

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia sebagai bagian dari ilmu pengetahuan, kimia berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari, dengan belajar kimia diharapkan mahasiswa mampu memahami dan mengetahui konsep yang ada di sekelilingnya (Irwansyah dkk., 2017:2). Pembelajaran kimia juga tidak terlepas dari eksperimen, mahasiswa dapat menemukan konsep melalui eksperimen, sehingga pengembangan lembar kerja eksperimen harus dibuat sedemikian rupa agar melibatkan keterampilan proses sains (Pratiwi, 2016:28).

Salah satu konten utama ilmu kimia adalah kimia fisik yaitu cabang ilmu kimia yang mempelajari struktur, sifat, dan perubahan kimia suatu zat serta perubahan energi yang menyertai perubahan kimia tersebut (Monk, 2008:444). Penentuan sifat zat yang menjadi perhatian utama dalam kimia fisik, dalam eksperimen pengukuran, ketepatan, dan keakuratan menjadi hal utama dalam praktikum kimia fisik sehingga perlu dirancang sebuah percobaan yang baik dan mudah tetapi tidak mengurangi ketelitian dalam pengukurannya. Pada umumnya percobaan yang baik dan mudah membutuhkan peralatan yang canggih, alat-alat seperti ini sering kali belum tersedia di laboratorium negara berkembang (Ababa, 2015:3).

Mata kuliah Kimia Fisika II, khususnya pada materi ekspansi isobarik sebagian besar mahasiswa sulit untuk memahami konsep tersebut, dikarenakan

mahasiswa masih kesulitan dalam menghubungkan antara representasi simbolik berupa persamaan-persamaan sifat zat dengan representasi makroskopik berupa sifat fisik zat yang terlihat pada kehidupan sehari-hari. Sedangkan, pada materi ini mahasiswa dituntut untuk memiliki pengetahuan dan pemahaman yang mumpuni. Materi tersebut termasuk kedalam materi yang sulit dipahami karena memuat konsep-konsep yang tidak mudah untuk digambarkan sehingga pengajar memilih mengajarkannya dengan cara ceramah (Insani, 2016:86). Untuk mendapatkan pengetahuan dan pemahaman secara faktual, pembelajaran harus ditunjang dengan adanya media pembelajaran yang bertujuan sebagai alat bantu bagi dosen untuk menyampaikan informasi dan meningkatkan pemahaman materi kepada mahasiswa serta menjadikan mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran (Totiana, VH, dan Redjeki, 2012:78). Lembar kerja berbasis POE (*predict-observe-explain*) menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat melatih penalaran dan pemahaman konsep (Falah dkk., 2017:100).

Di program studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung pada tahun 2017 menurut dosen kimia fisika pada materi ekspansi isobarik belum dilakukan eksperimen dikarenakan lembar kerja eksperimen yang tidak tersedia juga karena peralatan yang digunakan belum tersedia di laboratorium. Kegiatan praktikum membutuhkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) dengan pendekatan masalah yang diharapkan dapat menuntun mahasiswa dalam merancang dan melakukan percobaan untuk memecahkan masalah serta menemukan konsep secara mandiri (Aisyah dkk., 2017:122).

Penentuan koefisien ekspansi isobarik zat cair dapat ditentukan dengan dua metode. Metode pertama yaitu metode pengukuran indeks bias zat cair (Atmoko, 2008:19), dan metode penentuan massa jenis zat cair (Ababa, 2015:3) kedua metode tersebut menggunakan peralatan yang pada umumnya jarang dimiliki di laboratorium negara berkembang. Merujuk dari penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Ababa (2015), sebuah eksperimen penentuan koefisien ekspansi isobarik etanol dengan metode penentuan massa jenis zat cair. Pada penelitian tersebut, penentuan koefisien ekspansi isobarik dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana dan pada umumnya terdapat di laboratorium. Selain itu, prosedur percobaan pada penelitian tersebut bersifat sederhana, namun dengan ketelitian pengukuran yang baik dan menghasilkan besaran koefisien ekspansi isobarik yang tidak berbeda jauh dengan literatur.

Prosedur pada penelitian tersebut dapat diterapkan pada pengembangan lembar kerja mahasiswa yang dapat menunjang pembelajaran pada materi ini. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikembangkan lembar kerja eksperimen penentuan koefisien ekspansi isobarik cairan dengan metode penentuan massa jenis zat cair serta memodifikasi prosedur percobaan dari Ababa (2015), menjadi lebih sederhana menggunakan alat dan bahan yang sederhana, murah, dan tersedia di laboratorium pendidikan kimia. Penggunaan prosedur yang lebih sederhana ini tentu akan lebih memudahkan mahasiswa dalam melakukan eksperimen, modifikasi terhadap prosedur penentuan koefisien ekspansi isobarik tidak mengubah prinsip kerja prosedur tersebut.

Adapun cairan yang akan dijadikan bahan pada penelitian ini adalah benzena karena beberapa pertimbangan. Benzena merupakan pelarut organik yang banyak digunakan di bidang farmasi juga kimia analitik sebagai pelarut untuk bahan-bahan organik. Benzena merupakan cairan murni yang menjadi bahan baku pembuatan senyawa aromatik (Solomon dan Fryhle, 2011:638) dan banyak digunakan di industri kimia. Benzena terdapat dalam minyak bumi, sehingga kehadiran benzena dalam bensin dan sebagai pelarut yang banyak digunakan dalam industri menyebabkan paparan dan emisi luas lingkungan hidup. Paparan dan emisi tersebut ketika terkena suhu tinggi atau panas maka volume benzena akan semakin bertambah sehingga efek yang ditimbulkan akan semakin besar (ATSDR, 2006:12). Besar kecilnya perubahan volume akibat suhu dinamakan dengan koefisien ekspansi isobarik (Bevan dkk., 2000:24). Nilai koefisien ekspansi akan berpengaruh terhadap sifat fisik benzena, oleh karena itu nilai koefisien ekspansi isobarik benzena harus diperhatikan untuk mengurangi dampak yang dihasilkan oleh ekspansi benzena. Sehingga perlu untuk mengetahui bagaimana penentuan koefisien ekspansi isobarik benzena.

Berdasarkan paparan diatas, akan dilakukan penelitian mengenai pengembangan lembar kerja eksperimen berbasis POE, sehingga peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul: **“PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA BERBASIS *POE* PADA PENENTUAN KOEFISIEN EKSPANSI ISOBARIK BENZENA MENGGUNAKAN METODE PENGUKURAN MASSA JENIS ZAT CAIR”**.

B. Rumusan Masalah Penelitian

1. Bagaimana tampilan lembar kerja untuk setiap tahap *POE* pada penentuan koefisien ekspansi isobarik benzene menggunakan metode pengukuran massa jenis zat cair?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan pengembangan lembar kerja berbasis *POE* pada penentuan koefisien ekspansi isobarik benzene menggunakan metode pengukuran massa jenis zat cair?
3. Berapakah hasil penentuan koefisien ekspansi isobarik benzene menggunakan metode pengukuran massa jenis zat cair?

C. Tujuan Penelitian

Menindak lanjuti dari rumusan masalah, penelitian ini secara khusus bertujuan untuk :

1. Menyusun lembar kerja berbasis *Predict Observe Explan* pada penentuan koefisien ekspansi isobarik benzene menggunakan metode pengukuran massa jenis zat cair
2. Menganalisis hasil uji kelayakan lembar kerja berbasis *Predict Observe Explan* pada penentuan koefisien ekspansi isobarik menggunakan metode pengukuran massa jenis zat cair
3. Menganalisis nilai koefisien ekspansi isobarik benzene menggunakan metode pengukuran massa jenis zat cair

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pembuatan alternatif pembelajaran yaitu lembar kerja berbasis *Predict Observe Explain* dengan memanfaatkan alat dan bahan yang tersedia di laboratorium pendidikan kimia
2. Dapat mengaplikasikan produk penelitian berupa lembar kerja berbasis *Predict Observe Explain* dalam kegiatan pembelajaran
3. Dengan adanya lembar kerja akan memudahkan dan meningkatkan mahasiswa dalam memahami konsep kimia dan keterampilan dalam melakukan praktikum
4. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran untuk peneliti lain melakukan penelitian sejenis dengan materi dan model pembelajaran yang berbeda, dan menjadi salah satu bahan penelitian lebih lanjut dalam penelitian yang sama untuk masa yang akan datang.

E. Definisi Operasional

1. Pengembangan lembar kerja merupakan proses penyusunan lembar kerja siswa yang meliputi tahapan analisis keadaan awal, tahap pengembangan rancangan, tahap penyusunan produk awal, dan tahap penilaian produk (Rohaeti dkk. 2009:2).
2. Lembar kerja *POE (Predict Observe Explain)* merupakan lembar kerja yang dirancang menggunakan model pembelajaran *POE* pada tahapan-tahapannya, model *POE* merupakan model pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan memprediksi

(*predict*), mengobsevasi/mengamati (*observe*) dan menjelaskan (*explain*) (Syawaludin dkk., 2016:7).

3. Koefisien ekspansi isobarik merupakan koefisien perubahan dimensi yang terjadi akibat adanya perubahan temperatur. Perhitungan untuk mendapatkan koefisien ekspansi isobarik dilakukan dengan mengamati perubahan dimensi panjang/luas/volume sampel akibat kenaikan temperatur yang terjadi (Bevan dkk., 2000:24).
4. Benzena merupakan senyawa aromatik tersederhana. Benzena merupakan suatu cairan yang tidak berwarna dengan bau yang manis (*sweet odor*), mudah menguap di udara, larut dalam air dan mudah terbakar. Cincin benzena dianggap sebagai induk sama seperti alkana rantai lurus. Rumus dari benzena adalah C_6H_6 , rumus molekul benzena memperlihatkan sifat ketidakjenuhan dengan adanya ikatan rangkap (Solomon and Fryhle, 2011:638).
5. Massa jenis zat cair adalah salah satu karakteristik dari zat cair yang merupakan kuantitas perbandingan massa zat cair dengan volume zat cair yang membedakan zat cair satu dengan zat cair lainnya (Gumilar dkk., 2018:367).

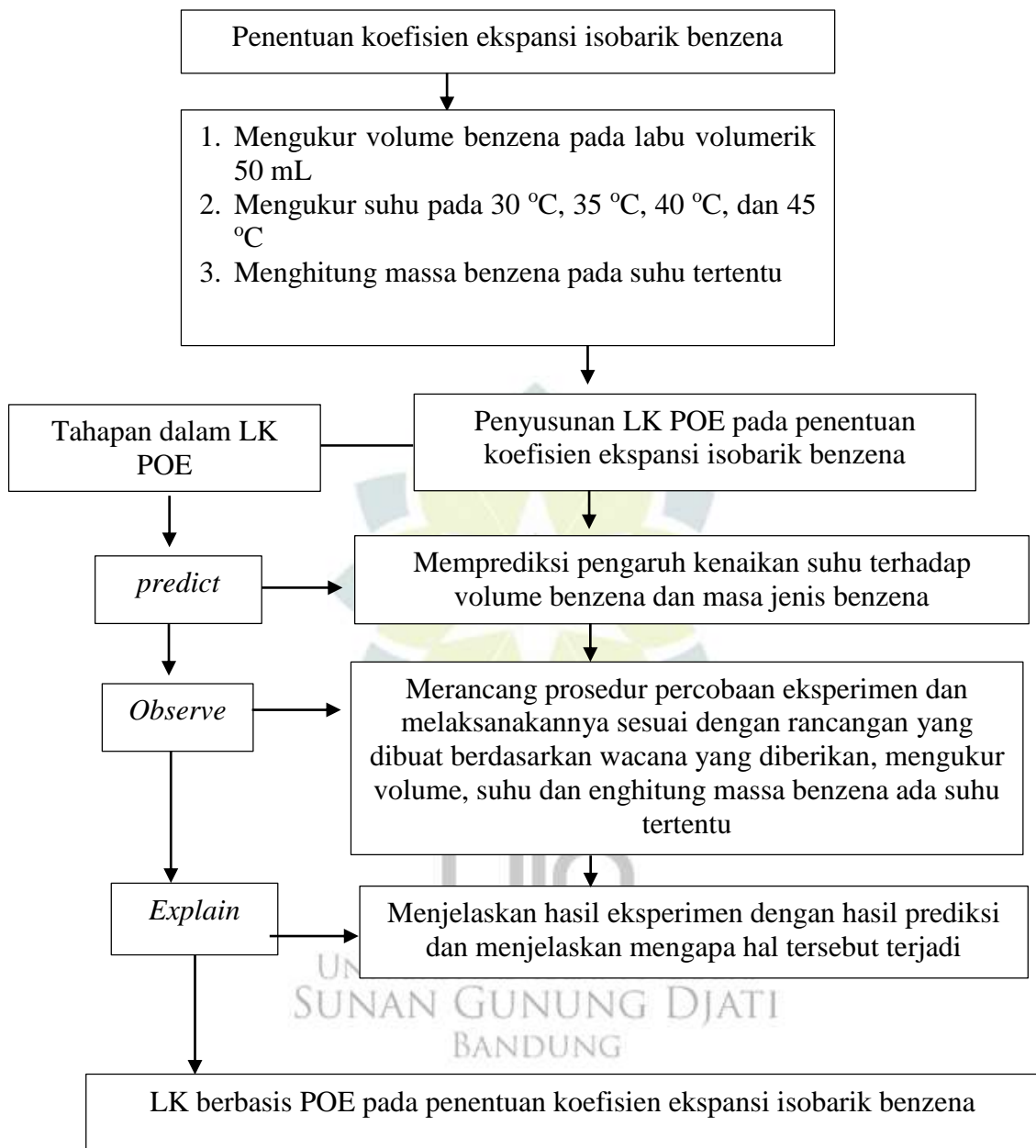
F. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap Rencana Program Kegiatan Pembelajaran Semester (RPKPS) pada mata kuliah Kimia Fisik II, konsep penentuan koefisien ekspansi isobarik termasuk ke dalam konsep termodinamika. Sehingga disusun sebuah lembar kerja eksperimen untuk membantu mahasiswa memahami konsep penentuan koefisien ekspansi isobarik. Dilakukan uji pendahuluan untuk melakukan penyusunan lembar kerja eksperimen

berbasis POE, serta melakukan wawancara terhadap dosen mata kuliah kimia fisika sebagai studi lapangan dalam penelitian awal dan mengumpulkan informasi.

Rancangan pengembangan lembar kerja Eksperimen penentuan koefisien ekspansi isobarik menerapkan model pembelajaran berbasis POE dengan tujuan agar memudahkan dan meningkatkan mahasiswa dalam memahami konsep kimia dan keterampilan dalam melakukan praktikum. Pembelajaran *POE* ini dilakukan dengan tiga tahap, yaitu 1) *Predict* 2) *Observe* 3) *Explain*. Tahapan *POE* ini dikaitkan dalam tahapan pembelajaran dimana membuat prediksi terlebih dahulu berdasarkan perkiraan atas kecenderungan suatu pola tertentu atau hubungan antar data atau informasi. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan observasi yaitu kemampuan yang dapat mengobservasi untuk mengumpulkan data atau informasi melalui penerapan dengan menggunakan pancaindra. Kemampuan yang terakhir ini untuk menjelaskan suatu kejadian secara terperinci.

Ketiganya saling berkaitan dalam membentuk suatu lembar kerja berbasis POE. Maka dari itu untuk mengetahui apakah lembar kerja berbasis POE tersebut layak digunakan atau tidak, dilakukan suatu pengujian terhadap kelayakan dikembangkannya prosedur tersebut, maka dibuat beberapa instrumen untuk uji kelayakan dan uji validasi. Lembar Kerja Eksperimen berbasis POE tersebut kemudian dilakukan uji terbatas kepada mahasiswa dan dilakukan uji validasi kepada tiga validator.



Gambar 1.1 Bagan kerangka pemikiran

G. Hasil-Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian pertama yang menjadi rujukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Nuraini dkk., (2014:22) dengan judul Pengembangan Modul Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) disertai Roundhouse Diagram Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Menjelaskan Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Surakarta. Hasil penelitian Nuraini dkk., (2014) menunjukkan bahwa berdasarkan hasil penilaian tahap uji coba lapangan awal, uji coba terbatas sampai uji coba lapangan oprasional, modul berbasis *POE* disertai RD ini sudah layak digunakan dalam memberdayakan KPS dan kemampuan menjelaskan siswa dengan rentang kategori baik – sangat baik. Modul berbasis *POE* disertai RD juga menjadikan siswa lebih aktif selama pembelajarn karena kegiatan yang terdapat dalam modul mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan aktifitas mental fisik secara optimal.

Penelitan kedua yang menjadi rujukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Ababa, (2015) dengan judul *A Precise, Simple, and Low-Cost Experiment To Determine the Isobaric Expansion Coefficient for Physical Chemistry Students*. Hasil penelitian Ababa menunjukkan bahwa penentuan koefisien ekspansi isobarik etanol dapat dilakukan dengan prosedur eksperimen yang sederhana dan peralatan yang tersedia di laboratorium negara berkembang dengan ketelitian dan data yang dihasilkan akurat dan untuk membuat mahasiswa memahami pentingnya pengukuran yang tepat dan akurat dalam kimia fisika.

Penelitian ketiga yang menjadi rujukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Falah dkk., (2017) dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Siswa Listrik

Dinamis Berbasis POE (*Predict-Observe-Explain*) Untuk Meningkatkan Penalaran Dan Pemahaman Konsep Siswa. Hasil penelitian Falah dkk., (2017) ini menunjukkan bahwa Uji kelayakan LKS mendapatkan kriteria layak sebagai bahan ajar dengan persentase skor komponen kelayakan isi 86,46%, kebahasaan 71%, penyajian 88%, kegrafikaan 76,39%, dan karakteristik POE 92%. Peningkatan penalaran dan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan lembar kerja siswa listrik dinamis berbasis POE termasuk dalam kriteria sedang dengan nilai gain masing-masing sebesar 0,56 dan 0,51.

Penelitian Mariyana (2013), dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada Materi Suhu dan Kalor SMP / MTs Kelas VII. Menunjukkan bahwa pengembangan LK dilakukan dengan dua kali validasi, untuk validasi yang pertama bertujuan untuk memperoleh LK dari aspek materi, dan hasil validasi yang pertama ini mendapat kategori “baik”. Validasi kedua bertujuan untuk memperoleh LK dari aspek media, hasil validasi yang kedua ini memperoleh kategori baik.

Penelitian Syawaludin, dkk (2016), dengan judul Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) IPA Berbasis Model *Predict, Observe, Explain* (POE) di Sekolah Dasar. Hasilnya menunjukkan bahwa pengembangan dimulai dengan menyusun prototipe LKS dilanjutkan dengan validasi ahli terhadap prototipe LKS yang menyatakan bahwa prototipe LKS memenuhi kualitas baik. Penetapan prototipe LKS menjadi LKS berbasis model POE pada materi gaya untuk siswa kelas V melalui uji coba terbatas dan uji coba lebih luas memperoleh hasil yaitu LKS disusun sesuai dengan sintaks model pembelajaran POE. Selain itu, LKS telah

memenuhi seluruh persyaratan penyusunan LKS, efektif, dan sesuai dengan pandangan para pakar dan pengguna sehingga layak untuk digunakan





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG