

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model spiral Kemmis dan Taggart, 1998 (Sukidin, et al, 2002 : 48) yang dilakukan untuk mengungkapkan berbagai permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran di kelas. Pelaksanaan PTK ini dilaksanakan dalam dua siklus.

#### A. Definisi Operasional

1. Kemampuan memecahkan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan mahasiswa mulai dari indentifikasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, memilih alternatif pemecahan masalah, merancang tindakan berdasarkan pemecahan masalah, serta mengevaluasi pemecahan masalah.
2. Pembelajaran dengan pendekatan STM dalam penelitian ini adalah pembelajaran yang dilakukan melalui serangkaian tahapan pembelajaran yang menekankan pada isu teknologi yang berkembang ditengah masyarakat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari.
3. Konsep lingkungan yang dimaksud dalam penelitian ini, ialah meliputi sub konsep Pencemaran air, yaitu pencemaran air oleh limbah industri tekstil dan pencemaran air oleh limbah rumah tangga (deterjen).

## **B. Metode Dan Desain Penelitian**

### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas ( *Classroom Action Research* ) yang bertujuan untuk mengadakan perbaikan dan penyempurnaan proses belajar mengajar di kelas. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) didefinisikan sebagai suatu bentuk penelitian bersifat reflektif dengan melakukan tindakan-tindakan tertentu untuk dapat memperbaiki dan / atau meningkatkan praktek-praktek pembelajaran di kelas secara lebih profesional (Sukidin, et al. 2002 : 16). PTK ini dilaksanakan berupa proses pengkajian bersiklus yang terdiri dari empat tahap : Perencanaan – Tindakan – Observasi dan refleksi. PTK ini dilakukan oleh dosen sendiri sebagai peneliti, dimana peneliti terlibat secara penuh dalam proses perencanaan, aksi / tindakan dan refleksi.

### **2. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas dengan 2 siklus model spiral Kemmis dan Taggart, 1998 (Sukidin, et al. 2002 : 48).

Langkah-langkah yang dilaksanakan dalam melakukan Penelitian Tindakan Kelas dimulai dari penetapan permasalahan diikuti oleh penelitian sesungguhnya sebagai berikut :

- 1) Observasi awal untuk menentukan permasalahan, situasi dan kondisi kelas, dan menentukan rencana tindakan.



2) Perencanaan tindakan

- a. Rencana menerapkan pendekatan STM dalam pembelajaran konsep pencemaran air.
- b. Menyusun rencana pembelajaran dengan pendekatan STM dan instrumen / tes untuk mengevaluasi hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STM (pretest dan posttest).

3) Pelaksanaan tindakan

Langkah-langkah kegiatannya merupakan penerapan rencana pembelajaran yang telah dirancang ke dalam proses pembelajaran.

- a. Melakukan pretest sebelum kegiatan pembelajaran
- b. Melaksanakan KBM dengan pendekatan STM pada konsep pencemaran air ( 2 x pertemuan)
- c. Melakukan posttest I dan posttest II pada akhir siklus I dan siklus II

4) Observasi Tindakan

- a. Mengobservasi aktivitas mahasiswa dan dosen dalam pelaksanaan KBM
- b. Mencatat hasil observasi yang mencakup kendala-kendala yang dihadapi mahasiswa dan dosen.

5) Refleksi tindakan

Refleksi merupakan tahap akhir dari suatu siklus tindakan Refleksi adalah kajian atau analisis mengenai hal-hal yang sudah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Langkah-langkahnya meliputi :

- a. Menganalisis tindakan pembelajaran yang telah dilaksanakan
- b. Mengidentifikasi permasalahan yang sudah dan belum terpecahkan atau yang muncul selama tindakan pembelajaran berlangsung.
- c. Menentukan tindakan selanjutnya berdasarkan hasil analisis reflektif.

### **3. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah mahasiswa S1 Jurusan Bahasa Perancis semester genap tahun ajaran 2004/2005. Jumlah mahasiswa yang menjadi subjek penelitian sebanyak 30 orang.

### **4. Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian ini meliputi tes tertulis, Lembar Kerja untuk mahasiswa, lembar observasi mahasiswa dan dosen, catatan lapangan (*field note*) dan angket mahasiswa.

#### **a. Tes tertulis**

Tes tertulis yang digunakan berbentuk essay. Tes ini digunakan untuk menjangkau kemampuan memecahkan masalah. Tes dilaksanakan pada setiap siklus tindakan dalam bentuk pretest dan posttest. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal pretest dan posttest di *judge* terlebih dahulu oleh dosen ahli yang kompeten terhadap materi lingkungan.

- b. Lembar kerja (LK) untuk dua kegiatan yaitu Lembar Kerja pencemaran air oleh limbah industri tekstil dan Lembar Kerja

pencemaran air oleh limbah rumah tangga. Kedua Lembar Kerja ini memuat beberapa soal kemampuan memecahkan masalah.

- c. Lembar observasi aktivitas mahasiswa dan dosen dimaksudkan untuk mencatat dan mendokumentasikan pelaksanaan proses pembelajaran (selama penelitian dilaksanakan). Observasi mahasiswa dan dosen dilaksanakan pada setiap pembelajaran dengan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (tiap siklus tindakan). Lembar observasi aktivitas mahasiswa digunakan untuk memperoleh data aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas mahasiswa yang diobservasi meliputi aktivitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran dengan pendekatan S-T-M pada tahap pembukaan / invitasi, tahap eksplorasi kegiatan / percobaan sederhana dan diskusi, tahap penjelasan, tahap pengambilan tindakan percobaan dan diskusi serta tahap penutup.

Lembar observasi aktivitas dosen, digunakan untuk mengetahui kegiatan dosen selama pembelajaran berlangsung menggunakan model pendekatan S-T-M.

Aktivitas mahasiswa dan dosen selama kegiatan pembelajaran diamati oleh pengamat / observer dengan melakukan *check - list* pada lembar observasi pada setiap aspek pembelajaran yang diamati untuk melihat jumlah mahasiswa yang memperhatikan pembelajaran (*on task*) dan jumlah mahasiswa yang tidak memperhatikan pembelajaran (*off task*).

Off Task meliputi : 1). berbicara tak ada hubungannya dengan materi pelajaran/ngobrol dengan teman; 2). tak memperhatikan / tidak acuh; 3). bekerja tidak serius; 4). mengerjakan tugas lain; 5). mengganggu teman yang lagi belajar; 6). jalan-jalan ke kelompok lain; 7). tidak mau bekerja sama dengan teman kelompok; 8. izin keluar tanpa keperluan, dan sebagainya.

d. Catatan lapangan (*field note*) yang berisi catatan tentang kegiatan dosen selama pembelajaran berlangsung. Catatan ini berfungsi untuk mengetahui kegiatan pembelajaran apa saja yang masih kurang dan perlu diperbaiki pada pertemuan selanjutnya.

e. Angket untuk mahasiswa

Angket digunakan peneliti untuk memperoleh data tentang respon mahasiswa terhadap pendekatan S – T – M dalam pembelajaran.

## 5. Uji Coba Instrumen Penelitian

### 1. Menguji Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrument yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Untuk menguji indeks validitas setiap batas soal digunakan rumus korelasi *Product Moment* dengan angka kasar (Arikunto, 1987 : 72).



$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$r_{xy}$  = Validitas suatu butir soal

$n$  = Jumlah peserta tes

$x$  = Skor setiap butir soal

$y$  = Skor total

Kriteria acuan untuk validitas (Arikunto, 1987 : 72) adalah :

0,8 – 1,0 : Sangat Tinggi

0,6 – 0,8 : Tinggi

0,4 – 0,6 : Cukup

0,2 – 0,4 : Rendah

0,0 – 0,2 : Sangat Rendah

## 2. Menguji Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran suatu tes dimaksudkan untuk melihat apakah soal tersebut termasuk kategori soal mudah, sedang, atau sukar. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Pengujian tingkat kesukaran soal dalam penelitian ini digunakan rumus (Usman, 1993 : 176) sebagai berikut :

$$TK = \frac{S_A + S_B - (T \times S_{min})}{T(S_{maks} - S_{min})}$$

Keterangan :

TK = Tingkat Kesukaran

$S_A$  = Jumlah skor kelompok atas (pandai)

$S_B$  = Jumlah skor kelompok bawah (kurang)

$T$  = Jumlah peserta kelompok atas dan bawah

$S_{mak}$  = Skor tertinggi/maksimal dari soal tersebut

$S_{min}$  = Skor minimal dari soal tersebut

Untuk mengadakan interpretasi mengenai tingkat kesukaran soal digunakan kriteria (Arikunto, 1987 : 210) yaitu :

0,0 – 0,29 Sukar

0,30 – 0,69 Sedang

0,70 – 1 Mudah

### 3. Menguji Daya Pembeda Soal

Daya pembeda item tes, artinya sejauh mana item tes memiliki daya pembeda antara siswa yang tergolong kelompok rendah dengan siswa yang tergolong kelompok tinggi. Pengujian daya pembeda dalam penelitian, ini digunakan rumus Karno To (1996 : 10) yaitu sebagai berikut :

$$DP = \frac{SA - SB}{IA} \times 100 \%$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

SA = Jumlah skor kelompok atas (pandai)

SB = Jumlah skor kelompok bawah (kurang)

IA = Jumlah skor ideai dari salah satu kelompok (atas / bawah)

Indikator daya pembeda menurut (Karno To, 1996 : 10) adalah sebagai berikut :

Rentang	Keterangan
50 % keatas	Sangat baik
30 % - 49 %	Baik
20 % - 29 %	Agak baik (kemungkinan harus direvisi)
10 % - 19 %	Jelek, sebaiknya dibuang
0 % - 9 %	Sangat jelek, harus dibuang



Hasil daya pembeda butir soal dapat dilihat pada lampiran 22.

#### 4. Menguji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrument cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrument tersebut sudah baik. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliabel artinya dapat dipercaya, jadi dapat diandalkan (Arikunto, 1997 : 154).

Pengujian Reliabilitas dalam penelitian ini digunakan rumus Alpha :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

R11 = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  = Varians total

Sebelum mencari reliabilitas terlebih dahulu mencari Varians skor tiap soal menggunakan rumus :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

Sedangkan mencari Varians total adalah :

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}}{N}$$

Kriteria acuan untuk reliabilitas adalah :

0,8 – 1 : Sangat Tinggi

0,6 – 0,79 : Tinggi

0,4 – 0,59 : Cukup

0,2 – 0,39 : Rendah

0,0 – 0,19 : Sangat Rendah

Hasil uji coba instrumen penelitian disajikan pada tabel 3.1 dan 3.2 dibawah ini.

**Tabel 3.1 Hasil Analisis Butir Soal Siklus I Berdasarkan Hasil Uji Coba**

No Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,59 (cukup)	0,73 (mudah)	37,5 % (baik)	Dipakai
2	0,69 (Tinggi)	0,45 (sedang)	41,7 % (baik)	Dipakai
3	0,49 (cukup)	0,53 (sedang)	30 % (baik)	Dipakai
4	0,53 (cukup)	0,60 (sedang)	50 % (baik)	Dipakai
5	0,51 (cukup)	0,63 (sedang)	37,5 % (baik)	Dipakai
6	0,45 (cukup)	0,60 (sedang)	37,5 % (baik)	Dipakai
7	0,53 (cukup)	0,65 (sedang)	25 % (agak baik)	Dipakai
8	0,43 (cukup)	0,85 (mudah)	30 % (baik)	Dipakai
9	0,54 (cukup)	0,55 (sedang)	41,7 % (baik)	Dipakai
10	0,63 (tinggi)	0,38 (sedang)	54,2 % (sangat baik)	Dipakai
11	0,64 (tinggi)	0,53 (sedang)	54,2 % (sangat baik)	Dipakai
12	0,66 (tinggi)	0,60 (sedang)	50 % (baik)	Dipakai

Nilai Reliabilitas (0,80) termasuk kategori sangat tinggi.



**Tabel 3.2 Hasil Analisis Butir Soal Siklus II Berdasarkan Hasil Uji Coba**

No Soal	Validitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,57 (cukup)	0,75 (mudah)	33,3 % (baik)	Dipakai
2	0,47 (cukup)	0,50 (sedang)	41,7 % (baik)	Dipakai
3	0,54 (cukup)	0,95 (mudah)	33,3 % (baik)	Dipakai
4	0,42 (cukup)	0,58 (sedang)	45,8 % (baik)	Dipakai
5	0,63 (tinggi)	0,65 (sedang)	54,2 % (sangat baik)	Dipakai
6	0,51 (cukup)	0,50 (sedang)	25 % (agak baik)	Dipakai
7	0,45 (cukup)	0,40 (sedang)	50 % (baik)	Dipakai
8	0,55 (cukup)	0,73 (mudah)	54,2 % (sangat baik)	Dipakai
9	0,45 (cukup)	0,43 (sedang)	37,5 % (baik)	Dipakai
10	0,48 (tinggi)	0,30 (sedang)	33,3 % (baik)	Dipakai
11	0,41 (tinggi)	0,45 (sedang)	33 % (baik)	Dipakai
12	0,58 (cukup)	0,45 (sedang)	41,7 % (baik)	Dipakai

Nilai Reliabilitas (0,79), termasuk kategori tinggi.

## 6. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini dibagi dalam 2 tahap :

### a) Tahap Persiapan

- 1) Menganalisis konsep pembelajaran yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari – hari.
- 2) Menjaring isu masyarakat dengan menyebarkan angket (lampiran 17) kepada mahasiswa, kemudian dari beberapa isu, diambil satu isu yang paling banyak diungkap oleh siswa yang kemudian diangkat menjadi materi yang akan dibahas di dalam pembelajaran, yaitu pencemaran air.
- 3) Menyusun instrumen penelitian berupa soal-soal tes kemampuan memecahkan masalah untuk siklus I dan siklus II.

- 4) Mempersiapkan pembelajaran dengan pendekatan S-T-M meliputi: rencana pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang akan digunakan dalam pembelajaran pencemaran air dengan metode diskusi, praktikum dan penugasan pada setiap siklus.

b) Tahap pelaksanaan

Setiap siklus dilaksanakan 2 x pertemuan

- 1) Siklus I dilaksanakan dua pertemuan dengan waktu @ 2 x 50 menit. Konsep yang dipelajari tentang aspek fisik air yang tercemar oleh limbah industri tekstil dengan menggunakan metode penugasan, diskusi dan praktikum. Kegiatan yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut :

- a) Melakukan pretest untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan instrumen I untuk kegiatan I dan instrumen II untuk kegiatan II.
- b) Melaksanakan pembelajaran pencemaran air oleh limbah industri tekstil dengan pendekatan STM berdasarkan rencana pembelajaran siklus I (lampiran 1).
- c) Melaksanakan postes pada siklus I menggunakan instrumen I (lampiran 2).
- d) Melaksanakan refleksi dengan cara menganalisis hasil postes I pada siklus ke I, serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan pembelajaran kemudian melakukan perbaikan untuk membuat rencana pembelajaran II.

2) Siklus II dilaksanakan 2 pertemuan dengan waktu @ 2 x 50 menit.

Konsep yang dipelajari tentang aspek fisik dan aspek kimia dari air yang tercemar oleh limbah rumah tangga (detergen). Seperti halnya siklus I kegiatan yang dilakukan peneliti sebagai berikut :

- a) Konsep yang dipelajari pada siklus II yaitu air tercemar oleh limbah rumah tangga dengan menggunakan metode penugasan, diskusi dan praktikum, menggunakan rencana pembelajaran yang telah disusun (lampiran 1).
- b) Melaksanakan pembelajaran pencemaran air oleh limbah rumah tangga dengan pendekatan STM berdasarkan rencana pembelajaran siklus II (lampiran 1).
- c) Melaksanakan postest II dengan menggunakan instrumen II (lampiran 3).
- d) Melaksanakan refleksi dengan cara menganalisis hasil postes II pada siklus ke II, serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan untuk menentukan kesimpulan.

c) Tahap Akhir

Data yang diperoleh pada setiap siklus tindakan ditabulasi dan diolah dengan persentase dan dibuat grafik untuk mengetahui gambaran hasil penelitian tindakan ini. Hasil pengolahan data ini menjadi bahan pembahasan untuk menyusun kegiatan penelitian selanjutnya.

## **DESKRIPSI PELAKSANAAN TINDAKAN**

Dalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti melibatkan observer (pengamat) yang terdiri dari 3 orang rekan peneliti yang sebelumnya telah diadakan persamaan persepsi dan komitmen tentang hal yang akan diamati. Pengamat sebagai mitra peneliti, bertugas memantau dan mencatat aktivitas mahasiswa dan dosen serta mendokumentasikan temuan data dan informasi yang diperoleh selama proses pembelajaran. Selanjutnya direfleksikan oleh peneliti dan observer untuk diadakan penyempurnaan-penyempurnaan yang hasilnya akan dilaksanakan pada tindakan selanjutnya.

### **I. PELAKSANAAN TINDAKAN SIKLUS I**

Pelaksanaan siklus kesatu mencakup dua kali pertemuan yaitu @ 2 x 50 menit. Topik pembelajaran pada siklus I adalah pencemaran air oleh limbah industri tekstil. Untuk mengetahui kemampuan awal memecahkan masalah mahasiswa dilakukan pretes sebelum dilaksanakan pembelajaran.

Dalam pelaksanaan tindakan, kemampuan mahasiswa yang akan ditingkatkan adalah kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah, kemampuan mahasiswa dalam mengumpulkan dan menganalisa data yang dilaksanakan pada pertemuan pertama, dan kemampuan mahasiswa dalam memilih alternatif pemecahan masalah, kemampuan mahasiswa dalam merancang tindakan pemecahan masalah pada pertemuan kedua.

Proses pembelajaran di kelas secara umum dapat dideskripsikan sebagai berikut :



## **a. Pertemuan pertama**

### **1. Penugasan terhadap mahasiswa**

Satu minggu sebelum pelaksanaan pembelajaran, dosen memberikan tugas kepada mahasiswa untuk membawa sampel air yang tercemar limbah industri tekstil yang berada di sekitar tempat tinggal mahasiswa.

### **2. Pelaksanaan Pembelajaran**

- a) Pada pertemuan pertama yang akan ditingkatkan adalah kemampuan mengidentifikasi masalah serta kemampuan mengumpulkan dan menganalisis data.
- b) Pada tahap pembukaan dan invitasi, dosen menarik perhatian mahasiswa dengan membandingkan sampel air yang telah dibawa oleh mahasiswa dengan air ledeng, kemudian dosen memotivasi dan mengungkap pengetahuan awal mahasiswa melalui beberapa pertanyaan mengenai pencemaran air oleh limbah industri tekstil yang ada di sekitar tempat tinggal mahasiswa.
- c) Pada tahap eksplorasi, dosen meminta mahasiswa untuk duduk berdasarkan kelompok yang telah terbentuk dan melakukan pengujian terhadap sampel air yang dibawanya, untuk mengetahui karakteristik fisik air yang tercemar oleh limbah industri tekstil. Pada tahap ini mahasiswa mengumpulkan dan menganalisis data sesuai dengan jenis permasalahan.

- d) Selanjutnya dosen membagikan Lembar Kerja 1 (lampiran 13) pada setiap kelompok, mahasiswa di dalam kelompok bekerjasama melakukan praktikum serta menjawab semua pertanyaan yang terdapat dalam lembar kerja 1.
- e) Selama kegiatan praktikum, dosen berkeliling untuk memberikan bimbingan, dan selama kegiatan ini berlangsung aktivitas mahasiswa dan dosen dicatat dan didokumentasikan oleh observer / pengamat untuk dianalisis pada saat refleksi.
- f) Setelah kegiatan praktikum, selanjutnya setiap kelompok menuliskan hasil kegiatannya di papan tulis dan setelah itu dilakukan diskusi kelas untuk membahas hasil kegiatan dari setiap kelompok.
- g) Kemudian dosen meminta setiap kelompok secara bergiliran untuk mempresentasikannya dan menjawab pertanyaan pada Lembar Kerja 1. Selama kegiatan diskusi ini aktivitas mahasiswa dan dosen juga dicatat dan didokumentasikan oleh observer / pengamat untuk dianalisis pada saat refleksi.
- h) Pada tahap penutupan, dosen meminta perwakilan mahasiswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan praktikum dan diskusi yang telah dilakukan. Kemudian dosen memberikan tugas rumah (PR) yang ditulis di papan tulis untuk mencari solusi penanggulangan air tercemar oleh limbah industri tekstil. Dosen membebaskan mahasiswa untuk mencari informasi, dapat dicari dari buku, media masa atau dari



internet. Selain itu dosen meminta mahasiswa untuk membawa alat dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan tersebut.

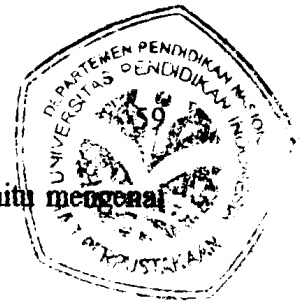
- i) Sampel air yang tersisa disimpan di laboratorium dengan memberi identitas kelompok terlebih dahulu, sampel air limbah industri tekstil ini digunakan lagi untuk pertemuan kedua dalam siklus I.
- j) Dosen kemudian menginformasikan materi selanjutnya mengenai penanggulangan fisik terhadap air yang tercemar limbah industri tekstil.
- k) Dosen membagikan lembaran kerja 2 (lampiran 14) kepada mahasiswa.

#### **b. Pertemuan Kedua**

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sebagai berikut :

- a) Pada pertemuan kedua yang akan ditingkatkan adalah kemampuan memilih alternatif pemecahan masalah, kemampuan merancang tindakan berdasarkan pemecahan masalah dan kemampuan mengevaluasi pemecahan masalah.
- b) Pada tahap pembukaan, dosen menarik perhatian mahasiswa dengan membandingkan air ledeng dengan air tercemar limbah industri tekstil.
- c) Dosen memotivasi mahasiswa dengan beberapa pertanyaan mengenai penanggulangan air tercemar limbah industri tekstil.
- d) Dosen mengkaitkan materi lalu tentang karakteristik fisik air yang tercemar limbah industri tekstil dengan materi yang akan dibahas mengenai penanggulangan fisik air tercemar limbah industri tekstil..

- e) Pada tahap penjelasan dan solusi, dosen menyuruh mahasiswa untuk duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing, kemudian meminta setiap kelompok mendiskusikan rancangan kegiatan menanggulangi pencemaran air oleh limbah industri tekstil
- f) Pada tahap pengambilan tindakan, dosen menugaskan mahasiswa berkelompok melakukan praktikum merancang penyaringan air sesuai dengan rancangan kelompoknya masing-masing.
- g) Dosen memberikan bimbingan dengan berkeliling ke setiap kelompok.
- h) Dosen mengamati mahasiswa melakukan penyaringan sampel air tercemar limbah industri tekstil dengan menggunakan hasil rancangan masing-masing kelompok.
- i) Hasil penyaringan dari setiap kelompok dikumpulkan di depan kelas, kemudian dilanjutkan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam lembar kerja 2.
- j) Dosen meminta mahasiswa mengemukakan kelemahan dan kelebihan dari rancangan tersebut.
- k) Dosen meminta setiap kelompok mempresentasikan hasil kegiatannya di depan kelas.
- l) Pada tahap penutupan dosen meminta perwakilan mahasiswa untuk menyimpulkan mengenai penanggulangan fisik air tercemar limbah industri tekstil, kemudian dosen memberikan tugas kepada setiap kelompok membawa sampel air tercemar limbah rumah tangga (detergen).



m) Dosen kemudian menginformasikan materi selanjutnya yaitu mengenai air yang tercemar limbah rumah tangga.

n) Kemudian mahasiswa melakukan posttest I dengan menggunakan instrumen I (lampiran 2).

Dosen menganalisis hasil posttest I serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan pembelajaran, kemudian melakukan perbaikan untuk membuat rencana pembelajaran siklus II.

### **c. Temuan Dan Refleksi Tindakan**

#### **a). Temuan Tindakan I**

1. Kemampuan awal mahasiswa memecahkan masalah tergolong rendah belum sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dilihat dari hasil persentase rata-rata pretest (52,7 %). Sedang kemampuan akhir mahasiswa dalam memecahkan masalah setelah diberi tindakan meningkat menjadi 79,8 %.
2. Pada permulaan pembelajaran dengan pendekatan STM ditemukan beberapa mahasiswa yang aktivitas belum optimal, yaitu : 1) pada tahap pembukaan beberapa mahasiswa kurang merespon pertanyaan-pertanyaan dosen dalam mengungkapkan pengetahuan awalnya tentang materi yang akan dibahas. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yang mengobrol, ada pula yang terlambat datang. 2) Pada tahap eksplorasi melakukan praktikum pada beberapa mahasiswa yang tidak ikut berpartisipasi aktif mereka hanya mengandalkan teman sekelompoknya saja. Hal ini disebabkan mereka tidak cocok bekerja dengan teman sekelompoknya. 3) Pada tahap penjelasan dan solusi terdapat mahasiswa yang pasif, tidak berani mengeluarkan pendapat dan mengemukakan

gagasannya serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam kegiatan diskusi. Hal ini disebabkan selain dari faktor internal juga disebabkan oleh pengetahuannya yang kurang.

3. Berdasarkan hasil observasi tindakan I dan catatan lapangan (*field note*) dari observer maka ditemukan ada kegiatan dosen yang belum optimal dalam pembelajaran yaitu dosen belum bisa menggunakan waktu secara efisien dan mengarahkan mahasiswa bekerja kelompok sepenuhnya.

#### **b). Refleksi Tindakan I**

Berdasarkan temuan tindakan I dapat dibuat refleksi tindakan I yaitu sebagai berikut :

- 1) Menyusun rencana pembelajaran yang lebih baik untuk setiap kegiatan pembelajaran.
- 2) Dosen membentuk kelompok baru yang anggota kelompoknya ditentukan oleh dosen sendiri, bukan berdasarkan kedekatan mahasiswa satu dengan yang lain tetapi lebih bersifat heterogen. Ini dilakukan pada tahap eksplorasi kegiatan praktikum dan diskusi, tahap pengambilan tindakan kegiatan praktikum dan diskusi, agar mahasiswa dapat berbagi tugas dengan teman sekelompoknya tanpa adanya saling mengandalkan.
- 3) Dosen memberi giliran pertanyaan kepada setiap kelompok, agar mahasiswa dapat mengungkapkan pengetahuan awalnya tentang materi yang dibahas.
- 4) Dosen menyiapkan pertanyaan penuntun agar mahasiswa lebih aktif mengemukakan pendapat pada tahap diskusi.

- 5) Pada tahap penutup untuk informasi pertemuan selanjutnya diberikan secara lisan, dengan maksud agar semua mahasiswa mendengarkan dan mengingatnya.
- 6) Dosen agar dapat memanfaatkan waktu dengan efisien maka dosen harus mengoptimalkan kegiatan mahasiswa baik dalam kegiatan praktikum maupun kegiatan diskusi. Agar dosen bisa memberikan giliran kepada semua mahasiswa untuk menjawab pertanyaan maka dibuat pertanyaan yang lebih banyak jumlahnya.

#### **d. Rencana Tindakan Siklus Kedua**

Berdasarkan dari hasil tindakan dan refleksi siklus I, maka perbaikan yang akan dilakukan pada siklus II adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan aktivitas mahasiswa yang belum optimal pada siklus I, maka pada siklus II dilakukan perbaikan sebagai berikut :

Untuk tahap pembukaan dan invitasi agar mahasiswa dapat mengungkap pengetahuan awalnya maka dosen memberikan giliran pada setiap kelompok untuk mengungkap konsepsi awalnya, kemudian memberikan waktu tunggu yang lebih lama untuk mendapat jawaban yang diajukan.

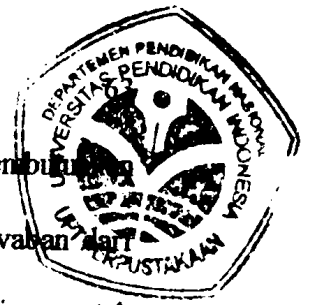
Untuk tahap eksplorasi kegiatan praktikum, agar mahasiswa dapat berbagi tugas dengan teman kelompoknya tanpa adanya saling mengandalkan maka dibentuk kelompok baru yang anggota kelompoknya ditentukan oleh dosen bukan atas dasar kedekatan mahasiswa satu dengan yang lain tetapi lebih bersifat heterogen. Selain itu dosen memberi tanggung jawab pada setiap anggota kelompok untuk melakukan salah satu percobaan dan membagikan

Lembar Kerja 3 seminggu sebelum siklus II dilaksanakan. Sementara itu untuk kegiatan diskusi agar mahasiswa lebih aktif mengeluarkan pendapat dan menjawab pertanyaan maka disiapkan pertanyaan penuntun yang bisa menuntun mahasiswa untuk menjawab pertanyaan terutama bagi mahasiswa yang masih pasif.

Untuk tahap pengambilan tindakan dalam kegiatan praktikum, agar mahasiswa dapat lebih baik dalam bekerja sama, dilakukan hal yang sama seperti pada kegiatan praktikum tahap eksplorasi yaitu dibentuk kelompok baru begitu pula untuk kegiatan diskusi, agar mahasiswa dapat lebih aktif mengemukakan pendapat maka dilakukan hal yang sama seperti dalam kegiatan diskusi pada tahap eksplorasi yaitu dengan menyiapkan pertanyaan penuntun.

Untuk tahap penutup, agar mahasiswa dapat lebih memperhatikan tugas dan informasi materi, maka teknik penyampaian dilakukan berbeda dengan siklus I, yaitu yang awalnya tugas ditulis di papan tulis maka untuk siklus II penyampaian tugas di informasikan secara lisan dengan harapan semua mahasiswa berusaha menyimaknya.

2. Berdasarkan aktivitas dosen yang belum sepenuhnya sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun, yaitu belum dapat mengarahkan mahasiswa untuk bekerja kelompok dengan baik, dan menggunakan waktu secara efisien serta belum sepenuhnya dapat memberikan giliran kepada mahasiswa dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan maka dilakukan perbaikan untuk lebih mengoptimalkan kegiatan mahasiswa baik dalam praktikum maupun diskusi. Kemudian agar dosen bisa memberikan giliran mahasiswa untuk menjawab



pertanyaan maka dibuat pertanyaan yang lebih banyak sehingga membuat lebih banyak mahasiswa untuk menjawabnya, selain itu setiap jawaban dari mahasiswa diminta tanggapan dari mahasiswa lain, hal ini bertujuan untuk melibatkan semua mahasiswa.

3. Kemampuan memecahkan masalah yang mendapat prioritas pada pelaksanaan siklus II adalah indikator-indikator yang peningkatannya masih relatif rendah dibandingkan peningkatan pada indikator lain. Dari hasil refleksi diperoleh hampir semua indikator mengalami peningkatan yang masih rendah. Untuk indikator merancang tindakan pemecahan masalah dalam pelaksanaannya menuntut mahasiswa untuk berpikir abstrak dan rasional yaitu mahasiswa harus bisa memilih alternatif pemecahan masalah yang bisa diterima oleh akal sehat dan merancang tindakan sebagai penerapan dari pemecahan masalah yang diambil. Untuk memudahkan dalam memilih alternatif pemecahan masalah maka diperlukan banyak data dan informasi serta pemahaman konsep, sehingga pada siklus II pemahaman mahasiswa terhadap apa yang dilakukan pada saat praktikum dan diskusi harus lebih ditingkatkan yaitu dengan dilakukan kegiatan perbaikan yang akan dilaksanakan pada siklus II. Setelah diadakan perbaikan dan penyempurnaan berdasarkan hasil refleksi siklus I, maka pelaksanaan siklus II dilaksanakan sebagai berikut :

## II. PELAKSANAAN SIKLUS 2

Seperti halnya siklus I, maka siklus II dilaksanakan selama dua kali pertemuan @ 2 x 50 menit. Pada siklus II ini kemampuan yang akan ditingkatkan sama seperti siklus I. Hal ini dimaksudkan agar terjadi peningkatan kemampuan

memecahkan masalah yang lebih baik. Topik yang diberikan pada siklus II adalah pencemaran air oleh limbah rumah tangga.

Pelaksanaan tindakan siklus II yang dilakukan dosen dideskripsikan sebagai berikut :

#### **a. Pertemuan pertama siklus II**

Pada pertemuan pertama siklus II ini kembali akan dilakukan pendekatan STM dengan menggunakan metode penugasan, diskusi dan praktikum untuk melatih kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran pada siklus II dapat dideskripsikan sebagai berikut :

##### **1. Penugasan terhadap mahasiswa**

Pada pertemuan sebelumnya dilakukan penugasan terhadap mahasiswa untuk membawa sampel air yang tercemar limbah rumah tangga, yaitu limbah detergen, dari sekitar tempat tinggal mahasiswa.

##### **2. Persiapan**

Dosen membentuk kelompok baru yang bersifat heterogen untuk setiap kelompoknya. Adapun alasan pembentukan kelompok yang heterogen yaitu berdasarkan hasil refleksi yang menunjukkan bahwa kelompok yang dibentuk atas kedekatan mahasiswa kurang efektif pada saat kegiatan praktikum dan diskusi.

##### **3. Pelaksanaan Pembelajaran**

a) Pada pertemuan kesatu siklus II ini yang akan ditingkatkan adalah kemampuan mengidentifikasi masalah serta kemampuan mengumpulkan dan menganalisis data.



- b) Pada tahap pembukaan dan invitasi, dosen menarik perhatian mahasiswa dengan meminta salah seorang mahasiswa ke depan kelas untuk membandingkan sampel air tercemar limbah rumah tangga dengan air ledeng. Kemudian dosen mengungkap pengetahuan awal mahasiswa dengan memberi giliran pada mahasiswa untuk menjawab pertanyaan mengenai pencemaran air oleh limbah rumah detergen.
- c) Pada tahap eksplorasi, dosen meminta mahasiswa untuk duduk berdasarkan kelompok baru yang dibentuk oleh dosen.
- d) Selanjutnya dosen memberi tugas pada setiap kelompok untuk membahas tugas dalam Lembar Kerja 3 (lampiran 15) untuk mendeteksi karakteristik air tercemar limbah detergen dan untuk mengetahui pengaruh detergen terhadap hewan air. Dosen menginstruksikan kepada setiap anggota kelompok untuk bertanggung jawab mengerjakan kegiatan praktikum.
- e) Selama kegiatan praktikum dosen berkeliling untuk memberikan bimbingan.
- f) Setelah kegiatan praktikum selesai, selanjutnya setiap kelompok menuliskan hasil kegiatannya di papan tulis dan dilakukan diskusi kelas untuk membahas hasil kegiatan dari setiap kelompok. Dalam diskusi ini dosen banyak mengajukan pertanyaan penuntun yang terstruktur untuk memotivasi mahasiswa yang masih pasif pada siklus I.
- g) Kemudian dosen meminta setiap kelompok secara bergiliran untuk menjawab pertanyaan Lembar Kerja 3, dan meminta tanggapan dari kelompok lain tentang jawaban yang dikemukakan.

- h) Pada tahap penutupan, dosen meminta perwakilan kelompok untuk menyimpulkan mengenai hasil praktikum dan diskusi yang telah dilakukan kemudian dosen menginformasikan tugas rumah atau PR untuk mencari solusi tentang penanggulangan air tercemar oleh limbah detergen sebelum dibuang ke perairan. Kemudian dosen membagikan lembaran kerja 4 (lampiran 16) pada setiap kelompok untuk dibahas pada pertemuan selanjutnya.
- i) Seperti pada Siklus I, sampel air yang tersisa disimpan di laboratorium dengan memberi identitas kelompok terlebih dahulu, sampel limbah rumah tangga ini digunakan lagi untuk pertemuan selanjutnya.

**b. Pertemuan kedua siklus II**

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sebagai berikut :

- a) Pada pertemuan kedua siklus II ini yang akan ditingkatkan adalah kemampuan memilih alternatif pemecahan masalah, kemampuan merancang tindakan berdasarkan pemecahan masalah dan kemampuan mengevaluasi pemecahan masalah.
- b) Pada tahap pembukaan, dosen menarik perhatian mahasiswa dengan meminta mahasiswa membandingkan air ledeng dengan air tercemar limbah detergen.
- c) Dosen memotivasi mahasiswa dengan beberapa pertanyaan mengenai penanggulangan air tercemar limbah detergen.



- d) Dosen mengkaitkan materi lalu tentang karakteristik fisik air yang tercemar limbah detergen dengan materi yang akan dibahas mengenai penanggulangan air tercemar limbah detergen.
- e) Pada tahap penjelasan dan solusi, dosen meminta mahasiswa duduk dengan kelompok baru seperti pertemuan pertama, kemudian meminta setiap kelompok mempresentasikan tugas rumah / PR mencari solusi tentang penanggulangan air yang tercemar limbah detergen sebelum dibuang ke perairan.
- f) Pada tahap pengambilan tindakan, dosen meminta mahasiswa melakukan praktikum penyaringan air yang tercemar limbah detergen sesuai dengan yang dipresentasikannya dan menginstruksikan mahasiswa untuk bekerja sama dengan anggota kelompoknya.
- g) Dosen memberikan bimbingan dengan berkeliling ke setiap kelompok.
- h) Dosen meminta mahasiswa menyaring sampel air tercemar limbah rumah tangga dengan menggunakan hasil rancangan masing-masing.
- i) Setiap rancangan dan hasil saringannya dikumpulkan di depan kelas kemudian dosen memperlihatkan ke seluruh mahasiswa dan meminta mahasiswa untuk memilih rancangan mana yang merupakan pemecahan masalah yang paling baik dan mengemukakan kelemahan dan kelebihan dari rancangan yang dibuat. Pada tahap ini dosen banyak mengajukan pertanyaan penuntun untuk mengarahkan mahasiswa pada jawaban yang benar terutama bagi mahasiswa yang masih pasif.

- j) Dosen kemudian meminta mahasiswa secara bergiliran menjawab pertanyaan pada Lembar Kerja 4 (lampiran 7) diusahakan mahasiswa yang menjawab pertanyaan berbeda dengan siklus I dan meminta tanggapan dari kelompok lain tentang jawaban yang dikemukakan.
- k) Pada tahap penutup, dosen menutup pelajaran dan melakukan postes II untuk mengetahui kemampuan memecahkan masalah akhir pada siklus II setelah diberi tindakan.

### **c. Temuan Tindakan II**

1. Kemampuan akhir mahasiswa dalam memecahkan masalah setelah diberi tindakan meningkat. Ini dapat dilihat dari hasil persentase rata-rata posttest menunjukkan kemampuan mahasiswa memecahkan masalah sangat tinggi (83,3 %) terjadi peningkatan sebesar 30 % dari sebelum dilakukan tindakan rata-rata (53,3 %).
2. Pada proses pembelajaran dengan pendekatan STM pada siklus II ditemukan sebagai berikut : 1) Pada tahap pembukaan dan invitasi hampir seluruh mahasiswa sudah dapat mengemukakan pengetahuan awalnya dengan baik dalam materi yang akan dibahas. 2) Pada tahap eksplorasi kegiatan praktikum, hampir semua mahasiswa dalam kelompoknya masing-masing sudah bisa bekerja sama dan berbagi tugas dengan teman sekelompoknya dan sudah tidak saling mengandalkan karena sudah dibentuk kelompok yang baru. 3) Pada tahap diskusi hampir seluruh mahasiswa sudah mau mengeluarkan pendapatnya dan memberikan

tanggapan terhadap pertanyaan dari dosen dan dari teman-teman lain. 4) pada tahap penjelasan dan solusi hampir semua mahasiswa sudah terlibat dalam penyampaian gagasan dan solusi dalam memecahkan masalah. 5) Pada tahap perancangan tindakan kegiatan praktikum, mahasiswa dalam kelompoknya sudah berbagi tugas dan bekerja sama dengan serius mulai dari mengadakan alat bahan sampai melaksanakan praktikum. 6) Pada tahap penutup hampir semua mahasiswa sudah terlibat dalam menyimpulkan hasil kegiatan pembelajaran dan mendengarkan informasi dari dosen.

3. Berdasarkan hasil observasi tindakan II dan catatan lapangan (*field note*) dari observer dalam pembelajaran menggunakan pendekatan STM maka ditemukan hampir seluruh kegiatan dosen sudah sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun.

## **7. Teknik Pengolahan Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data kemampuan memecahkan masalah dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan STM. Langkah-langkah yang ditempuh dalam mengolah data antara lain sebagai berikut :

- a. Gambaran kemampuan memecahkan masalah awal diperoleh dari data pretest sedangkan gambaran kemampuan memecahkan masalah akhir setelah perlakuan diperoleh dari data posttest pada setiap siklus.

b. Pemberian skor kemampuan memecahkan masalah sesuai dengan analisis Barba dan Rubba yang dimodifikasi (Mashudi, 2000 : 50). Teknik pemberian skor yang digunakan adalah sebagai berikut :

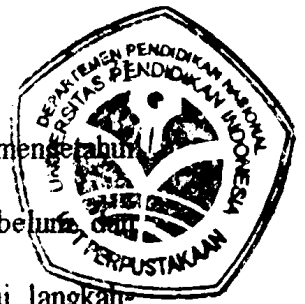
- jika tahapan yang diberikan lengkap dan benar diberi skor = 2
- jika jawaban sebagian (kurang lengkap) diberi skor = 1
- jika jawaban salah diberi skor = 0

Secara terperinci pemberian skor kemampuan memecahkan masalah disajikan pada tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

NO	TAHAPAN PEMECAHAN MASALAH	SKOR
1	Identifikasi Masalah :	
	a. Dapat merumuskan masalah dengan lengkap	2
	b. Dapat merumuskan masalah sebagian / kurang lengkap	1
2	Pengumpulan dan Analisis Data	
	a. Dapat mengumpulkan dan menganalisis data dengan lengkap	2
	b. Dapat mengumpulkan dan menganalisis data sebagian / kurang lengkap.	1
3	Pemilihan alternatif pemecahan masalah	
	a. Dapat memilih alternatif pemecahan masalah secara lengkap	2
	b. Dapat memilih alternatif pemecahan masalah sebagian / kurang lengkap.	1
4	Perancangan tindakan pemecahan masalah	
	a. Dapat merancang tindakan pemecahan masalah dengan lengkap	2
	b. Dapat merancang tindakan pemecahan masalah sebagian/kurang lengkap	1
5	Evaluasi Pemecahan Masalah	
	a. dapat mengevaluasi dengan lengkap	2
	b. Dapat mengevaluasi sebagian/kurang lengkap	1
	c. Tidak dapat mengevaluasi / salah	0

Sumber (Mashudi, 2000 : 50)



1. Data pretest dan posttest dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui perubahan kemampuan memecahkan masalah dari kemampuan sebelum kemampuan setelah perlakuan (Mashudi, 2000 : 51) yaitu melalui langkah-langkah :

- a. Menentukan rata-rata kemampuan awal siswa (pretes) pada setiap siklus

$$\text{Pretest} = \frac{\sum \text{Skor siswa pada pretest}}{\sum \text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

- b. Menentukan rata-rata kemampuan akhir siswa (postes) pada setiap siklus

$$\text{Postest} = \frac{\sum \text{Skor siswa pada postest}}{\sum \text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

- c. Menentukan persentase pencapaian setiap indikator pemecahan masalah dengan melakukan rekapitulasi skor setiap siswa untuk setiap indikator.

Dari persentase kemampuan memecahkan masalah yang di dapat penguasaan kemampuan memecahkan masalah diinterpretasikan dengan menggunakan kategori (Syah, 2003 : 153).

Skor 81 % - 100 % : Sangat tinggi

Skor 61 % - 80 % : Tinggi

Skor 41 % - 60 % : Sedang

Skor 21 % - 40 % : Rendah

Skor 0 % - 20 % : Sangat rendah

2. Perubahan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah pada pembelajaran menggunakan pendekatan STM diperoleh dengan membandingkan data pretest dan posttest dari setiap siklus untuk melihat indeks gainnya.

Rumus Indeks gain yang digunakan adalah :

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor PreTest}}$$

(American Journal Physic. Meltzer, 2003) (dalam Mashudi, 2000 : 52)

Dari nilai gain yang diperoleh diinterpretasikan makna peningkatan yang terjadi dengan menggunakan kriteria berikut :

Kriteria peningkatan

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

- Kemampuan mahasiswa selama pembelajaran diolah dan disajikan dalam bentuk persentase.
- Respon mahasiswa terhadap model pembelajaran dengan pendekatan S-T-M diperoleh dari analisis angket yang diolah secara persentase dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase Respon Siswa} = \frac{\sum \text{Siswa yang menjawab}}{\sum \text{Seluruh Siswa}} \times 100\%$$



## 8. Alur Penelitian

