

**PENERAPAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN SISTEMIK BERBASIS  
KONSTEKTUAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN  
KETERAMPILAN PROSES ILMIAH MAHASISWA PADA PRAKTIKUM  
KIMIA FISIKA II**

***THE IMPLEMENTATION OF SYSTEMIC APPROACH BASED ON  
CONTEXTUAL LEARNING TO IMPROVE THE STUDENT'S  
UNDERSTANDING OF CONCEPT AND SCIENTIFIC PROCESS SKILL IN  
EXPERIMENT OF PHYSICAL CHEMISTRY II***

**Marfuatun, Annisa Fillaeli, Dewi Yuanita L**

*Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNY  
(afu@uny.ac.id)*

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui langkah-langkah penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada praktikum Kimia Fisika II, peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses mahasiswa pada praktikum Kimia Fisika II setelah menggunakan pendekatan sistemik berbasis konstektual. Subyek dari penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia yang mengikuti mata kuliah Praktikum Kimia Fisika II yang berjumlah 41 orang. Obyek penelitian adalah pemahaman konsep mahasiswa dan keterampilan proses ilmiah mahasiswa. Data dikumpulkan melalui angket dan pemberian tes. Penelitian meliputi empat tahap yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Langkah-langkah penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada praktikum Kimia Fisika II adalah penjelasan materi, praktikum, dan diskusi yang disertai dengan penyusunan diagram siklis keterkaitan antar konsep kimia. Penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika II dapat meningkatkan keterampilan proses ilmiah mahasiswa dan pemahaman mahasiswa terhadap konsep kimia.

**Kata Kunci:** Pendekatan sistemik, konstektual, keterampilan proses

**PENDAHULUAN**

Mata kuliah Praktikum Kimia Fisika II bertujuan untuk membantu mahasiswa mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman yang mereka peroleh pada kuliah Kimia Fisika II. Selain itu praktikum juga bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains, sehingga mahasiswa tidak canggung lagi ketika menghadapi masalah-masalah sains yang ada di dalam kehidupan mereka sehari-hari. Materi Praktikum Kimia Fisika II diantaranya adalah Kinetika Kimia, Optis Aktif, Adsorpsi, dan lain-lain.

Praktikum dinilai lebih efektif melatih keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah, dan meningkatkan pemahaman mahasiswa akan materi sains. Namun, kegiatan yang praktikum Kimia Fisika yang selama ini telah dilakukan adalah praktikum dengan pendekatan *traditional hands-on*, artinya mahasiswa telah diberi modul praktikum yang berisi tujuan dan prosedur kerjanya. Selain itu, praktikum yang dilakukan hanya sebatas pada verifikasi pernyataan dari dosen ataupun di dalam buku teks. Kedua hal tersebut mengakibatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses ilmiah mahasiswa kurang berkembang secara optimal. Salah satu indikasinya adalah saat penyusunan tugas akhir, baik TAS maupun kolokium, sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyusun prosedur penelitian kimia.

Kurang optimalnya pemahaman konsep dan keterampilan proses ilmiah yang dimiliki mahasiswa, juga menyebabkan mahasiswa mengalami kegagalan saat menempuh evaluasi akhir praktikum (responsi). Sebagian besar mahasiswa tidak bisa menjawab soal-soal responsi dengan tepat. Oleh karena itu perlu diterapkan suatu metode ataupun pendekatan praktikum yang dapat mendorong mahasiswa untuk memahami konsep materi praktikum dan mengembangkan keterampilan proses ilmiah mereka, salah satunya melalui penggunaan pendekatan pembelajaran sistemik berbasis konstektual. Pendekatan pembelajaran sistemik yang dicetuskan oleh Lagowski (2008). Pendekatan pembelajaran sistemik adalah suatu pendekatan yang menggunakan suatu susunan konsep-konsep melalui sistem interaksi yang menghubungkan antar konsep-konsep tersebut, seperti suatu peta konsep (Fahmy dan Lagowski, 2002). Melalui pendekatan ini, semua konsep dalam praktikum disusun dalam suatu diagram siklis, sehingga keterkaitan antar konsep akan menjadi lebih jelas. Pendekatan sistemik diimplementasikan dengan memberikan pertanyaan terstruktur kepada mahasiswa dan atau meminta mahasiswa untuk membuat diagram siklis kaitan materi praktikum dan prosedur kerjanya. Menurut Zaitoon (Al-bashaireh, 2011) pendekatan sistemik adalah seperangkat komponen yang terhubung satu sama lain dengan suatu hubungan yang mutualisme. Seluruh komponen tersebut berperan dalam mencapai suatu tujuan.

Adapun berbasis konstektual yang dimaksud dalam penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah menggunakan bahan-bahan praktikum yang mudah ditemukan di kehidupan sehari-hari. Menurut Berns dan Erickson (Deen dan Smith, 2006) pendekatan konstektual adalah suatu proses instruksional yang inovatif yang membantu mahasiswa untuk menghubungkan materi yang mereka pelajari dengan konsteks kehidupan yang sering mereka gunakan.

Pendekatan pembelajaran sistemik berbasis konstektual ini akan mendorong mahasiswa untuk menguasai keterampilan proses ilmiah melalui pemahaman prosedur dan keterkaitan konsep-konsep praktikum. Selain itu, dengan menggunakan bahan-bahan praktikum yang sederhana dan mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari akan membuat mahasiswa lebih mudah memahami materi praktikum. Melalui pendekatan ini maka mahasiswa akan menjalani suatu proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*). Melalui suatu pendekatan yang pembelajaran yang komprehensif, mahasiswa menjadi lebih memahami materi dan saling keterkaitannya, sehingga keterampilan proses ilmiah akan terkuasai dengan baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui langkah-langkah penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada praktikum Kimia Fisika II, peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses ilmiah mahasiswa pada praktikum Kimia Fisika II setelah menggunakan pendekatan sistemik berbasis konstektual

## **METODE PENELITIAN**

### **Subyek dan Obyek Penelitian**

Subyek dari penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia yang mengikuti mata kuliah Praktikum Kimia Fisika II yang berjumlah 41 orang. Obyek penelitian adalah pemahaman konsep mahasiswa dan keterampilan proses ilmiah mahasiswa.

### **Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data**

Data dikumpulkan melalui angket dan pemberian tes. Observasi digunakan untuk mengetahui keterampilan proses ilmiah mahasiswa secara langsung. Angket digunakan untuk mengetahui keterampilan proses ilmiah mahasiswa secara tertulis. Tes digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep mahasiswa terhadap materi praktikum Kimia Fisika II.

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini di desain sebagai penelitian tindakan kelas (PTK) dengan mengacu model Kemmis dan McTaggart yang meliputi empat tahap yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi (Nana Syaodih Sukmadinata, 2008). Berdasarkan model tersebut tindakan dan pengamatan dilakukan di dalam satu waktu. Tahap-tahap penelitian yang akan dilakukan adalah:

a. Perencanaan

Tahap ini dilakukan dengan penggalian topik yang dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi mahasiswa yang mengikuti praktikum Kimia Fisika II.

b. Tahap Tindakan dan Pengamatan

Pelaksanaan praktikum menggunakan pendekatan terstruktur berbasis kontekstual. Pelaksanaan pengamatan dilakukan selama praktikum dengan menggunakan pendekatan tersebut berlangsung. Observasi dilakukan terhadap keterampilan proses mahasiswa selama mengikuti praktikum.

c. Tahap refleksi

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap tindakan yang telah dilakukan. Peneliti melakukan diskusi dan kolaborasi, untuk memperbaiki tindakan pada siklus selanjutnya.

Tahapan-tahapan tersebut dilakukan di dalam beberapa siklus (minimal 2 siklus), sampai dianggap ada peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses ilmiah mahasiswa. Pada akhir siklus dilakukan evaluasi pada mahasiswa yaitu dengan angket keterampilan proses ilmiah mahasiswa dan tes pemahaman konsep materi praktikum.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus dan setiap siklus dilaksanakan dalam 4 kali pertemuan, satu kali pertemuan diskusi/ penjelasan materi, dua kali praktikum, dan satu kali presentasi. Subyek penelitian merupakan mahasiswa Kimia Kelas Subsidi yang berjumlah 41 orang. Data yang dihasilkan pada penelitian ini adalah keterampilan proses ilmiah yang meliputi keterampilan praktikum dan presentasi, serta tingkat pemahaman konsep mahasiswa terhadap terhadap materi praktikum Kimia Fisika II. Data keterampilan praktikum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Keterampilan Praktikum Mahasiswa

Aspek Penilaian	Siklus 1		Siklus 2	
	Skor Rata-Rata	Kategori	Skor Rata-Rata	Kategori
<b>Keterampilan Bertanya</b>				
Bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan kimia	2,50	Kurang	3,67	Baik
Bertanya mengenai hal-hal yang berkaitan dengan percobaan yang sedang dilakukan	3,67	Baik	4,33	Sangat Baik
Menggunakan bahasa atau kalimat tanya dengan baik dan jelas	3,83	Baik	3,83	Baik
<b>Keterampilan berkomunikasi dan merekam pengetahuan</b>				
Menyampaikan, mendengarkan dan menuliskan ide-ide	3,17	Cukup	3,50	Baik
Membuat catatan hasil observasi/ pengamatan	3,67	Baik	4,00	Baik
Berdiskusi dengan teman mengenai percobaan yang dilakukan	3,50	Baik	4,17	Sangat Baik
Ada pembagian tugas yang jelas	3,33	Cukup	3,17	Cukup

<b>Analisis Desain Percobaan</b>				
Mengevaluasi bahan dan prosedur kerja selama dan setelah praktikum	2,83	Cukup	3,67	Baik
<b>Mengklasifikasikan</b>				
Mampu mengklasifikasikan data kuantitatif dan kualitatif hasil dari percobaan	3,33	Cukup	3,50	Baik
<b>Keterampilan Mengukur</b>				
Melakukan prosedur pengukuran dengan benar	3,83	Baik	3,67	Baik
Memahami skala pengukuran	3,83	Baik	3,83	Baik
<b>Keterampilan Menggunakan Alat</b>				
Menggunakan/ memilih alat sesuai dengan prosedur (pengukuran) yang dilakukan	4,50	Sangat Baik	3,83	Baik
Mengoperasikan alat dengan benar	3,67	Baik	3,83	Baik

Adapun data keterampilan presentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Keterampilan Presentasi Mahasiswa

Aspek	Siklus 1		Siklus 2	
	Skor Rata-Rata	Kategori	Skor Rata-Rata	Kategori
<b>Keterampilan Presentasi</b>				
Bahasa komunikasi jelas	3,93	Baik	3,80	Baik
Menggunakan media audio visual/ visual yang sesuai dengan topik	3,80	Baik	4,00	Baik
Mampu menjawab pertanyaan dari peserta diskusi dengan benar	4,67	Sangat Baik	4,13	Sangat Baik
Mau menerima kritik dan saran dari peserta diskusi lain	3,53	Baik	3,93	Baik
Presentasi menarik	3,60	Baik	3,13	Cukup
<b>Materi Presentasi</b>				
Materi sesuai dengan tujuan percobaan	4,07	Sangat Baik	4,07	Sangat Baik
Presenter memahami materi dengan benar	3,67	Baik	3,40	Baik
Penyajian materi runtut dan logis	3,73	Baik	3,60	Baik
Menyajikan suatu pengetahuan yang baru	3,00	Cukup	2,47	Kurang
Menyajikan contoh-contoh aplikasi materi untuk kehidupan sehari-hari	2,93	Cukup	2,47	Kurang

Penelitian ini terdiri dari empat materi praktikum dalam penelitian ini adalah Kekentalan, Tegangan Muka, Penentuan Tetapan Ionisasi Asam, dan Kinetika Reaksi Oksidasi

Ion Iodida oleh Hidrogen Peroksida. Setiap siklus terdiri dari empat tahapan yakni perencanaan, tindakan, pengamatan dan refleksi Berikut ini uraian tindakan penelitian yang telah dilakukan.

### **Siklus I**

#### **a. Tahap Perencanaan**

Pada tahap ini, awalnya dilakukan penggalan topik yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Topik praktikum dihubungkan dengan lingkungan mahasiswa, misalnya pemilihan bahan praktikum ataupun desain tujuan praktikum. Kedua, dilakukan membentuk kelompok praktikum yang berdasarkan pada pengetahuan awal mahasiswa, disini diambil dari nilai Praktikum Kimia Fisika 1. Mahasiswa dibagi dalam 6 kelompok, disebabkan keterbatasan alat yang tersedia. Setelah itu, dilakukan pengkondisian mahasiswa dengan menjelaskan maksud kegiatan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan sistemik, dan gambaran kegiatan selama perkuliahan berlangsung.

#### **b. Tahap Tindakan**

Pada tahap ini, awalnya dosen menjelaskan materi dan prosedur praktikum. Pada siklus 1, materi praktikum adalah Tegangan Muka dan Kekentalan. Kemudian selama 2 kali pertemuan mahasiswa melakukan praktikum. Namun sebelum praktikum, mahasiswa diminta untuk membuat diagram siklis mengenai keterkaitan antar konsep kimia dalam materi Kekentalan dan Tegangan Muka. Pada pertemuan berikutnya, setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil pekerjaan mereka, yaitu hasil pengamatan selama praktikum dan diagram siklis keterkaitan konsep kimia.

#### **c. Tahap Pengamatan**

Pada tahap ini dilakukan pemantauan terhadap tindakan selama proses penerapan pendekatan pembelajaran sistemik berlangsung. Pengamatan dilakukan oleh tim peneliti dan dibantu mahasiswa asisten praktikum yang berjumlah 4 orang. Pengamatan dilakukan pada proses dan hasil tindakan yang dibandingkan dengan tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan secara umum pada siklus I, mahasiswa sudah mampu mencapai tujuan pembelajaran walaupun belum secara optimal. Kemampuan mengaitkan antar konsep materi kimia sudah cukup bagus dibandingkan sebelum tindakan dilakukan.

Sebelum tindakan, terlihat bahwa mahasiswa umumnya bisa membuat peta konsep, namun masih berupa diagram linear. Kemampuan berfikir runtut dan logis cukup bagus, namun belum mampu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan konsep kimia lainnya.

#### **d. Tahap Refleksi**

Tahap refleksi dilakukan untuk melihat kekurangan dan kelebihan proses penerapan pendekatan pembelajaran sistemik. Tahap refleksi ini dilakukan dengan melibatkan mahasiswa, yaitu dengan melakukan diskusi baik saat selesai perkuliahan maupun setelah proses diskusi. Hasil refleksi yang didapatkan, secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Mahasiswa memberikan respon yang positif terhadap penerapan pendekatan pembelajaran sistemik. Mereka terlihat antusias ketika diskusi untuk menyusun diagram siklis dan juga saat melakukan presentasi
- 2) Saat presentasi, kemampuan mahasiswa untuk menjelaskan konsep kimia masih lemah
- 3) Ada beberapa mahasiswa yang masih pasif selama praktikum, ada yang melakukan *browsing* saat praktikum dan juga ada yang duduk-duduk saja.
- 4) Belum ada pembagian kerja yang jelas dan merata pada kelompok, menyebabkan ada mahasiswa yang hanya mencatat saja, mengambil bahan saja, ataupun hanya menyiapkan bahan.
- 5) Beberapa asisten masih belum melakukan praktikum secara optimal, karena mereka juga tidak paham mengenai materi praktikum, sehingga mahasiswa lebih sering bertanya ke dosen pengampu praktikum.

## **Siklus II**

Berdasarkan hasil refleksi menunjukkan masih ada beberapa kekurangan yang menyebabkan penerapan pendekatan pembelajaran sistemik belum optimal. Oleh karena itu, pada siklus II ini diadakan beberapa perbaikan, agar hasil pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran.

### **a. Tahap Perencanaan**

Tahap perencanaan pada siklus II sama dengan perencanaan pada siklus I dengan beberapa perbaikan. Kegiatan perencanaan pada siklus II meliputi beberapa hal, yaitu:

- 1) Melakukan juga penjelasan prosedur kepada asisten, agar mereka mampu mendampingi praktikan secara optimal.
- 2) Mahasiswa juga diingatkan kembali adanya penilaian individual selama praktikum ( nilai praktik), hal ini bertujuan untuk menghindarkan adanya mahasiswa yang tidak aktif selama praktikum.

### **b. Tahap Tindakan**

Pada tahap tindakan ini mahasiswa melakukan rangkaian kegiatan pembelajaran dengan pendekatan sistemik. Ada perbedaan-perbedaan tahap tindakan ini dengan tindakan pada siklus I, yaitu:

- 1) Pada siklus 2, materi praktikum adalah Penentuan Tetapan Ionisasi Asam, dan Kinetika Reaksi Oksidasi Ion Iodida oleh Hidrogen Peroksida yang sulit untuk membuat hubungan konsep antara kedua materi tersebut
- 2) Dosen lebih intensif dalam menjelaskan maupun mengoreksi tugas mahasiswa, sehingga mereka mampu membuat diagram siklus secara tepat

### **c. Tahap Pengamatan**

Tahap pengamatan pada siklus II ini belum menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses ilmiah dan kemampuan berfikir komprehensif mahasiswa secara signifikan. Mereka masih kesulitan dalam memahami prosedur praktikum dan hasil skor *posttest* yang masih rendah dan belum mencapai ketuntasan belajar 75%. Bahkan pada praktikum Kinetika Reaksi Oksidasi Ion Iodida oleh Hidrogen Peroksida tidak ada satu kelompok pun yang mendapatkan data kinetika, karena konsentrasi Hidrogen Peroksida yang digunakan terlalu encer.

### **d. Tahap Refleksi**

Refleksi tetap dilakukan dengan melibatkan mahasiswa, yaitu dengan adanya diskusi antara dosen dan mahasiswa, serta tim peneliti yang bertindak sebagai observer. Berdasarkan hasil refleksi mengindikasikan bahwa proses pembelajaran secara umum sudah berjalan sesuai dengan desain pembelajaran yang telah direncanakan, meskipun belum mencapai hasil optimal. Hasil refleksi pada siklus II, antara lain:

- 1) Pendampingan intensif dari dosen, mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk membuat diagram siklus
- 2) Mahasiswa menyatakan perkuliahan dengan pendekatan pembelajaran sistemik lebih menarik jika dibandingkan pendekatan konvensional. Mereka menjadi lebih memahami konsep kimia yang bersifat abstrak, meskipun membutuhkan waktu dan daya pikir yang lebih untuk membuat diagram siklus.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan sistemik bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk berpikir komprehensif. Sehingga mahasiswa mampu mengaitkan antar konsep kimia. Hasil penelitian menunjukkan sudah mampu berpikir komprehensif walaupun belum optimal yaitu rata-rata nilai *posttest* yang baru mencapai tingkat ketuntasan belajar sebesar 70%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa: langkah-langkah penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada praktikum Kimia Fisika II adalah penjelasan materi, praktikum, dan diskusi yang disertai dengan penyusunan diagram siklis keterkaitan antar konsep kimia. Penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika II dapat meningkatkan keterampilan proses ilmiah mahasiswa. Penerapan pendekatan sistemik berbasis konstektual pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika II dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-bashaireh, Zeid. (2011). Systemic Approach Effect on Achievement of Tafila School Students in Science. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 1 (3), p. 47-52
- Deen, Ifraj S., Smith, Bettye P. (2006). Contextual Teaching and Learning Practices in The Family and Consumer Sciences Curriculum. *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, Vol. 24 (1), p. 14-27
- Fahmy, A.F.M., Lagowski, J.J. (1999). The Use of a Systemic Approach in Teaching and Learning Chemistry for The 21<sup>st</sup> Century. *Pure Appl. Chem.*, Vol. 71 (5), p. 859-863
- Fahmy, A.F.M., Lagowski, J.J. (2002). Systematic Approach To Teaching and Learning Chemistry: SALTC in Egypt. *Chemical Education International Vol. 3*, p. 1-21
- Lagowski, J.J. (2008). SATL, Learning Theory, and the Physiology of Learning. *20th ICCE Proceeding, Mauritius, Aug.3-8 2008*.

