

### BAB III

#### PROSEDUR UJI COBA

Sesuai dengan rencana ,uji coba telah dilaksanakan ; dan dikenakan pada siswa siswa kelas IX PPSP IKIP Surabaya (setingkat dengan SMTA kelas satu) .Tujuan dilakukannya uji coba ini adalah :

a .Untuk mengetahui prestasi belajar siswa SMTA kelas satu semester pertama yang dikenai pengajaran IPA terpadu dengan topik : "Pengaruh Luas Permukaan Benda Terhadap Perpindahan Energi" ,oleh guru yang berlatar belakang Pendidikan Fisika ,Kimia ,dan Biologi .

b .Untuk mengetahui apakah percobaan percobaan sederhana yang diusulkan dapat dijelaskan sesuai dengan yang diharapkan .

Dalam prosedur uji coba akan dibahas tentang :satu-satuan pelajaran yang diuji cobakan ,urutan pelaksanaan uji coba ,cara penentuan sampel ,cara pengumpulan data ,cara penyusunan data ,dan cara analisis data . Selanjutnya setiap langkah dari prosedur uji coba tersebut akan dibahas satu persatu berikut ini .

#### A .Satuan Pelajaran Yang Diuji Cobakan

Seperti telah disebutkan dalam bab bab sebelumnya , satuan pelajaran yang diuji cobakan adalah tentang Pengaruh Luas Permukaan Benda Terhadap Perpindahan Energi ,yang merupakan sub pokok bahasan dari pokok bahasan Materi dan



- 2). Siswa dapat memberikan minimum dua contoh penerapan sesuai dengan IPA terpadu tentang pengaruh luas permukaan benda terhadap perpindahan energi, yang ada hubungannya dengan kehidupan sehari-hari.
- 3). Siswa dapat melukiskan sifat-sifat obyek dalam percobaan yang diberikan, dengan/ secara spesifik, dan jelas.

Materi Pelajaran :

Sub pokok bahasan Pengaruh Luas Permukaan Benda Terhadap Perpindahan Energi, dibagi menjadi 2 bagian, yaitu:

- 1). Pengertian luas permukaan benda dan energi.
- 2). Hubungan antara luas permukaan benda dengan perpindahan energi.

- 1). Pengertian luas permukaan benda dan energi

Yang dimaksud dengan luas permukaan benda adalah luas benda secara keseluruhan. Misalnya bila kita mempunyai benda berbentuk kubus, maka luas permukaannya adalah luas dari bidang-bidang yang membatasinya. Atau dengan perkataan lain jumlah luas masing-masing bidang yang membentuk kubus. Dalam hubungan dengan perpindahan energi, maka yang dimaksud luas permukaan benda yaitu luas bidang-bidang yang membatasi yang mengadakan interaksi dengan benda lain. Hal ini dapat juga disebut dengan luas permukaan sentuhan.

Sedangkan energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha .Energi mempunyai hubungan yang erat sekali dengan materi .Energi merupakan penyebab utama terjadinya perubahan pada materi .Pada pokoknya ada dua macam energi , yaitu e-nergi kinetik ,dan energi potensial .Lain daripada itu ada berbagai bentuk energi yaitu :energi cahaya ,energi lis - trik ,energi mekanik ,energi panas ,energi kimia ,serta e-nergi nuklir .Disini energi yang satu dapat berubah menja-di energi yang lain ,atau dapat pula dari suatu benda yang mempunyai energi lebih tinggi memberikan energinya kepada benda lain yang mempunyai energi lebih rendah .Hal semacam ini disebut dengan perpindahan energi .

## 2).Hubungan Antara Luas Permukaan Benda dengan Per-pindahan Energi

Hubungan ini dapat ditunjukkan dengan bara api .Ji-ka kita mengipas bara api ,konsentrasi oksigen didekat a - rang bertambah besar ,atau dapat dikatakan bahwa : jumlah molekul oksigen dalam satu liter bertambah besar .Hal ini menyebabkan reaksi pembakaran berlangsung lebih cepat .Se-cara umum dapat dikatakan bahwa bila banyaknya salah satu pereaksi atau banyaknya zat yang bereaksi ditambah ,reaksi akan berjalan lebih cepat sebab jumlah tumbukkan diantara zat zat tadi juga bertambah .Bertambahnya tumbukkan dalam volume yang sama yang terjadi dalam satu satuan waktu ,a -

kan mengakibatkan bertambahnya partikel partikel zat yang dapat mencapai energi minimum .Energi minimum disini adalah energi yang diperlukan oleh zat zat yang bereaksi agar dapat membentuk zat hasil reaksi .Karena itu ,maka zat hasil reaksi cepat terbentuk bila konsentrasi pereaksi bertambah .

Hal seperti diatas ,yaitu banyaknya partikel partikel yang dapat melampaui energi minimumnya , berlaku untuk zat zat yang menghasilkan perubahan kimiawi dalam reaksinya .Untuk zat zat yang mengakibatkan perubahan secara fisika ,pertambahan salah satu zat berlangsung sampai batas batas tertentu .Dalam hal ini pertambahan zat zat tadi tidak mengikuti teori tumbukkan ,tetapi berdasarkan teori adsorpsi dan absorpsi .Yang dimaksud dengan adsorpsi disini adalah adhesi suatu lapisan molekul molekul atau ion ion , pada permukaan benda padat sehingga terjadi perubahan kepekatan pada bidang batas .Sebagai contoh ,gelas hampir selalu tertutup dengan suatu lapisan molekul molekul air yang diadsorpsi dari atmosfer .Perbedaan pokok antara adsorpsi dan absorpsi adalah bahwa adsorpsi hanya membicarakan perubahan kepekatan pada bidang batas .Jadi zat ditarik hanya pada permukaan benda (adsorben) .Sedangkan pada absorpsi, zat ditarik keseluruhan bagian benda .Penarikan zat ini memerlukan energi .

Berdasarkan pengertian tadi , maka selama adsorben belum jenuh ,zat yang diadsorpsi dapat ditambahkan . Atau

adsorben dapat ditambahkan bila zat yang diadsorpsi masih ada (belum tercapai keadaan yang dikehendaki) .

Percobaan membuat jernih larutan merah kongo dengan karbon dapat membuktikan adsorpsi zat pada benda padat , disamping juga menunjukkan pengaruh luas permukaan benda terhadap perpindahan energi .Hal ini dapat diterangkan sebagai berikut :misalnya kita mempunyai kotak berbentuk kubus dengan panjang sisinya 1 cm .Maka luas permukaan seluruhnya sama dengan  $6 \text{ cm}^2$  .Bila kita potong kubus tadi menjadi bagian yang lebih kecil misalnya dengan sisi 0,0001 - cm ;maka luas permukaan seluruh kubus kecil kecil tadi menjadi 10.000 kali lebih besar dari kubus mula mula yaitu  $60.000 \text{ cm}^2$  .Maka menurut teori tumbukkan ,makin luas permukaan sentuhan ,makin banyak tumbukkan tumbukkan yang terjadi dalam satu satuan waktu .

Contohnya : bila kita memotong es menjadi bagian yang kecil kecil dan dimasukkan ke dalam air ,maka panas dari air akan diserap oleh potongan potongan es tadi ,sehingga es menjadi cair .Prinsip ini sesuai dengan asas - Black yang menyatakan bahwa panas yang diterima sama dengan panas yang diberikan .Potongan potongan es tadi lebih cepat mencair dan membuat air dingin ,dibandingkan bila es tadi tidak dipotong potong .Dengan melakukan percobaan 2. kita dapat membuktikan pernyataan tersebut .

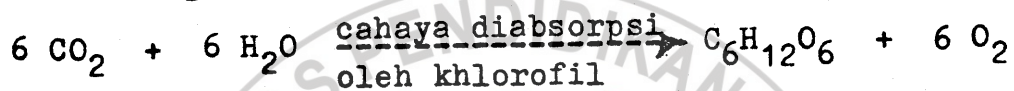
Contoh lain yang berkaitan dengan asas Black adalah

kejadian yang terlihat pada saat orang menggoreng pisang .  
Disini minyak goreng yang panas memberikan kalor pada pi-  
sang ,dan pisang sebagai penerima kalor;sehingga suhu mi-  
nyak goreng dan pisang menjadi sama .Hal ini sesuai dengan  
asas Black seperti yang telah dijelaskan diatas .

Selanjutnya bila kita mengamati dalam waktu yang  
sama dan membandingkan antara pisang yang berbentuk sayat-  
an tipis tipis dengan pisang yang utuh ,maka kejadiannya a  
adalah bahwa pisang yang disayat tipis tipis akan lebih ce-  
pat masak (kering) dibandingkan pisang dalam bentuk utuh .  
Hal ini disebabkan karena pisang yang disayat tipis tipis  
mempunyai luas permukaan yang lebih besar dibanding pisang  
yang utuh .Oleh sebab itu pisang yang disayat tipis tipis  
lebih banyak berinteraksi dengan minyak goreng ,dan akibat  
nya perpindahan kalor dari minyak goreng yang panas ke pi-  
sang yang disayat tipis tipis akan berjalan lebih cepat .

Kecuali contoh diatas ,contoh lain yang banyak ter-  
jadi di sekitar kita tentang pengaruh luas permukaan benda  
terhadap perpindahan energi adalah fotosintesis .Fotosinte-  
sis adalah proses dimana zat zat anorganik,dalam hal ini  
 $H_2O$  dan  $CO_2$  diubah menjadi senyawa organik dengan pertolo-  
ngan energi dan cahaya matahari ,yang meliputi dua proses  
yaitu proses terang dan proses gelap.Senyawa organik terse-  
but adalah molekul molekul gula yang menjadi bahan makanan  
bagi tanaman .Gula ini di dalam daun segera membentuk te-

pung .Pada reaksi fotosintesis ini diperlukan energi dan cahaya yang diperoleh dari matahari dan ditangkap oleh zat kimia khusus di dalam daun yang disebut khlorofil .Khlorofil ini dikandung oleh seluruh daun yang berwarna hijau . Dengan demikian hanya tumbuh tumbuhan yang mempunyai khlorofil saja yang dapat melakukan fotosintesis dengan hasil amylum dan oksigen ;sebab hanya khlorofil yang dapat mengabsorpsi cahaya .Persamaan reaksi fotosintesis dapat dituliskan sebagai berikut :



Pada percobaan 3 ,dapat dibuktikan bahwa daun yang sebagian permukaannya ditutupi dengan kertas-timah ,ternyata lebih sedikit menghasilkan amylum .Hal ini disebabkan oleh karena tidak seluruh daun menyerap energi matahari ,sehingga pada bagian tadi tidak terjadi reaksi fotosintesis.

Dari keterangan diatas jelaslah bahwa luas permukaan benda berpengaruh terhadap perpindahan energi . Untuk memperjelas hal ini,terutama agar siswa lebih mendalami materi satuan pelajaran yang diuji cobakan ,maka diadakanlah praktikum (melakukan percobaan percobaan) seperti yang telah diterangkan diatas .Adapun prosedur percobaan tersebut dapat dilihat pada lampiran 1 .

Kegiatan Belajar - Mengajar :

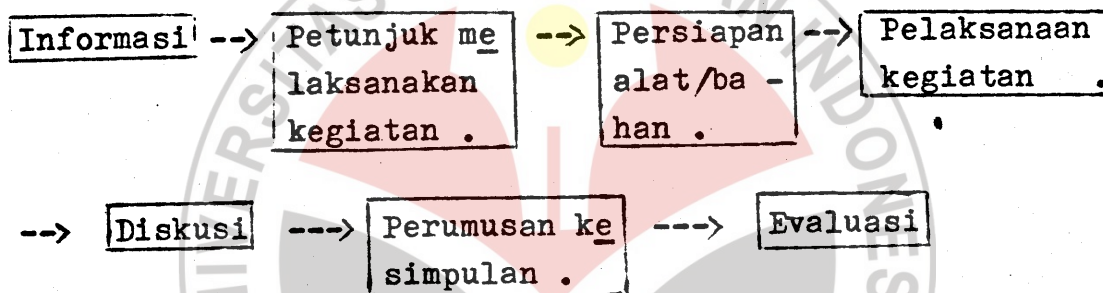
1.a.Pemberian informasi tentang materi pelajaran serta pe-



nerapannya dalam kehidupan sehari-hari .

- 1.b. Pemberian petunjuk umum dalam melaksanakan kegiatan , termasuk pembagian kelompok siswa .
- 2 .Melaksanakan persiapan kegiatan .
- 3 .Melakukan kegiatan dengan pembagian kelompok siswa .
- 4 .Melaksanakan kegiatan sesuai dengan lembar kerja .
- 5 .Setelah kegiatan selesai ,didiskusikan hasil kerja dan diakhiri dengan penarikan kesimpulan .
- 6 .Melaksanakan evaluasi .

Diagram kegiatan :



7 .Alat dan Bahan yang diperlukan :

- Alat : tabung reaksi , gelas piala , pembakar spiritus , erlenmeyer , statif dan perlengkapannya , kaki tiga dan kasa , gelas ukur , mortar , corong , rak tabung reaksi , kaca arloji , pipet tetes , termometer , pengaduk.
- Bahan: serbuk besi/steelwool dan paku , serbuk dan butiran- $\text{CaCO}_3$  (marmer), serbuk dan batangan karbon ,  $\text{HCl}$  1 M , air suling, alkohol, merah kongo/metil biru/zat warna, es, larutan iodium, glasswool, kertas saring .

Evaluasi :

l.s.b.

- 1 .Prosedur :-Mengadakan pre-test .
  - Observasi selama kegiatan berlangsung .
  - Mengadakan post-test .
  - Laporan tertulis/hasil lembaran kerja .
- 2 .Alat evaluasi :-Pre-test (tercantum dalam lampiran 2) .
  - Post-test(tercantum dalam lampiran 3) .
  - Pertanyaan dalam lembaran kerja .

Selanjutnya satuan pelajaran diatas ,diuji cobakan sesuai dengan urut urutan pelaksanaan uji coba yang akan diterangkan pada sub bab berikutnya .

#### B .Urutan Pelaksanaan Uji Coba

Sebelum dilaksanakan uji coba pada minggu ketiga bulan Juli 1983 , percobaan percobaan sederhana yang tercantum dalam satuan pelajaran dicoba lebih dahulu .Tempat pelaksanaan percobaan percobaan tersebut adalah Laboratorium Kimia FPMIPA IKIP Surabaya .Setelah diketahui bahwa percobaan percobaan sederhana itu dapat dijalankan dengan baik, maka diadakan pertemuan antara penulis dengan Kepala Sekolah SMTA PPSP IKIP Surabaya dan dengan guru guru Fisika , Kimia ,dan Biologi .Dalam pertemuan ini dibagikan satuan pelajaran yang akan diuji cobakan ,kepada guru Fisika ,Kimia ,dan Biologi yang akan melaksanakan uji coba tersebut, dengan maksud agar dipelajari lebih dahulu .Selain itu telah dibicarakan pula tentang tata cara pelaksanaan uji co-

ba .

Kemudian pada minggu keempat bulan Juli 1983 diadakan uji coba pendahuluan terhadap percobaan percobaan sederhana yang akan diuji cobakan beserta satuan pelajaran yang diusulkan .Uji coba pendahuluan ini dilakukan oleh ke tiga guru yang akan melaksanakan uji coba sebenarnya dengan dibimbing penulis .Disamping itu diadakan pula persiapan terakhir dalam menghadapi uji coba yang sebenarnya .

Minggu pertama bulan Agustus 1983 merupakan pelaksanaan uji coba yang didahului dengan pre test .Uji coba diadakan sore hari .Hal ini dimaksudkan agar tidak mengganggu jalannya program pelajaran pagi hari yang telah dijadwalkan .Disamping itu agar tercipta situasi dan kondisi yang cukup memadai untuk terlaksananya uji coba dengan baik .

Post test diadakan serentak untuk ketiga kelas yang dikenai uji coba ,pada minggu kedua .Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi kebocoran ,dimana siswa yang belum dikenai test dapat bertanya tentang item item test kepada kelas yang sudah dikenai test .Disamping itu setiap kelompok siswa diwajibkan mengumpulkan laporan tertulis sesuai dengan lembaran kerja yang telah disediakan .

Adapun urutan kegiatan belajar mengajar dalam rangka uji coba ini adalah sebagai berikut :

- 1 .Pemberian informasi tentang materi satuan pelajaran ser

- ta penerapannya dalam kehidupan sehari hari .
- 2 .Pemberian petunjuk umum dalam melaksanakan kegiatan ,dalam hal ini termasuk pula pembagian kelompok siswa .
  - 3 .Melaksanakan persiapan kegiatan ,dalam hal ini persiapan alat dan bahan .
  - 4 .Melakukan kegiatan sesuai dengan pembagian kelompok .
  - 5 .Diadakan diskusi tentang hasil pelaksanaan kegiatan sesuai dengan lembaran kerja .
  - 6 .Dari hasil diskusi diadakan perumusan kesimpulan.
  - 7 .Kemudian diakhiri dengan evaluasi (post test) .

Demikianlah urutan pelaksanaan uji coba satuan pelajaran IPA terpadu dengan topik yang berjudul : " Pengaruh Luas Permukaan Benda Terhadap Perpindahan Energi ", yang dikenakan pada sampel .Sampel ini ditentukan dengan menggunakan cara tertentu , dan akan dijelaskan pada sub bab C berikut ini .

#### C .Cara Penentuan Sampel

Uji coba pengajaran IPA terpadu ini dikenakan pada siswa dan guru kelas IX (setingkat dengan kelas I SMTA) di PPSP IKIP Surabaya .Sekolah tersebut mempunyai tiga kelas IX yaitu kelas IX<sup>A</sup> , IX<sup>B</sup> , dan IX<sup>C</sup> .

Sebagai populasi dalam uji coba ini adalah prestasi belajar dan kegiatan belajar siswa serta kegiatan mengajar guru bidang studi IPA (Biologi ,Fisika ,Kimia) kelas IX PPSP IKIP Surabaya untuk tahun ajaran 1983/1984 , semester

pertama yang dikenai uji coba model pengajaran IPA terpadu dalam rangka penulisan tesis ini .Anggota populasinya adalah seluruh siswa dan guru bidang studi IPA kelas IX PPSP IKIP Surabaya untuk tahun ajaran 1983/1984 semester pertama yang dikenai uji coba model pengajaran IPA terpadu dalam rangka penulisan tesis ini .

Populasi ini dianggap homogen ,karena seluruh anggotanya berada dibawah penyebab yang sama .Penyebab yang sama disini adalah bahwa seluruh anggota populasi merupakan lulusan SMTP .

Yang menjadi sampel dalam uji coba ini adalah prestasi belajar dan kegiatan belajar 12 orang siswa kelas IX<sup>A</sup>, 12 orang siswa kelas IX<sup>B</sup>, dan 12 orang siswa kelas IX<sup>C</sup>, serta kegiatan mengajar guru bidang studi IPA (Biologi ,Fisika ,dan Kimia) kelas IX PPSP IKIP Surabaya untuk tahun ajaran 1983/1984 semester pertama yang dikenai uji coba model pengajaran IPA terpadu dalam rangka penulisan tesis ini .Pengambilan sampel dalam uji coba ini adalah dengan menggunakan cara acak dengan stratifikasi .Stratifikasi atau penggolongan adalah menurut jenis kelamin ,yaitu siswa putra dan siswa putri .Setelah diadakan stratifikasi atau penggolongan tersebut ,penentuan sampel dari tiap golongan dilakukan secara acak dengan menggunakan undian .Dalam hal ini setiap anggota populasi diberi masing masing satu nomor secara berurutan sesuai dengan nomor urut absensi pada

secarik kertas .Kemudian kertas itu digulung dan dimasuk - kan kedalam kaleng lalu dikocok agar bercampur .Setelah i- tu dengan mata tertutup sapu tangan atau kain ,diambil gu- lungan gulungan kertas bernomor itu satu persatu sampai di- peroleh jumlah yang diinginkan ,yaitu setiap kelas diambil 6 siswa putra dan 6 siswa putri .Dengan demikian jumlah siswa seluruhnya yang dikenai uji coba adalah 36 orang de- ngan perincian 18 orang siswa putra dan 18 orang siswa pu- tri .Sedangkan jumlah guru yang mengajar diambil 3 orang , sesuai dengan jumlah anggota populasi .Ketiga orang guru tersebut semuanya berijazah sarjana muda pendidikan .

Dari hasil sampling tersebut ,diperoleh anggota ang- gota sampel (siswa SMTA kelas IX) sebagai berikut :

Untuk kelas IX<sup>A</sup> : adalah siswa dengan nomor (menurut nomor urut absensi): 11 , 13 , 15 , 16 , 17 , 18 , 22 , 26 , 30 , 31 , 34 , 38 .

Untuk kelas IX<sup>B</sup> : adalah siswa dengan nomor : 04 , 05 , 07, 08 , 09 , 10 , 15 , 21 , 23 , 25 , 29 , 36 .

Untuk kelas IX<sup>C</sup> : adalah siswa dengan nomor : 06 , 10 , 12, 13 , 15 , 16 , 17 , 19 , 20 , 25 , 27 , 32 .

Beberapa alasan tentang cara pengambilan sampel ter- sebut adalah sebagai berikut :

a .Karena populasi dianggap homogen ,maka tidak perlu selu- ruh anggota populasi dikenai uji coba .Maka cukup sebagian saja dimana sudah dipandang cukup representatif .