3. Pengujian Hipotesis**

Pengujian hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji kesamaan dua rata-rata dan uji perbedaan rata-rata. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan pada kemampuan awal (*pretes*), sedangkan uji perbedaan dua rata-rata dilakukan pada kemampuan akhir (*rata-rata n-gain*).

#### **a. uji kesamaan dua rata-rata**

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah keterampilan awal berpikir kritis dan kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan keterampilan awal berpikir kritis dan kemampuan penalaran siswa di kelas kontrol atau untuk memastikan kesamaan rata-rata nilai kemampuan awal antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.



Uji kesamaan dua rata-rata hanya dilakukan untuk % skor pretes. Rumusan hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata adalah:

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

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

$H_0 : \mu_{1y} = \mu_{2y}$  : rata-rata skor pretes kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen sama dengan rata-rata skor pretes siswa di kelas kontrol.

$H_1 : \mu_{1y} \neq \mu_{2y}$ : rata-rata skor pretes kemampuan penalaran siswa di kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata skor pretes siswa di kelas kontrol.

Keterangan:

$\mu_{1x}$  = Rata-rata skor pretes (x) di kelas eksperimen.

$\mu_{2x}$  = Rata-rata skor pretes (x) di kelas kontrol.

x = Keterampilan berpikir kritis siswa

y = Kemampuan penalaran siswa

Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan dengan uji *Independent-Samples T Test* menggunakan bantuan program SPSS versi 21, dimana terima  $H_0$  apabila nilai sig.(2-tailed) yang diperoleh  $> 0,05$  dan terima  $H_1$  apabila nilai sig.(2-tailed) yang diperoleh  $< 0,05$  (Trihendradi, 2005).

### b. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk menentukan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran sampel terhadap perlakuan dengan melihat rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa dan kemampuan penalaran yang lebih tinggi antara pembelajaran menggunakan pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi dengan pembelajaran konvensional dari siswa SMA Negeri 2 Bandarlampung. Rumusan hipotesis yang digunakan pada uji perbedaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

#### 1) Hipotesis 1 (keterampilan berpikir kritis)

$H_0 : \mu_{1X} \leq \mu_{2X}$  : Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-gain* keterampilan siswa dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_{1X} \geq \mu_{2X}$  : Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada rata-rata *n-gain* keterampilan siswa dengan pembelajaran konvensional.

#### 2) Hipotesis 2 (kemampuan penalaran)

$H_0 : \mu_{1y} \leq \mu_{2y}$  : Rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_{1y} \geq \mu_{2y}$  : Rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dari pada

rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran dengan pembelajaran konvensional.

Keterangan:

- $\mu_1$  =Rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen.  
 $\mu_2$  =Rata-rata *n-gain* pada kelas kontrol.  
 $x$  = keterampilan berpikir kritis siswa  
 $y$  = kemampuan penalaran siswa

Data yang diperoleh pada penelitian ini berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian menggunakan uji statistik parametrik, yaitu menggunakan uji t

(Sudjana, 2005): Maka rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

- $\bar{X}_1$  =Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis/ kemampuan penalaran siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah  
 $\bar{X}_2$  =Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis/ kemampuan penalaran siswa yang diterapkan pembelajaran konvensional  
 $S_g$  =Simpangan baku gabungan  
 $S_1^2$  =Simpangan baku pada kelas yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah  
 $S_2^2$  =Simpangan baku pada kelas yang diterapkan model pembelajaran konvensional  
 $n_1$  =Jumlah siswa yang diterapkan model pembelajaran berbasis masalah  
 $n_2$  =Jumlah siswa yang diterapkan model pembelajaran konvensional

Dengan kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan

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

signifikan  $\alpha = 5\%$  peluang  $(1 - \alpha)$  (Sudjana, 2005).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi meningkatkan kemampuan penalaran siswa
2. Pembelajaran berbasis masalah erosi email gigi meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa:

1. Pembelajaran menggunakan pembelajaran berbasis masalah hendaknya diterapkan dalam pembelajaran kimia di SMA karena terbukti bahwa pembelajaran berbasis masalah meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran siswa.
2. Penerapan pembelajaran berbasis masalah sebaiknya diterapkan pada kelas kecil atau kelas dengan siswa yang tidak terlalu banyak agar pemberian *scaffolding* dan pemantauan terhadap kemampuan masing-masing siswa menjadi lebih optimum.
3. Bagi calon peneliti yang juga tertarik untuk menerapkan pembelajaran berbasis masalah, hendaknya lebih memaksimalkan pengelolaan kelas, karena alokasi waktu untuk menerapkan pendekatan saintifik dalam pembelajaran membutuhkan waktu yang cukup lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abanikannda, M.O. 2016. Influence of problem-based learning in chemistry on academic achievement of high school students in Osun State, Nigeria. *International Journal of Education, Learning and Development*. 4, (3), 55-63.
- Abubakar, A.B &Arshad, M.Y. 2015. Self-directed learning and skills of problem-based learning: a case of nigerian secondary schools chemistry students. *International Education Studies*. 8, (12), 70-78.
- Adesoji, F.A. 2008. Students' Ability Levels and Effectiveness of ProblemSolving Instructional Strategy. *Journal Social Science*.17, (1), 5-8.
- Ahmad, A. Z. 2012. *Perencanaan Pembelajaran*. Pustaka Insan Madani, Yogyakarta.
- Aidoo, B., Boateng, S.K., Kissi, P.S.&Ofori, I. 2016. Effect of problem-based learning on students' achievement in chemistry. *Journal of Education and Practice*. 7, (33), 103-108.
- Akinaglu, O & Tandogan, R. O. 2007. The effects of problem based active learning of student' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 3, (1), 71-81.
- Arends, R. I. 2008. *Learning To Teach Ninth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Atwel, B& Cooper. 1998. The construction of the social context of mathematics classroom : a sociolinguistic analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29, (1), 63-82.
- Barrows, H. S. 1986. A taxonomy of problem-based learning methods. *Journal ofMedical Education*. 20.
- Bodner, G.M. 1986. Constructivism: a theory of knowledge. *Journal of Chemical Education*. 63, (10), 873-878.

- Boud, D. & Feletti, G. I. 1997. *The Challenge Of Problem Based Learning*. Kogan Page Ltd, London.
- Budiningsih, C. A. 2005. *Belajar dan Pembelajaran*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Chase, M.A., Clancy H.A., Lachance R.P., Mathison, B.M., Chiu, M.M., & Weaver, G.C. 2016. Improving critical thinking via authenticity : the CASPiE research experience in a military academy chemistry course. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*. 18, (1), 55-63.
- Costa, A. L. 1985. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Association for Supervision and Curriculum Development Publication, Virginia.
- Dahar, R. W. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Erlangga, Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional tahun 2008 tentang Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning).
- Djamarah, S.B. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Fadiawati, N. 2014. *Ilmu Kimia sebagai Wahana Mengembangkan Sikap dan Keterampilan Berpikir*. Eduspot Edisi 10 (Maret-Juni), hlm 89.
- Fakhriyah, F. 2014. Penerapan problem based learning dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1, (3), 95-101.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N.E. & Hyun, H.H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eighth Edition)*. McGrawHill, New York.
- Ge, X., Planas, L.G. & Er, N. 2011. A cognitive support system to scaffold student's problem based learning in a web based learning environment. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. 4, (1), 30-56.
- Graff, E.D. & Kolmos, A. 2003. Characteristics of problem-based learning. *International Journal Engineering*, 19, (5), 657-662.
- Gunter, T. & Alpat, S.K. 2016. The effects of problem-based learning (PBL) on the academic achievement of students studying 'Electrochemistry'. *Chemistry Education Research and Practice*. 18, 78-98.
- 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.

- Hakkarainen, P. 2011. Promoting meaningful learning through video producing-supporting PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. 5, (1).
- Hasrida. 2017. Pengaruh model pembelajaran dan kemampuan awal terhadap pemahaman konsep dan motivasi belajar peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Maniangpajo (studi pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit) (Tesis). Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Hidayah, S.2014. *Pengembangan Kurikulum Baru*. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Ibrahim, M. 2002. *Pembelajaran Kooperatif*. University Press, Surabaya.
- Lambertus. 2009. Pentingnya melatih keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika di SD. *Jurnal Forum Kependidikan*. 28, (2), 136-142.
- Mühlfelder, M., Konermann, T., & Borchard, L. M. 2015. Design, implementation, and evaluation of a tutor training for problem based learning in Undergraduate Psychology Courses. *Journal of Problem based Learning in Higher Education*.3, (2), 37-61.
- Norman, G. R., & Schmidt, H. G. 1992. The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine*. 67, (9), 557-565.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum.
- Prasetyowati, E.N.,& Suyatno. 2016. Peningkatan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa melalui implementasi model pembelajaran inkuiri pada materi pokok larutan penyangga. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia (JKPK)*. 1, (1), 67-74.
- Pratiwi, E. 2015. Peningkatan hasil belajar matematika siswa melalui model pembelajaran discovery di kelas X SMK Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Pujiono, S. 2012. Berpikir kritis dalam literasi membaca dan menulis untuk memperkuat jati diri bangsa. *Prosiding Bahasa dan Sastra Indonesia*. 778-783.
- Purnamasari, Y. 2014. Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe teams games tournament (tgt) terhadap kemandirian belajar dan peningkatan kemampuan penalaran dan koneksi matematik peserta didik SMPN 1 Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*. 1, (1).

- Ramadhania, D.Y., Hairida & Rasmawan, R. 2016. Keterampilan berpikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada materi indikator asam basa.  
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/15914/13890>. Diakses pada 13 November 2017.
- Redhana, I W. 2013. Model pembelajaran berbasis masalah untuk peningkatan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 46, (1), 76-86.
- Rajendran. 2002. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP Kelas IX. (Skripsi). Universitas Malang. Malang.
- Roestiyah, N.K. 1985. *Strategi Belajar Mengajar: Salah Satu Unsur Pelaksanaan Strategi Belajar Mengajar : Teknik Penyajian*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Rusman.2010. *Seri Manajemen Bermutu Model - Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. PT. Raja Grafindo, Jakarta.
- Santrock, J.W. 2008.*Psikologi Pendidikan Edisi Kedua (terjemahan)*.Kencana, Jakarta.
- Sariono. 2013. Kurikulum 2013 : Kurikulum Emas. *E-jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*. 3, 1-9.
- Shadiq, Fadjar. 2009. *Pemecahan masalah penalaran dan komunikasi*. PPPG Matematika, Yogyakarta.
- Sherafat, R. 2015. Critical thinking, reasoning, and logical concluding' abilities in relation to academic achievement among Indian Adolescent students.*The International Journal of Indian Psychology*. 3, (9), 145-155.
- Slavin, R. 1997. *Cooperative Learning Research and Practise*. Allyn & Bacon, Boston.
- Smith, C. 2012. Problem based practical activities : a collection of 10 practical activities for students aged 16-18 years designed to develop both the students' practical skills and their independent study skills in preparation for Higher Education. *Chemistry Education Research and Practice*.
- Sumintono, B. 2010. Pengajaran sains dengan praktikum laboratorium: perspektif dari guru-guru sains SMPN di Kota Cimahi. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 15, (2), 120-127.



- Suriasumantri, J.S. 2009. *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Stiggins, R. J. 1994. *Student-Centered Classroom Assessment Second Edition*. Upper Saddle River: Prentice-Hall, Inc.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Tarsito, Bandung.
- Sungkar, L. 2007. Peranan golongan borjuis pada revolusi perancis tahun 1789. *Jurnal Sejarah CITRA LEKHA*. 11, (1), 59-67.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Susento & Rudhito, M.A. 2009. Pendekatan pembelajaran berbasis masalah. <http://warungpendidikan.blogspot.co.id/2009/01/pendekatan-pembelajaran-berbasis.html>. Diakses pada 12 November 2017.
- Suyanti, R.D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Taylor, L. 1993. Vygotskian influence in mathematics education, with particular reference to attitude development. *Focus on Learning Problems in Mathematics*. 15, 3-17.
- Tawfik, A., Trueman, R. J. & Lorz, M.M. 2014. Engaging non-scientists in STEM through problem-based learning and service learning. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*. 8, (2), 74-84.
- Trianto. 2009. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Trihendradi, C. 2005. *Step by Step SPSS 17.0 Analisis Data Statistik*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Uno, H.B. 2010. *Desain Pembelajaran*. MQS Publishing, Bandung.
- Usman, M. & User, L.S. 1993. *Upaya Optimalisasi Kegiatan Belajar Mengajar. (Bahan Kajian PKG, MGBS, MGMP)*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Wasonowati, R.T., Redjeki, T. & Ariani S.R.D. 2014. Penerapan model problem based learning (PBL) pada pembelajaran hukum-hukum dasar kimia ditinjau dari aktivitas dan hasil belajar siswa kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 3, (3), 66-75.
- Wilson, B., Teslow, J.L. & Taylor, L. 1993. Instructional design perspectives on mathematics education with reference to Vygotsky's theory of social cognition.

*Focus on Learning Problems in Mathematics. Spring & Summer Edition.* 15, (3), 65-85.

Wiyanto. 2006. Pengembangan kemampuan merancang kegiatan laboratorium fisika berbasis inkuiri bagi mahasiswa calon guru. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja.* 39, (2), 422-436.

Yohanes, R.S. 2010. Teori vygotsky dan implikasinya terhadap pembelajaran matematika. *Jurnal Universitas Katolik Widya Mandala Madiun.* (2), 127-135.

Zhou, Q., Huang, Q., & Tian, H. 2013. Developing students' critical thinking skills by task- based learning in chemistry experiment teaching. *Creative Education.* 4,(12), 40-45.