

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan globalisasi telah mengubah lanskap pendidikan di era revolusi industri 4.0. Mahasiswa sekarang dihadapkan pada tuntutan untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti kreativitas, kolaborasi, pemecahan masalah dan berpikir kritis. Penggunaan sumber belajar inovatif pada pembelajaran kimia analitik yang terintegrasi dengan *virtual learning* yang dikemas dengan pendekatan berbasis proyek sangat tepat untuk memotivasi mahasiswa belajar secara mandiri dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya berfikir tingkat tinggi dibidang kimia (Situmorang,*dkk*,2021) Dengan pesat perkembangan kemajuan teknologi di era revolusi industri 4.0 saat ini telah mendukung Pendidikan belajar mengajar di seluruh dunia (Mashadi dan Kargozan, 2011).

Saat ini peran penting sumber ajar yang digunakan dalam pembelajaran sangat terbatas karena bahan ajar yang tersedia memiliki kekurangan , sehingga menjadikan bahan ajar kurang bermanfaat dalam pembelajaran (Kurniawati, Anitah, dan Suharno, 2017). Hal tersebut diperkuat dengan oleh penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum, Ashadi, dan Indriyanti (2017) yang menyatakan bahwa banyak buku teks yang telah beredar hanya membrikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menyelidiki dan pengajar menggunakan buku teks sebagai sebuah alat pembelajaran yang dominan dalam Pendidikan sains.

Pengembangan pembelajaran sebagai cara yang sistematis untuk mengidentifikasi, mengembangkan, dan mengevaluasi satu set bahan dan strategi

belajar dengan maksud mencapai tujuan tertentu (Twelker, Urbach, dan Buck, 1972). Hasil penelitian Jahro dan Sulistiwati (2019) menyatakan bahwa ilmu kimia merupakan *experimental science*, tidak dapat dipelajari hanya melalui membaca, menulis atau mendengarkan saja. Oleh karena itu dalam mempelajari ilmu kimia ada dua hal penting yang harus diperhatikan, yakni kimia sebagai produk temuan para ilmuwan berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan kimia sebagai proses berupa kerja ilmiah. Kerja ilmiah dalam sains memiliki tujuan untuk melakukan keterampilan, mengembangkan dan pemahaman tentang proses penyelidikan ilmiah (Anza dkk., 2016)

Sumber ajar berbasis proyek mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran. Dengan terlibat dalam proyek-proyek nyata, mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam konteks praktis. Hal ini membantu mereka memahami konsep secara mendalam. Sumber ajar berbasis proyek tidak hanya fokus pada pengetahuan akademis tetapi memungkinkan mahasiswa mengembangkan keterampilan lainnya seperti manajemen waktu, komunikasi, kolaborasi, dan kepemimpinan. Pendekatan ini dapat meningkatkan motivasi dan minat mahasiswa dalam pembelajaran. Proyek – proyek menantang dan nyata dapat memicu rasa ingin tahu mahasiswa dan membantu mereka terlibat secara lebih aktif.

Selain inovasi teknologi multimedia, pendekatan kurikulum baru untuk kimia analitik yaitu dengan menggabungkan pembelajaran berbasis proyek atau pengalaman penelitian otentik ke dalam kurikulum laboratorium mahasiswa (Budner & Simpson, 2018). Pembelajaran berbasis proyek mengembangkan kemampuan implementasi mahasiswa dalam melakukan eksperimen berdasarkan

pengetahuan teoritis (Khan & Abid, 2017). Sehingga pembelajaran berbasis proyek ini akan mampu memperkuat kemampuan teoritis dan eksperimen mahasiswa (Păvăloiu et al., 2015). Selain itu juga dapat meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan kualitas lulusan (Haryadi & Abdullah, 2015). Gufron et al., (2018) dan Nurwahidah et al., (2014) menyatakan bahwa penggunaan multimedia pada pembelajaran mempengaruhi peningkatan hasil belajar pada ranah psikomotorik sebesar 15,5%. Sumarni et al. (2016) berpendapat bahwa pembelajaran berbasis proyek meningkatkan keterampilan psikomotorik dan pemahaman konsep serta meningkatkan kreativitas. Dengan menggabungkan pembelajaran proyek dan multimedia maka dapat meningkatkan kemampuan kinerja mahasiswa dalam melakukan eksperimen (Tereshkova et al., 2015). Martalina et al., (2018) menyatakan bahwa pembelajaran yang terintegrasi dengan proyek dan multimedia cocok diterapkan dalam kurikulum KKNi dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi.

Menurut Husna et al. (2018), pembelajaran proyek menggunakan multimedia mampu meningkatkan hasil belajar, mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kreativitas. Gunawan et al. (2017) menyatakan bahwa terdapat peningkatan signifikan kreativitas dan hasil belajar pada kelas yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan multimedia, serta mampu menghasilkan sikap positif dalam menghasilkan produk pada saat pembelajaran. Selain itu dapat meningkatkan keterampilan literasi dan membuat mahasiswa terbiasa mengeksplorasi pemikiran mereka dan mengembangkan ide-ide kreatif (Suryandari et al., 2018).

Mata kuliah Kimia Pemisahan merupakan bagian dari Kimia Analitik yang sangat dibutuhkan oleh para ilmuwan karena berhubungan dengan teknik pemisahan analit target dari campurannya untuk pengayaan, konsentrasi, pemurnian, tujuan isolasi, pemurnian dan determinasi. Teknik pemisahan sangat penting untuk memberikan pengetahuan dasar pada strategi memisahkan senyawa target dari campuran sebelum penentuan kuantitatif dapat dilakukan dilaksanakan sebagaimana mestinya. Akan tetapi dalam proses pemisahan melibatkan instrument yang cukup mahal dan belum memadai. Menurut Zainuddin (2023), salah satu instrument pemisahan menggunakan elektroforesis belum tersedia di laboratorium kimia analitik Universitas Negeri Medan. Elektroforesis dibutuhkan dalam mengidentifikasi serta memurnikan fragmen – fragmen DNA, RNA, dan protein. (Harahap, 2018).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan “Inovasi Sumber Ajar Berbasis Proyek Terintegrasi Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pengajaran Elektroforesis”.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Sulit memilih dan menentukan bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu mahasiswa mencapai kompetensi.
2. Sangat minimnya sumber ajar kimia yang bermutu di perguruan tinggi yang sesuai dengan kurikulum dan silabus.
3. Mahasiswa belum menggunakan sumber ajar inovatif.

4. Sangat minimnya alat dan instrumen untuk melakukan praktikum elektroforesis.
5. Materi elektroforesis termasuk salah satu materi kimia analitik yang sulit.

### 1.3. Batasan Masalah

Untuk memberikan ruang lingkup yang jelas dalam pembahasannya, maka perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Sumber ajar kimia analitik yang dikembangkan adalah materi dasar dan prinsip pemisahan elektroforesis pada mata kuliah Kimia Analitik Pemisahan di Perguruan Tinggi.
2. Pengembangan sumber ajar sesuai dengan tuntutan kurikulum KKNI.
3. Pengembangan sumber ajar dilakukan dengan menggunakan laboratorium virtual dan pengajaran berbasis proyek.
4. *Software* yang digunakan untuk membuat sumber ajar dalam bentuk *virtual lab* pada materi dasar elektroforesis dan pemisahannya berbasis *web simulation*.
5. Responden untuk mengetahui tanggapan terhadap sumber ajar yang telah dikembangkan pada hasil belajar, tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah mahasiswa yang sedang mempelajari mata kuliah Kimia Analitik Pemisahan di Perguruan Tinggi.
6. Validator untuk bahan ajar yang dikembangkan adalah dosen – dosen Pendidikan kimia yang aktif mengajar mata kuliah Kimia Analitik di Perguruan Tinggi.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan masalah-masalah yang diidentifikasi tersebut, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan sumber ajar yang terintegrasi laboratorium virtual ke dalam sumber belajar berbasis proyek agar inovatif dan efektif dipergunakan untuk mempelajari elektroforesis?
2. Bagaimana kelayakan sumber belajar inovatif berbasis laboratorium virtual agar memenuhi standar kelayakan bahan ajar berdasarkan kriteria BSNP?
3. Bagaimana pengaruh sumber belajar inovatif berbasis proyek terintegrasi laboratorium virtual dalam meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi pada pengajaran elektroforesis?
4. Bagaimana pengaruh sumber belajar inovatif berbasis proyek terintegrasi laboratorium virtual dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada pengajaran kimia analitik?
5. Bagaimana respon mahasiswa terhadap sumber belajar inovatif berbasis proyek terintegrasi laboratorium virtual pada pengajaran elektroforesis?

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada pengajaran elektroforesis guna menciptakan pembelajaran yang kreatif, efektif, mandiri dan menyenangkan. Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek untuk pengajaran elektroforesis.

2. Untuk mengetahui kelayakan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek untuk pengajaran elektroforesis sesuai dengan kurikulum KKNI.
3. Untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa ketika mengerjakan proyek dengan bantuan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual untuk pengajaran elektroforesis.
4. Untuk mengetahui hasil belajar mahasiswa yang menggunakan bahan ajar inovatif menggunakan berbasis proyek lebih tinggi daripada hasil belajar mahasiswa yang menggunakan bahan ajar pegangan mahasiswa pada materi dasar elektroforesis.
5. Untuk mengetahui tanggapan responden mahasiswa terhadap bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek yang digunakan dalam pengajaran elektroforesis.

#### **1.6. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti untuk menyusun bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek yang dapat membangkitkan kemampuan tingkat tinggi mahasiswa dalam pengajaran elektroforesis.
2. Bahan ajar yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai bahan ajar pegangan bagi dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas.

3. Sebagai masukan bagi peneliti lainnya untuk membuat bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.

### **1.7. Defenisi Operasional**

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Inovasi adalah pengembangan sekaligus implementasi atas gagasan baru yang dilakukan dalam pembuatan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek pada pokok bahasan dasar elektroforesis.
2. Kelayakan merupakan suatu kriteria penentuan apakah bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek tersebut layak digunakan.
3. Tanggapan responden diartikan sebagai respon evaluasi mahasiswa pada bahan ajar inovatif yang dikembangkan.
4. Hasil belajar adalah hasil yang diperoleh mahasiswa setelah diberikan tes untuk melihat penguasaan mahasiswa dalam menerima materi pembelajaran berdasarkan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek pada pokok bahasan dasar elektroforesis.
5. Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan mahasiswa berpikir secara logis dan sistematis dalam membuat keputusan atau menyelesaikan suatu permasalahan yang ada dalam mengerjakan proyek berdasarkan aspek pra kerja, rancangan pelaksanaan proyek, dan pelaksanaan proyek dengan bantuan bahan ajar inovatif menggunakan laboratorium virtual berbasis proyek.