BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan kegiatan mengoptimalkan perkembangan potensi, kecakapan, dan karakteristik pribadi peserta. Pendidikan pada dasarnya merupakan salah satu upaya untuk memberikan pengetahuan, mengembangkan kepribadian, dan keterampilan setiap peserta didik. Melalui pendidikan, setiap manusia berusaha mengembangkan dirinya untuk menghadapi tantangan setiap perubahan yang diakibatkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut menuntut proses pembelajaran yang efektif dan efisien: interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Proses pembelajaran yang dilaksanakan dalam pendidikan diharapkan mampu mencetak lulusan yang memiliki karakter mulia, keterampilan yang relevan, dan pengetahuan yang terkait. Untuk itu proses pembelajaran yang terlaksana harus melibatkan keaktifan peserta didik secara maksimal baik dengan pendekatan *teacher centered learning* maupun *student centered learning*. Kuncinya adalah bagaimana proses pembelajaran lebih bersifat kontekstual, saintifik dan adanya kesesuaian antara kompetensi, materi, dan sistem penilaian yang dilaksanakan (kurikulum 2013).

Mahasiswa di perguruan tinggi telah melalui proses pendidikan formal yang panjang, pendidikan dari sekolah dasar sampai atas umumnya lebih monoton dan kecenderungannya guru sebagai pusat informasi (*teacher center*). Oleh karena di tingkat perguruan tinggi dosen dituntut lebih kreatif dan inovatif, mahasiswa dapat dianggap sebagai orang dewasa. Mereka bukanlah sebagai objek belajar tetapi subjek belajar, sehingga proses pembelajaran yang dilakukan pun haruslah kreatif, menyenangkan, dan memotivasi mahasiswa serta menghargai setiap pendapat mereka.

Hasil observasi yang dilakukan di Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNG didapatkan pembelajaran masih berpusat pada dosen pembelajaran *Teacher Centered Learning* (TCL), dosen lebih banyak melakukan kegiatan belajar-mengajar dengan bentuk yang didominasi ceramah. Pada saat mengikuti pelajaran atau mendengarkan ceramah, mahasiswa sebatas memahami sambil membuat catatan, bagi yang merasa memerlukannya. Dengan demikian pendekatan *teacher center* proses pembelajaran lebih berpusat pada dosen hanya akan membuat dosen semakin cerdas tetapi mahasiswa hanya memiliki pengalaman mendengar paparan saja. *Output* yang dihasilkan oleh pendekatan belajar seperti ini tidak lebih hanya menghasilkan mahasiswa yang kurang mampu mengapresiasi ilmu pengetahuan, takut berpendapat, tidak berani mencoba yang akhirnya cenderung menjadi pelajar yang pasif dan miskin kreativitas.

Dalam sistem pendidikan tinggi kedudukan mahasiswa bukan sebagai penerima ilmu pengetahuan saja, melainkan sebagai proses pengatahuan melalui aktivitas penalaran, penemuan, kreativitas serta gairah untuk meneliti. Salah satu hasil akhir yang diharapkan yang akan dicapai pada proses perkuliahan di perguruan tinggi adalah mahasiswa yang mandiri, termasuk mandiri dalam belajar. Mahasiswa diharapkan tidak hanya tergantung pada dosen, namun mahasiswa harus aktif dalam proses belajar. Oleh karena itu, metode pembelajaran yang diterapkan akan menentukan hasil belajar mahasiswa.

Riset (penelitian) sebagai proses penyelidikan atau pencarian yang saksama untuk memperoleh fakta baru dalam cabang ilmu pengetahuan merupakan konsep yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran. Dengan penerapan pendekatan pembelajaran berbasis riset diharapkan karakter yang terbentuk dalam diri peserta didik adalah jiwa seorang saintis (ilmuwan). Sikap tersebut ditandai dengan sikap rasa ingin tahu yang tinggi, mampu menyelesaikan setiap permasalahan, dengan sikap berpikir secara sistematis, objektif, dan memiliki dasar pemikiran yang kuat. (Slameto, 2015) Proses pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis riset adalah pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk mampu menemukan, mengeksplorasi (mengembangkan pengetahuan) untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi, dan kemudian menguji kebenaran pengetahuan tersebut. Adapun

interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan pendidik adalah interaksi yang bersifat aktif. Pendidik berperan sebagai fasilitator, dan mediator dalam rangka membawa peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Pembelajaran Berbasis Riset (PBR) adalah sistem pengajaran yang bersifat otentik *problem solving* dengan sudut pandang formulasi permasalahan, penyelesaian masalah, dan mengkomunikasikan manfaat hasil penelitian. Hal tersebut diyakini mampu meningkatkan mutu pembelajaran. PBR merupakan metode pembelajaran kooperatif, *problem-solving*, *authentic learning*, *contextual* (*hands on & minds on*) dan *inkuiry discovery approach* secara konstruktivisme dengan harapan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, menganalisis dan mengevaluasi suatu persoalan (Widayati, 2010)

Poonpan (2001) menyatakan bahwa peserta didik seharusnya dapat membangun pengetahuan baru dari prosedur penelitian. Pembelajaran berbasis riset (PBR) merupakan salah satu metode *Student-Centered Learning* (SCL) yang mengintegrasikan riset di dalam proses pembelajaran. PBR bersifat multifaset yang mengacu kepada berbagai macam metode pembelajaran. PBR memberi peluang atau kesempatan kepada mahasiswa untuk mencari informasi, menyusun hipotesi, mengumpulkan data, menganalisis data, dan membuat kesimpulan atas data yang sudah tersusun; dalam aktivitas ini berlaku pembelajaran dengan pendekatan "*learning by doing*" .

Mahasiswa program S1 pendidikan kimia Fakultas MIPA UNG yang mengambil mata kuliah kimia Anorganik Fisik harus memahami materi padatan ionik dan logam: struktur dan energetika berdasarkan silabus yang ditetapkan. Konsep prasyarat untuk memahami materi tersebut salah satunya adalah penguasaan mahasiswa tentang konsep "ikatan ion", dan "ikatan kovelen", sedangkan konsep yang ikut dibahas adalah energi kisi dan siklus Born- Haber". Konsep-konsep ini digunakan agar mahasiswa dapat memahami adanya konsep/prinsip "ikatan pada struktur padatan ionik" (Koestiari, 2014:C-201).

Energi kisi dapat ditentukan dengan eksperimen dan simulasi atomistik, masing-masing melalui eksperimen kalorimetri (termokimia) dan perhitungan menggunakan hukum Coulomb. Berdasakan hasil eksperimen kalorimetri, energi

kisi dapat ditentukan melalui siklus Born-Haber, sedangkan berdasarkan penurunan Hukum Coulomb dapat dihitung melalui pendekatan persamaan energi kisi yang berlaku untuk senyawa ionik, diantaranya yakni persamaan Born-Lande, Bron Mayer dan Kapustinskii.

Persamaan energi kisi dari Yoder-Flora telah banyak dikembangkan untuk memprediksi kestabilan termodinamika dari oksida. Beberapa peramalan energi kisi menggunakan persamaan Yoder-Flora yang telah dilakukan antara lain oleh Suhendar dan Ismunandar (2006) yang meramalkan energi kisi piroklor, kemudian Tehubijuluw dan Ismunandar (2008) berhasil meramalkan energi kisi oksida perovskit golongan lantanoid dan aluminat. Secara simulasi, energi kisi dapat dilakukan secara atomistik dengan menggunakan potensial Buckingham, seperti penentuan energi kisi oleh La Kilo α-$Bi_2VO_{5,5}$ dan β-$Bi_2VO_{5,5}$ (2013). Penelitian ini akan difokuskan pada penentuan energi kisi senyawa oksida perovskit secara simulasi komputasi dan melalui perhitungan menggunakan persamaan Yodar-Flora yang melibatkan mahasiswa melalui pembelajaran berbasis riset.

Padatan yang akan ditentukan pada penelitian ini adalah oksida perovskit menunjukkan berbagai sifat fungsional, antara lain feroelektrik, piezoelektrik, dan piroelektrisitas. Akibat sifat tersebut, perovskit dapat digunakan sebagai perangkat mikroelektronik, seperti aplikasi daya penyimpanan, memori *non-volatile*, transduser, aktuator, dan deteksi inframerah. Berdasarkan fungsi dan aplikasi yang ditunjukkan oleh perovskit, maka penentuan energi kisi senyawa berstruktur perovskit menjadi penting. Keberhasilan sintesis perovskit dapat diketahui data termodinamikanya, seperti data energi kisi serta pembentukannya.

Oksida perovskit golongan alkali tanah titanat mempunyai banyak aplikasi seperti $SrTiO_3$ sebagai aplikasi mikroelektronika karena kapasitas penyimpanan berdaya tinggi, sifat isolasi yang baik dan transparansi optik yang sangat baik di daerah tampak dan stabilitas kimia (Kolodiazhnyi dkk.,2005). Oleh karena itu, dalam riset ini yang akan diteliti adalah penentuan energi kisi oksida perovskit golongan alkali tanah titanat $MTiO_3$ (M = Mg, Ca, Sr, dan Ba).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat diperoleh gambaran tentang masalah-masalah yang ditemui di lapangan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bahan yang disintesis perlu diketahui data termodinamikanya sebagai ukuran kestabilan sehingga penentuan energi kisi melalui simulasi atomistik dan perhitungan menggunakan persamaan Yoder-Flora penting untuk dilakukan.
2. Pemahaman mahasiswa terhadap penentuan energi kisi perlu ditingkatkan sehingga penerapan pembelajaran berbasis riset perlu untuk dilaksanakan di Jurusan Kimia

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana menentukan energi kisi oksida perovskit $MTiO_3$ (M = Mg, Ca, Sr, dan Ba) melalui perhitungan menggunakan persamaan Yoder-Flora dan simulasi atomistik?
2. Bagaimana gambaran aktivitas mahasiswa terhadap penentuan energi kisi oksida perovskit menggunakan persamaan Yoder-Flora dan simulasi atomistik melalui pembelajaran berbasis riset di Jurusan Kimia?
3. Bagaimana pemahaman mahasiswa berdasarkan hasil belajar mahasiswa terhadap penentuan energi kisi oksida perovskit menggunakan persamaan Yoder-Flora dan simulasi atomistik melalui pembelajaran berbasis riset di Jurusan Kimia?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah agar peneliti memperoleh gambaran penerapan model pembelajaran berbasis riset pada penentuan energi kisi dengan persamaan sederhana dan simulasi atomistik di Jurusan Kimia. Secara khusus penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Menentukan energi kisi perovskit melalui perhitungan menggunakan persamaan Yoder-Flora dan simulasi atomistik.

2. Menggambarkan aktivitas mahasiswa terhadap penentuan energi kisi oksida perovskit menggunakan persamaan Yoder-Flora dan simulasi atomistik melalui pembelajaran berbasis riset di Jurusan Kimia.
3. Mengetahui pemahaman mahasiswa berdasarkan hasil belajar mahasiswa terhadap penentuan energi kisi oksida perovskit menggunakan persamaan Yoder-Flora dan simulasi atomistik melalui pembelajaran berbasis riset di Jurusan Kimia.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan motivasi mahasiswa agar lebih aktif dalam pembelajaran penentuan energi kisi dengan menggunakan model pembelajaran berbasis riset.
2. Dengan penggunana model pembelajaran berbasis riset dalam pelajaran diharapkan mahasiswa jadi inovatif dan kritis
3. Menambah pengetahuan peneliti mengenai model pembelajaran yang cocok digunakan dalam pembelajaran.