

Ole

LAPORAN PENELITIAN

**PEMAHAMAN MURID SEKOLAH DASAR (SD)  
TERHADAP KONSEP-KONSEP ILMU PENGETAHUAN  
ALAM (IPA) BERBASIS BIOLOGI: SUATU DIAGNOSIS  
ADANYA MISKONSEPSI.**

Oleh:

**DRS. ADI SURYANTO, MPd.**

**Dr. YUNI TRI HEWINDATI**

**UNIVERSITAS TERBUKA  
LEMBAGA PENELITIAN  
PUSAT STUDI INDONESIA**

**2002**

## ABSTRAK

Penelitian ini berjudul: Pemahaman murid Sekolah Dasar (SD) terhadap Konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Biologi: Suatu Diagnosis adanya Miskonsepsi.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui pemahaman murid sekolah dasar terhadap konsep-konsep IPA berbasis biologi, (2) mengidentifikasi adanya miskonsepsi, dan (3) mencari penyebab miskonsepsi berdasarkan pola jawaban yang diberikan.

Penelitian ini dilakukan di sekolah dasar yang ada di Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Jawa Barat. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah masing-masing dua SD yang ada di Kota Malang, Kabupaten Pasuruan, Kota Yogyakarta, Kabupaten Wonosari, Kota Bogor, dan Kabupaten Sukabumi. Pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan Kantor Dinas Pendidikan setempat yang menyatakan bahwa SD-SD tersebut mempunyai kualitas sedang. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik wawancara dan menghadapkan siswa langsung dalam situasi percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi masih banyak terjadi pada konsep-konsep yang diteliti. Jika digunakan kriteria 75 % sebagai ambang batas pemahaman konsep yang benar maka hanya ditemukan satu konsep yaitu konsep tentang bernapas yang dapat dipahami dengan baik oleh murid. Berdasarkan analisis terhadap pola jawaban yang diberikan murid ternyata dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada murid antara lain disebabkan karena dalam memahami suatu konsep murid mengandalkan pada pengalaman sehari-hari dan hasil pemikiran logis.

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh lembaga-lembaga penghasil tenaga kependidikan di SD atau lembaga pelatihan peningkatan mutu guru SD untuk memperbaiki kualitas pembelajaran yang dilakukan. Bagi lembaga atau instansi penghasil buku teks IPA SD, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki atau memperjelas sajian konsep yang belum dapat dipahami dengan baik oleh murid.

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN  
PUSAT STUDI INDONESIA**

1. a. Judul Penelitian : Pemahaman Murid Sekolah Dasar (SD) Terhadap Konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Biologi : Suatu Diagnosis Adanya Miskonsepsi
- b. Bidang Ilmu : Pendidikan Biologi
  
2. Ketua Peneliti
  - a. Nama : Drs. Adi Suryanto, M.Pd
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. Golongan Pangkat dan NIP : III/c Penata, NIP: 131 765 431
  - d. Jabatan Fungsional : Lektor
  - e. Fakultas/Jurusan : PMIPA/Pendidikan Biologi
  
3. Jumlah Anggota Tim Peneliti : 1 (satu)
4. Lokasi Penelitian : Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur
5. Biaya Penelitian : Rp. 7.575.000,-
6. Lama Penelitian : 6 (enam) bulan

Jakarta, 29 April 2002  
Ketua Tim Penelitian,



Drs. Adi Suryanto, M.Pd  
NIP: 131 765 431



Mengetahui,  
Kepala Pusat Studi Indonesia



Dr. Durri Andriani  
NIP. 131569965



Menyetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian



Dr. Udin Winataputra, MA  
NIP. 130367151

**LEMBAR IDENTITAS  
TIM PENELITI**

1. a. Judul Penelitian : Pemahaman Murid Sekolah Dasar (SD) Terhadap Konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Biologi : Suatu Diagnosis Adanya Miskonsepsi
- b. Bidang Ilmu : Pendidikan Biologi
5. Ketua Peneliti
6. Ketua Peneliti
- f. Nama : Drs. Adi Suryanto, M.Pd
- g. Jenis Kelamin : Laki-laki
- h. Golongan Pangkat dan NIP : III/c Penata
- i. NIP : 131 765 431
- j. Jabatan Fungsional : Lektor
- k. Fakultas/Jurusan : PMIPA/Pendidikan Biologi
- a. Alokasi waktu untuk peneliti: 3 – 4 jam/minggu
7. Anggota tim peneliti
- a. Nama : Dr. Yuni Tri Hewindati
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Golongan Pangkat dan NIP : III/c/Penata / 131644274
- d. NIP : 131 644 274
- e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- f. Fakultas : MIPA
- g. Alokasi waktu untuk peneliti: 2 – 3 jam/minggu

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T karena hanya dengan rahmat dan hidayahNya lah akhirnya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Disamping itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang memberikan bantuan berupa moril maupun materiil dalam rangka penyelesaian laporan penelitian ini, khususnya kepada:

1. Rektor Universitas Terbuka yang telah memberi kesempatan dan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
2. Dekan FKIP dan FMIPA yang telah memberikan dorongan dan ijin untuk melakukan penelitian ini.
3. Ketua PSI yang telah menerima proposal ini sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.
4. Kepala UPBJJ-UT Bogor, Yogyakarta, dan Malang yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini di lapangan.
5. Teman-teman sejawat yang telah memberikan dorongan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat selesai.

Semoga kebaikan Bapak dan Ibu memperoleh pahala yang berlipat ganda dari Allah S.W.T. Amien.

## DAFTAR ISI

Abstrak	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Identitas Tim Peneliti	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
<b>Bab. I Pendahuluan</b>	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
<b>Bab. II Tinjauan Pustaka</b>	
A. Tinjauan tentang konsep	7
B. Pembentukan belajar konsep	8
C. Pembelajaran IPA	9
D. Kosepsi dan miskonsepsi	13
E. Cara mengidentifikasi miskonsepsi	15
F. Penelitian yang relevan	16
<b>Bab. III Metodologi</b>	
A. Tempat dan waktu	19
B. Populasi dan sampel	19
C. Instrumentasi	20
D. Validitas dan reliabilitas instrumen	20
E. Teknik pengumpulan data	21
F. Analisis data	21

<b>Bab IV. Hasil dan Pembahasan</b>	22
<b>Bab. V. Kesimpulan dan Saran</b>	
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
Daftar Pustaka	42

Universitas Terbuka

## BAB I

### PENDAHULUAN DAN PERUMUSAN MASALAH

#### A. Latar Belakang Masalah

Menurut Fisher seperti dikutip oleh Amien (1990), IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan observasi. Dengan demikian dalam pembelajaran IPA dikehendaki adanya keterlibatan langsung antara anak dengan objek yang sedang dipelajari. Kesalahan anak dalam mempelajari suatu konsep IPA dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Dalam kurun waktu lima belas tahun terakhir ini miskonsepsi dalam Ilmu Pengetahuan Alam telah menjadi perhatian yang sungguh-sungguh dalam dunia pendidikan. Berdasarkan hasil Seminar Internasional tentang miskonsepsi dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Matematik (Novak, 1987), ternyata miskonsepsi terhadap konsep IPA banyak terjadi pada murid di berbagai negara mulai dari murid Sekolah Dasar (SD) sampai mahasiswa di Perguruan Tinggi (PT).

Miskonsepsi dapat terjadi di dalam dan di luar sekolah, jika miskonsepsi terjadi di sekolah maka guru dan buku merupakan sumber terjadinya miskonsepsi pada anak. Hal ini didukung oleh penelitian Suryanto,dkk (1997) yang menunjukkan banyak guru yang mengalami miskonsepsi dan penelitian Ivowi dan Uludotun (1987) yang menemukan bahwa buku pelajaran, pengalaman sehari-hari murid, serta pengetahuan yang dimiliki guru merupakan penyebab miskonsepsi yang dialami murid. Jika miskonsepsi terjadi di luar sekolah maka lingkunganlah yang menjadi penyebabnya.

Adanya miskonsepsi dalam IPA yang dialami murid berpengaruh terhadap prestasi IPA di sekolah. Berdasarkan tes sampling nasional tahun 1981/1982 ternyata daya serap hasil belajar IPA murid SD kurang dari 50% dan berdasarkan hasil EBTANAS tahun 1984/1985 dari 21 propinsi nilai rata-rata IPA adalah 5.39 dari nilai maksimal 10



(Jiyono,1992). Sedangkan dari data EBTANAS 1999/2000 di 25 propinsi nilai rata-rata IPA adalah 5.96 dari nilai maksimum 10 (<http://www.ebtanas.org/sd.data.asp>).

Jika perkembangan IPA terhambat maka perkembangan teknologi juga akan terhambat. Hal ini disebabkan karena dalam IPA terdapat ilmu-ilmu dasar seperti Fisika, Kimia dan Biologi, yang dalam perkembangan ilmu-ilmu dasar tersebut akan dihasilkan konsep, prinsip, hukum dan teori yang dapat diterapkan dalam teknologi.

Pengembangan IPA dalam hubungannya dengan teknologi telah lama disadari oleh pemerintah. Pemerintah mencoba merealisasikannya dengan memberikan mata pelajaran IPA mulai dari SD sampai Perguruan Tinggi. Di kelas satu dan kelas dua SD IPA diajarkan secara terpadu atau terintegrasi dengan mata pelajaran lain misalnya dengan mata pelajaran Bahasa Indonesia. Mulai dari kelas tiga SD sampai dengan kelas tiga SMP, IPA diajarkan secara tersendiri sebagai mata pelajaran IPA. Mulai SMA sampai Perguruan Tinggi IPA diajarkan dalam mata pelajaran yang terpisah seperti Fisika, Kimia, Biologi. Pemerintah juga mengusahakan peningkatan mutu pendidikan IPA, melalui kegiatan penataran terhadap guru-guru IPA melalui Proyek Pemantapan Kerja Guru (PKG) yang dilanjutkan dengan Sanggar Pemantapan Kerja Guru (SPKG), penyediaan buku pelajaran, pembangunan laboratorium dan penyediaan peralatan untuk praktek.

Apabila dilihat dari pihak guru ternyata pemahaman guru terhadap materi IPA masih rendah. Hasil penelitian Jiyono (1992) menemukan bahwa rata-rata guru SD hanya mampu menguasai 45% dari keseluruhan materi yang seharusnya mereka kuasai. Hal yang sama juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Suryanto, dkk (1997), terhadap guru-guru IPA Sekolah Dasar di Jogjakarta, yang menunjukkan bahwa tingkat pemahaman guru terhadap materi IPA masih rendah .

Berbagai penelitian telah dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan IPA di sekolah misalnya penelitian tentang isi kurikulum 1975 beserta relevansi antara komponen-komponennya (Tim Evaluasi Terpadu Kurikulum Pendidikan Dasar dan

Menengah, 1983), penelitian tentang penilaian bidang studi IPA SD di daerah Istimewa Yogyakarta dan NTB (Zuchdi dan Soeninggjo,1982), penelitian tentang penerapan prinsip-prinsip CBSA dalam meningkatkan proses pembelajaran IPA dan Matematika di SD di Kodya Tegal (Sunaryo, 1998), penelitian tentang proses belajar mengajar bidang studi IPA di SPG Negeri Cianjur (Nasution,1985), penelitian tentang kesulitan mahasiswa dalam melakukan proses sains berdasarkan langgam belajarnya, kemampuan dasar IPA dan operasi mentalnya (Djohar, 1985), dan analisis hubungan antara konsep dengan unsur –unsurnya sebagai pendekatan untuk deskripsi kesulitan memahami konsep dan proses konseptualisasi IPA (Djohar, 1993).

Penelitian yang berhubungan dengan miskonsepsi terhadap konsep-konsep IPA telah banyak dilakukan antara lain: Pembelajaran, Konsep, dan Kesalahan Konsep IPA yang Sering Dijumpai di Sekolah Dasar (Sulistiorini,1999); Studi Identifikasi Miskonsepsi Materi IPA Murid Kelas Enam Sekolah Dasar di Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah (Amani,1993); Pemahaman Guru Sekolah Dasar (SD) terhadap Konsep-Konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) : Suatu Diagnosis Adanya Miskonsepsi (Suryanto,dkk, 1997).

Penelitian yang dilakukan ternyata lebih banyak pada penelitian tentang miskonsepsi dalam konsep-konsep IPA yang terjadi pada murid pada suatu daerah tertentu. Lokasi penelitian hanya mencakup satu wilayah tertentu yang kurang dapat memberi gambaran menyeluruh mengenai miskonsepsi pada murid secara lebih komprehensif. Untuk melengkapi hasil-hasil penelitian tentang miskonsepsi terhadap konsep-konsep IPA maka masih dianggap perlu untuk melakukan penelitian sejenis dengan lebih memperluas lokasi penelitian.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka muncul beberapa masalah yang antara lain:

1. Bagaimanakah pemahaman murid terhadap konsep-konsep IPA?

2. Pada konsep IPA manakah murid paling banyak mengalami miskonsepsi?
3. Dari seluruh murid yang menjadi sampel dalam penelitian ini, berapa persen yang mengalami miskonsepsi?
4. Apakah guru juga mengalami miskonsepsi IPA?
5. Pada konsep-konsep apa saja guru mengalami miskonsepsi IPA?
6. Apakah miskonsepsi yang dialami guru sama dengan miskonsepsi yang dialami oleh murid?
7. Bagaimana proses belajar mengajar IPA di dalam dan di luar kelas?
8. Apakah proses belajar mengajar IPA yang terjadi di dalam dan diluar kelas berpengaruh terhadap miskonsepsi yang dialami murid?
9. Bagaimana keterlibatan murid terhadap percobaan-percobaan IPA?
10. Apakah besar kecilnya keterlibatan murid dalam percobaan-percobaan IPA berpengaruh terhadap miskonsepsi yang dialaminya?
11. Apakah fasilitas sekolah mendukung proses pembelajaran IPA?
12. Apakah buku-buku IPA yang digunakan di sekolah tidak terdapat kesalahan konsep?
13. Apakah adanya kesalahan konsep dalam buku-buku IPA berpengaruh terhadap miskonsepsi murid ?
14. Apakah pengalaman sehari-hari murid diluar sekolah berpengaruh terhadap miskonsepsi yang dialaminya?

### **C. Pembatasan Masalah**

Dalam penelitian ini permasalahan penelitian dibatasi pada pemahaman murid SD terhadap konsep-konsep IPA , karena mulai di SD lah murid menerima pelajaran IPA secara formal dan pelajaran IPA sangat erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari murid.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah seperti tersebut di atas permasalahan dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pemahaman murid terhadap konsep-konsep IPA berbasis biologi di SD?
2. Dari konsep-konsep IPA berbasis biologi yang telah dipelajari, konsep-konsep manakah yang sudah dipahami dengan benar oleh murid SD?
3. Berapa banyak jumlah murid SD yang masih mengalami miskonsepsi IPA berbasis biologi?
4. Mengapa murid SD mempunyai pemahaman yang salah terhadap konsep-konsep IPA berbasis biologi?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Dari beberapa rumusan masalah tersebut di atas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pemahaman murid terhadap konsep-konsep IPA berbasis biologi di SD.
2. Mengidentifikasi konsep-konsep IPA berbasis biologi di SD yang sudah dipahami dengan benar oleh murid.
3. Mengidentifikasi miskonsepsi IPA berbasis biologi yang dialami murid SD.
4. Mengetahui penyebab miskonsepsi IPA berbasis biologi yang terjadi pada murid SD berdasarkan pola jawaban yang diberikan.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat bagi para guru SD untuk memperbaiki miskonsepsi yang terjadi pada murid dan meningkatkan keefektifan proses belajar mengajar IPA berbasis biologi. Bagi para penulis buku IPA SD, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan masukan untuk lebih menjelaskan penyajian suatu konsep serta sebagai langkah awal untuk meneliti adanya kesalahan konsep yang mungkin dijumpai pada konsep IPA berbasis biologi yang lain. Bagi instansi atau lembaga yang menyelenggarakan pelatihan IPA berbasis biologi bagi guru-guru SD, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pertimbangan untuk penyempurnaan materi atau metode dalam program-program yang akan dilaksanakan. Hasil penelitian ini juga akan sangat bermanfaat bagi para pengambil keputusan di tingkat pendidikan dasar sebagai

bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk lebih meningkatkan pengajaran IPA berbasis biologi di SD di masa yang akan datang.

Universitas Terbuka

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan tentang Konsep

Konsep tentang suatu objek dapat diperoleh dari hasil persepsi terhadap gejala-gejala alam, karena dari persepsi terhadap gejala akan diperoleh pemahaman secara konseptual tentang objek tersebut. Sebagai contoh, dari hasil persepsi terhadap bermacam-macam bentuk meja akan diperoleh pemahaman konseptual tentang meja. Semakin luas pengetahuan dan pengalaman yang relevan terhadap suatu objek, semakin berkembanglah konsep yang diperoleh tentang objek tersebut (Sund dan Trowbridge, 1973).

Menurut Amien (1990) konsep merupakan suatu gagasan atau ide yang didasarkan pada pengalaman tertentu yang relevan dan yang dapat digeneralisasikan. Lebih lanjut dikatakan bahwa suatu konsep akan terbentuk apabila dua atau lebih objek dapat dibedakan berdasarkan ciri-ciri umum, bentuk atau sifat-sifatnya. Bourne seperti dikutip oleh Amien (1990) menyatakan bahwa suatu konsep dapat dianggap sebagai suatu unit pikiran atau gagasan. Lebih lanjut dikatakan bahwa suatu konsep tidak berdiri sendiri tetapi saling berhubungan satu sama lain dalam suatu sistem dinamik yang disebut sistem konseptual. Sebagai contoh konsep ekosistem terdiri atas konsep-konsep tumbuhan, hewan, sinar matahari, jaring-jaring makanan, siklus materi, aliran energi, dan faktor-faktor lingkungan.

Cara yang dipandang paling objektive untuk memperoleh kebenaran suatu konsep adalah dengan menggunakan metode ilmiah (Djohar, 1993). Suatu konsep dikatakan objektif jika konsep dapat dikonfirmasi dengan kenyataannya, artinya simbol yang ada dalam konsep tersebut dapat ditelusuri keberadaannya di alam nyata. Oleh karena itu konsep dapat diartikan sebagai buah pikir manusia tentang alam nyata yang dinyatakan dengan simbol atau bahasa.

Carnap seperti dikutip oleh Urevbo (1984) membagi konsep menjadi dua yaitu konsep empirik dan konsep teoritik. Yang dimaksud dengan konsep empirik adalah konsep yang dapat diperoleh dari observasi secara langsung dengan menggunakan panca

indera atau yang dapat diukur dengan teknik yang relatif sederhana misalnya konsep tentang makanan, bunga, kursi, meja, dan senjawa kimia. Sedangkan yang dimaksud dengan konsep teoritik adalah konsep yang tidak dapat diperoleh dari observasi langsung misalnya konsep tentang gen, energi, atom, dan elektron.

## B. Pembentukan dan Belajar Konsep

Konsep tentang suatu objek dapat diperoleh anak sejak ia masih kecil. Konsep tersebut akan mengalami modifikasi atau perubahan sejalan dengan pengalaman baru yang diperoleh anak, dalam kehidupan sehari-hari. Semakin luas pengetahuan dan pengalaman yang relevan terhadap suatu objek., semakin berkembanglah konsep yang diperoleh tentang objek tersebut (Sund dan Trowbridge, 1973).

Menurut Ausubel seperti dikutip Dahar (1988) konsep yang dimiliki anak dapat diperoleh melalui dua cara yaitu formasi konsep (*concept formation*) dan asimilasi konsep (*concept assimilation*). Formasi konsep terutama merupakan bentuk perolehan konsep sebelum anak masuk sekolah sedangkan asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep atau belajar konsep selama dan sesudah sekolah.

Bagi para penganut teori perilaku, dasar belajar konsep dapat dilihat dari asosiasi antara stimulasi dan respons. Dalam belajar konsep, anak yang belajar memberikan satu respons terhadap *stimuli* yang berbeda. Stimuli itu berbeda dalam beberapa atribut tetapi mempunyai satu atau lebih atribut yang sama. Tugas anak adalah mengasosiasikan satu respons dengan atribut-atribut yang sama diantara *stimuli* tersebut. Langkah pertama dalam pembentukan suatu konsep adalah mengasosiasikan antara  $R_1$  pada  $S_1$ . Prinsip-prinsip conditioning seperti kontiguitas dan reinforcement akan mempengaruhi perolehan hubungan S-R ini. Kemudian anak dihadapkan pada  $S_2$ . Jika  $S_2$  mempunyai atribut-atribut yang mirip dengan atribut dari  $S_1$  maka dapat dihasilkan  $R_1$ . Jika asosiasi  $S_2-R_1$  diberi reinforcement maka hubungan itu akan diperkuat. Melalui asosiasi stimuli yang mempunyai atribut-atribut yang sama dengan yang terdapat pada  $S_1$  maka anak akan belajar respons yang sama. Ini dianggap merupakan bukti terjadinya perolehan konsep (Dahar, 1988; Woolfolk dan Mc Cune-Nicolich, 1984).

### C. Pembelajaran IPA

Banyak definisi belajar yang telah disampaikan oleh para ahli antara lain definisi belajar yang diberikan oleh Gage seperti dikutip oleh Dahar (1988) yang menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses dimana suatu organisme berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Pendapat senada disampaikan oleh Woolfolk dan McCune-Nocolich (1984) yang menyatakan bahwa proses belajar telah terjadi jika didalam diri anak telah terjadi perubahan. Perubahan dalam diri anak dikatakan sebagai hasil proses belajar jika perubahan tersebut diperoleh dari pengalamannya sebagai hasil interaksinya dengan lingkungan. Jadi belajar ditandai oleh dua faktor yaitu adanya perubahan dan pengalaman.

Menurut Fisher seperti dikutip oleh Amien (1990), IPA merupakan kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan observasi. Dengan demikian dalam pembelajaran IPA dikehendaki adanya keterlibatan langsung anak dengan objek yang sedang dipelajari. Seorang anak yang mempelajari IPA akan menemukan pengertian-pengertian tentang sejumlah gejala melalui pengetahuan panca inderanya.

Brody (1987) menyatakan bahwa konsep terpenting dalam pembelajaran IPA adalah pembelajaran bermakna (*meaningful learning*). Menurut Ausubel seperti dikutip Dahar (1988) belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Lebih lanjut dikatakan bahwa informasi-informasi yang diterima dari luar akan disimpan di dalam otak. Dengan berlangsungnya belajar, akan dihasilkan perubahan-perubahan dalam sel-sel otak terutama sel-sel yang menyimpan informasi yang mirip dengan informasi yang sedang dipelajari. Dalam belajar bermakna informasi baru diasimilasikan pada subsumer yang relevan yang telah ada dalam struktur kognitif. Belajar bermakna yang baru dapat mengakibatkan pertumbuhan dan modifikasi pada subsumer-subsumer yang relevan yang telah ada. Bila dalam struktur kognitif seseorang tidak terdapat konsep-



konsep atau subsumer -subsumer yang relevan yang menyebabkan tidak terjadinya proses asimilasi pengetahuan baru dengan konsep-konsep relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif maka informasi baru tersebut akan dipelajari secara hafalan.

Menurut Ausubel dan Novak seperti dikutip Dahar (1988) belajar bermakna mempunyai beberapa kelebihan dari belajar hafalan yaitu informasi yang dipelajari secara bermakna akan lebih tahan lama untuk dapat diingat, informasi yang telah tersubsumsi (terkaitnya informasi baru dengan konsep-konsep dalam struktur kognitif) akan mempermudah proses belajar berikutnya untuk materi pelajaran yang mirip, dan informasi yang dilupakan akan meninggalkan residu pada subsumer sehingga akan mempermudah belajar hal-hal yang mirip walaupun telah lupa.

Menurut Ausubel seperti dikutip Dahar (1988), agar terjadi belajar bermakna hendaknya dalam proses belajar mengajar para guru memperhatikan prinsip-prinsip pengatur awal, diferensiasi progresif, belajar superordinat, dan penyesuaian integratif. Pengatur awal dimaksudkan untuk mengarahkan murid pada materi yang akan dipelajari dan menolong murid untuk mengingat kembali informasi yang berhubungan sehingga dapat membantu menanamkan pengetahuan baru. Sedangkan diferensiasi progresif dimaksudkan sebagai proses penyusunan konsep-konsep menurut hierarkinya dengan menggunakan pendekatan deduktif, artinya dalam proses belajar mengajar guru hendaknya mengajarkan konsep-konsep yang paling inklusif terlebih dulu baru kemudian menjelaskan contoh-contoh setiap konsep. Sementara itu belajar superordinat akan terjadi apabila konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya dikenal sebagai unsur-unsur dari konsep yang lebih inklusif. Prinsip penyesuaian integratif menghendaki bahwa dalam mengajar guru jangan hanya memperhatikan diferensiasi progresif tetapi juga harus memperlihatkan bagaimana konsep-konsep baru dihubungkan dengan konsep-konsep superordinat. Guru juga harus memperlihatkan bagaimana arti-arti baru dibandingkan dan dipertentangkan dengan arti-arti sebelumnya serta bagaimana konsep-konsep yang lebih tinggi tingkatannya tersebut mempunyai arti baru. Untuk mencapai penyesuaian integratif, materi pelajaran harus disusun sedemikian rupa sehingga guru, dapat menggerakkan hierarki-hierarki konseptual ke bawah dan ke atas selama informasi disajikan.

Berdasarkan teori belajar Ausubel tersebut tampak sekali betapa pentingnya peranan guru dalam proses mengajar agar dapat terjadi belajar bermakna. Karena dalam

belajar bermakna murid dituntut aktif /memaknakan apa yang sedang dipelajari maka *generative learning model* seperti dikemukakan Osborne dan Wittrock (1983) dapat digunakan sebagai pilihan yang tepat untuk pembelajaran IPA. Menurut Wittrock seperti dikutip Osborne dan Wittrock (1983) menyatakan bahwa inti dari *generative learning model* adalah bahwa otak tidak hanya pasif menerima informasi tetapi aktif membentuk dan menginterpretasikan informasi-informasi tersebut. Otak akan menyeleksi informasi-informasi yang masuk dan akan merekamnya. Pusat memori dan informasi di otak akan berinteraksi dengan pusat sensori untuk menseleksi informasi-informasi yang diterima dari lingkungan dan kemudian aktif memaknakan. Berdasarkan *generative learning model* belajar murid harus aktif memaknakan apa yang sedang dipelajari. Untuk memahami apakah ia diajarkan secara verbal, membaca, atau dengan menemukan sesuatu melalui percobaan ia harus menemukan atau membuat model atau penjelasan tentang apa yang sedang dipelajari kemudian mengorganisasikan informasi yang sudah diseleksi berdasarkan pengalaman yang sesuai secara logis, riil, atau keduanya yaitu logis dan riil. Ia akan memunculkan informasi dari ingatannya dan menggunakan strategi pengolahan informasi untuk membuat generalisasi makna berdasarkan informasi-informasi yang masuk dan kemudian menandai serta menyimpan makna tersebut dalam memorinya.

Agar pengajaran IPA dapat memberikan hasil yang baik maka guru harus mempunyai persiapan yang matang, dan mampu memilih tujuan, isi dan metode yang tepat. Penguasaan guru terhadap materi pelajaran, kemampuan dalam memilih metode dan media mengajar yang tepat akan berpengaruh terhadap efektifitas proses belajar mengajar. Hiller seperti dikutip Woolfolk dan McCune-Nicolich (1984) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang erat antara kualitas penjelasan dan pengetahuan guru dengan pencapaian belajar murid. Kurangnya pengetahuan guru akan menyebabkan tidak jelasnya penyajian pelajaran dan ini dapat menimbulkan miskonsepsi. Sementara itu Winkel (1991) mengemukakan bahwa penguasaan guru tentang bidang studi merupakan hal yang sangat mendasar dalam kegiatan proses belajar mengajar. Dengan dikuasainya materi pelajaran, maka guru tidak akan takut untuk menggunakan berbagai variasi metode mengajar.

Dalam kaitannya dengan penggunaan metode mengajar, persoalannya bukan terletak pada apakah suatu metode mengajar penting atau tidak untuk menyampaikan

materi tetapi persoalannya lebih bersifat fungsional, yaitu bagaimana guru dapat memilih metode yang dapat berfungsi secara maksimal untuk mendorong aktivitas belajar murid (Zuchdi dan Soeninggjo, 1982). Lebih lanjut dikatakan bahwa metode apapun yang akan digunakan, guru harus dapat menciptakan aktivitas belajar yang sebagian besar dilakukan murid. Dengan demikian dalam proses belajar mengajar guru harus menciptakan lingkungan belajar yang positif. Jika dalam proses belajar mengajar diciptakan iklim yang positif maka guru akan dapat mengajar dengan lebih baik dan murid akan belajar lebih banyak (Hayman, 1980). Bruner seperti dikutip Ivowi dan Oludotun (1987) berpendapat bahwa murid akan siap belajar apabila guru siap untuk mengajar, dan keefektifan guru dalam mengajar merupakan faktor penting untuk pembentukan konsep pada murid. Pembentukan konsep pada murid dapat terganggu apabila proses belajar mengajar di kelas tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya. Pendapat senada disampaikan oleh Djohar (1993) yang menyatakan bahwa apabila murid menemukan berbagai kesulitan dalam melakukan proses IPA, paling tidak ada dua keraguan yang dialami murid yaitu mereka kurang menyenangi melakukan proses IPA dan mungkin memahami konsep secara salah (miskonsepsi)

Jika murid memiliki pemahaman tentang suatu konsep yang berbeda dengan konsep guru atau konsep ilmuwan maka untuk menghilangkan perbedaan tersebut, dalam proses belajar mengajar dapat dibuat variasi aktivitas pembelajaran sebagai berikut (Osborne dan Wittrock, 1983):

1. Mengadakan wawancara dengan murid serta menghargai pendapat mereka dan mengembangkan keterampilan bertanya dan mendengarkan.
2. Mengadakan diskusi kelompok untuk menjernihkan perbedaan ide-ide murid dengan ide ilmuwan.
3. Merancang percobaan untuk menguji dugaan-dugaan yang mengikuti ide murid.
4. Mempelajari bukti-bukti studi kritik untuk penyusunan kembali pengetahuan ilmiah.
5. Mempertimbangkan kemungkinan-kemungkinan alasan mengapa murid tetap memegang teguh pandangan khusus atau mempunyai arti khusus tentang sesuatu yang berbeda dengan ide ilmuwan

Tingkat perkembangan mental anak pun tidak boleh lepas dari perhatian guru. Jika materi pelajaran yang diajarkan tidak sesuai dengan perkembangan mental anak

maka proses belajar mengajar tidak akan efektif. Piaget seperti dikutip oleh Sastrawijaya (1988), Dahar (1988) dan Woolfolk dan McCune Nicolich, (1984) membagi perkembangan intelektual anak menjadi empat tahap yaitu sensori motor (0-2 tahun), praoperasional (2-7 tahun), operasional konkret (7-11 tahun), dan operasional formal (11 tahun ke atas)

Murid yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah murid kelas V SD. Dengan demikian mereka berada dalam tahap akhir operasional konkret dan awal operasional formal. Ciri-ciri anak yang berada pada tahap ini antara lain anak sudah mempunyai urutan pikiran yang lebih terorganisir, sifat egosentrisnya berkurang, perkembangan kemampuan mempertimbangkan dan proses mentalnya maju pesat, namun masih ada keterbatasan dalam berpikir abstrak atau berimajinasi. Dengan demikian dalam mengajar murid yang berada pada tahap perkembangan operasional konkret ini diusahakan agar sebanyak dan sedapat mungkin anak dihadapkan pada objek-objek yang nyata dan bukan sesuatu yang terlalu abstrak agar murid tidak mengalami kesalahan persepsi terhadap objek yang sedang dipelajari (Woolfolk dan McCune-Nicolich, 1984).

#### **D. Konsepsi dan Miskonsepsi**

Jika beberapa potong es batu dimasukkan kedalam sebuah gelas yang kering maka setelah beberapa saat kemudian akan ditemukan titik-titik air yang menempel di permukaan luar gelas. Menurut para ilmuwan munculnya titik-titik air yang menempel di permukaan gelas tersebut berasal dari uap air berada di udara sekitar gelas. Pada saat udara yang mengandung air tersebut menyentuh permukaan gelas yang dingin maka uap air akan mengembun dan menempel pada permukaan gelas. Jika situasi percobaan tersebut dihadapkan kepada murid mungkin akan ditemukan beberapa murid yang mempunyai pemahaman yang berbeda satu sama lain tentang konsep mengembun tersebut. Pemahaman setiap murid terhadap suatu konsep inilah yang disebut dengan konsepsi (Van den Berg, 1991). Lebih lanjut dikatakan bahwa konsepsi murid terhadap suatu konsep dapat benar atau salah. Jika konsepsi murid terhadap suatu konsep sama dengan konsepsi para ilmuwan, dikatakan murid tersebut mempunyai konsepsi yang benar. Jika konsepsi murid tentang suatu konsep berbeda dengan konsepsi para ilmuwan,

dikatakan murid tersebut mengalami miskonsepsi. Biasanya miskonsepsi terjadi pada kesalahan dalam pemahaman hubungan antar konsep. Fowler dan Jaoude (1987) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan miskonsepsi adalah pengertian tentang suatu konsep yang tidak tepat, salah dalam menggunakan konsep nama, salah dalam mengklasifikasikan contoh-contoh konsep, keraguan terhadap konsep-konsep yang berbeda, tidak tepat dalam menghubungkan berbagai macam konsep dalam susunan hierarkinya atau pembuatan generalisasi suatu konsep yang berlebihan atau kurang jelas. Menurut Amien (1990) miskonsepsi dapat pula terjadi karena adanya gagasan atau ide yang didasarkan pada pengalaman yang tidak relevan. Beberapa contoh miskonsepsi dalam IPA antara lain: Katak tergolong dalam reptilia, bumi berputar mengelilingi matahari dan bumi beredar pada porosnya, vertebrata adalah salah satu dari mamalia, massa sama dengan berat, anjing laut merupakan salah satu jenis ikan dan sebagainya.

Dalam dunia pendidikan sekarang ini miskonsepsi dalam IPA telah menjadi pusat perhatian para ahli pendidikan karena miskonsepsi telah terjadi di berbagai negara dan makin melebar keberbagai pokok bahasan (Novak, 1987). Jika miskonsepsi terjadi pada murid, miskonsepsi tersebut cenderung menetap dan sulit untuk diubah serta akan berpengaruh pada proses belajar mengajar berikutnya (Amir dan Tamir, 1987).

Miskonsepsi yang dialami oleh murid dapat terjadi di sekolah atau di luar sekolah. Menurut Osborne, Bell dan Gilbert seperti dikutip Osborne dan Wittrock (1983), faktor-faktor yang potensial menjadi sumber miskonsepsi adalah:

1. Anak cenderung melihat suatu benda dari pandangan dirinya sendiri dan cenderung untuk menentukan keberadaan dan bentuk benda tersebut hanya berdasarkan pengalaman sehari-hari.
2. Pengalaman anak di lingkungan terbatas dan cenderung tidak terlibat langsung dalam situasi percobaan.
3. Untuk kejadian-kejadian khusus anak cenderung diarahkan pada penjelasan bagian per bagian dan cenderung tidak diarahkan untuk memahami hubungan satu dengan yang lain secara keseluruhan serta adanya penjelasan yang sama untuk menjelaskan fenomena yang berbeda.

4. Bahasa yang digunakan sehari-hari cenderung berbeda dengan bahasa yang digunakan dalam IPA, misalnya kata berat, gesekan, dan gaya di mana arti dalam bahasa sehari-hari cenderung berbeda.

Russell seperti dikutip oleh Vaidya (1976) menyatakan bahwa penyebab miskonsepsi pada anak antara lain disebabkan oleh kesalahan dalam mempersepsi konsep yang muncul, kerancuan antara kesan dan memori yang sudah ada dalam otak selama mengingat, tidak mengecek kebenaran dari generalisasi yang diperoleh atau terlalu yakin terhadap hasil salah satu observasi dan pemikiran konseptual.

### E. Cara Mengidentifikasi Miskonsepsi

Untuk mengidentifikasi seberapa banyak konsep yang telah dikuasai murid dapat diketahui dengan melaksanakan *assesment*. *Assesment* merupakan proses pengumpulan data untuk mencapai tujuan tertentu. Lidz (1981) mendefinisikan *assesment* sebagai suatu proses untuk mengumpulkan data secara sistematis, valid, reliabel, dan relevan dalam merespon suatu masalah yang disajikan untuk membuat keputusan tentang murid. Victor dan Lerner (1975) menjelaskan tiga manfaat kegiatan *assesment*: *Pertama*, seberapa banyak murid telah belajar, *kedua*, untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan murid; *ketiga*, untuk memprediksi tingkahlaku dan prestasi murid pada waktu yang akan datang. Untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, dan kemajuan murid dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan data atau informasi yang tepat (Evan et al., 1986). Informasi ini dapat dikumpulkan dengan menggunakan tes tertulis, unjuk kerja, wawancara, observasi, dan catatan anekdotal.

Wawancara banyak digunakan para ahli untuk mengidentifikasi adanya miskonsepsi pada murid seperti dilakukan Osborne dan Cosgrove (1983); Osborne dan Gilbert (1980); dan Meheut et al. (1985). Penggunaan wawancara dianggap sangat baik karena dengan wawancara kita dapat menggali secara mendalam tentang konsep-konsep yang dimiliki murid. Kelemahan dari wawancara adalah: *Pertama*, memerlukan waktu dan tenaga yang sangat besar. *Kedua*, potensi untuk membuat generalisasi pada kelompok besar sangat terbatas.

Untuk dapat menjangkau jumlah sampel yang lebih banyak, dapat digunakan tes tertulis (*paper and pencil tests*). Menurut Amir dan Tamir (1987) penggunaan tes tertulis untuk mengidentifikasi miskonsepsi telah banyak dilakukan oleh para ahli seperti: Bell (1985); Wandersee (1983); Arnold dan Simpson (1982); Barker (1985); Brumby (1979); serta Simpson dan Arnold (1980).

Di samping menggunakan wawancara dan tes tertulis banyak juga para ahli yang menggunakan peta konsep untuk mengidentifikasi adanya miskonsepsi. Peta Konsep ini dianggap sangat potensial karena peta konsep disamping dapat menunjukkan miskonsepsi yang terjadi pada murid juga dapat menunjukkan konsep-konsep mana yang telah dipahami oleh murid seperti telah dilakukan oleh Feldsine (1987); Moreira (1987); serta Fraser dan Edwards (1987).

Dalam penelitian ini digunakan metode wawancara untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa, sementara untuk guru digunakan tes tertulis dalam bentuk tes uraian terbatas.

#### **F. Penelitian yang relevan**

Hasil penelitian yang berhubungan dengan miskonsepsi pada murid telah dilakukan antara lain oleh Arum (1989); Katu (1987); Darjito (1990); Boko (1990), Sundaru (1990); Lowi dan Uludotun (1987); Osborne dan Cosgrove (1983); Meheut et al (1985); Bailey et al. (1987); dan Lee et al. (1993).

Dalam penelitian tentang salah konsep gaya-gaya yang bekerja pada benda diam, Arum (1989) menemukan sebagian besar murid menganggap bahwa benda hanya dapat diam kalau sama sekali tidak ada gaya yang bekerja padanya. Hasil lain yang diperoleh adalah jika benda di dorong dan tidak bergerak maka gaya gesekan dianggap lebih besar dari gaya dorong dan banyak murid yang tidak memahami akibat hukum Newton I. Katu (1987) yang meneliti pikiran mahasiswa mengenai gerak bola yang dilempar ke atas, menemukan bahwa sebagian besar siswa atau mahasiswa menganggap bahwa gaya dorong dari tangan sewaktu akan melemparkan bola ke atas masih tetap tinggal di dalam bola setelah bola itu lepas dari tangan. Sekitar 74 % siswa SMA, 64 % mahasiswa D-II, dan 85%, mahasiswa S1 Pendidikan Fisika memiliki konsep bahwa pada benda yang

bergerak ke atas ada gaya yang arahnya keatas. Dardjito (1990) yang meneliti masalah yang terjadi saat anak mempelajari rangkaian listrik, menemukan bahwa sebagian besar siswa atau mahasiswa memandang sumber tegangan sebagai sumber arus. Dalam penelitiannya tentang miskonsepsi suhu dan kalor pada siswa SMP dan SMA, Boko (1990) menemukan adanya miskonsepsi yang menyangkut kesetimbangan thermal, perbedaan suhu dan bahang, hakikat bahang sebagai bentuk energi dari pada fluida, dan bahang jenis serta kapasitas jenis bahang. Sundaru (1990), yang meneliti salah konsep tentang cahaya, menemukan bahwa merambat atau tidaknya cahaya dan jangkauan rambatan menurut sebagian besar murid tergantung pada intensitas sumber cahaya dan keadaan lingkungan (siang atau malam).

Ivowi dan Uludotun (1987) yang melakukan penelitian mengenai sumber-sumber miskonsepsi dalam fisika di Nigeria menemukan bahwa buku pelajaran yang digunakan merupakan sumber utama timbulnya miskonsepsi kemudian disusul oleh pengalaman sehari-hari murid dan pengetahuan yang dimiliki oleh guru. Setelah sumber utama miskonsepsi yaitu buku pelajaran dianalisis ternyata beberapa buku pelajaran yang digunakan mengandung miskonsepsi. Di samping itu faktor kesulitan bahasa merupakan faktor kesulitan utama yang dialami murid untuk memahami buku pelajaran tersebut karena buku pelajaran bahasa Inggris merupakan bahasa kedua yang digunakan setelah bahasa nasional mereka. Sumber kedua yang merupakan penyebab miskonsepsi ternyata berkaitan erat dengan latar belakang kehidupan masyarakat Nigeria. Sebagian besar murid berasal dari lingkungan masyarakat yang tidak berpendidikan dan tidak begitu mengenal teknologi modern. Pengalaman dalam pengetahuan ilmiah dan teknologi sangat terbatas. Pengajaran IPA hanya diperoleh disekolah dan pengalaman kerja di laboratorium di sekolah sangat terbatas. Dalam situasi dan kondisi proses belajar mengajar yang demikian maka pemahaman murid dalam menangkap konsep-konsep yang dijelaskan gurunya akan terganggu dan atas dasar inilah timbul miskonsepsi. Sumber miskonsepsi yang ketiga adalah pengetahuan yang dimiliki oleh guru. Dalam mengajarkan suatu konsep, secara tidak sadar guru tersebut telah mengajarkan konsep yang salah kepada siswanya karena konsep yang dimilikinya adalah konsep yang salah. Miskonsepsi yang dimiliki oleh guru tersebut bukanlah hal yang mengejutkan karena



baik guru maupun murid tergantung pada buku pelajaran yang ternyata mengandung miskonsepsi.

Osborne dan Cosgrue (1983) yang meneliti tentang konsepsi anak terhadap perubahan wujud air menemukan bahwa sebagian besar murid mempunyai pemahaman yang berbeda dengan pandangan ilmuwan. Pada saat dipermukaan luar gelas yang diisi air dan es batu di jumpai adanya titik-titik air, anak diberi pertanyaan: dari manakah asalnya air yang menempel di permukaan luar gelas tersebut ? Ternyata 60 % sampel menyatakan air tersebut berasal dari es yang ada di dalam gelas.

Penelitian tentang konsepsi anak terhadap konsep pembakaran yang dilakukan Meheut et al. ( 1985) menunjukkan bahwa anak mempunyai pandangan yang jauh menyimpang dari konsep reaksi kimia antara zat yang mudah terbakar dengan oksigen. Bailey et al. (1987) yang meneliti pandangan anak terhadap konsep magnet, menemukan bahwa lebih dari 50 % anak menyatakan bahwa magnet yang masih baru dan magnet yang berukuran lebih panjang mempunyai kemampuan menarik *paper clips* lebih kuat dari magnet lama dan magnet yang berukuran pendek. Pada saat melakukan penelitian tentang konsepsi anak terhadap zat dan molekul, Lee et al. (1993) menemukan adanya perbedaan konsepsi anak dengan ilmuwan yang menyangkut konsep sifat, susunan, dan pergerakan molekul.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di 12 SD yang ada di Jawa Barat, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur dari bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2001.

#### B. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh murid kelas V SD yang berada di wilayah Jawa Barat, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur; untuk Jawa Barat peneliti memilih 4 SD yang ada di Kodya Bogor dan Kabupaten Sukabumi untuk dijadikan sebagai sampel pendidikan. Untuk DI Yogyakarta peneliti memilih 4 SD yang ada di Kodya Yogyakarta di Kabupaten Wonosari dan untuk Jawa Timur peneliti memilih 4 SD yang ada di Kodya Malang dan Kabupaten Blitar. Pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan bahwa SD yang menjadi sampel mempunyai prestasi pendidikan standar di daerah populasi penelitian.

Untuk memperoleh sampel yang representatif yang dapat mewakili karakteristik populasi, peneliti meminta bantuan penilai profesional dari Kantor Wilayah Departemen Pendidikan Nasional setempat.

Adapun SD yang akan digunakan sebagai sampel adalah sebagai berikut :

NO	PROPINSI	KAB./KODYA	NAMA SD
1	Jawa Barat	Kodya Bogor	SD. Bangka III SD Bangka IV
		Kab Sukabumi	SD Cikole I SD Cikole III
2	Jawa Tengah	Kodya Yogyakarta	SD Jetishardjo

NO	PROPINSI	KAB./KODYA	NAMA SD
			SD Keputren V
		Kab Wonosari	SDN Baleharjo SDN IV
3	Jawa Timur	Kodya Malang	SD Malang I SD Malang II
		Kab. Pasuruan	SD Pasuruan I SD Pasuruan II

### C. Instrumentasi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pola yang dikembangkan oleh Osborne dan Cosgrove (1993) yaitu wawancara mendalam. Teknik wawancara tersebut dimaksudkan untuk memperoleh data tentang pemahaman murid secara mendalam tentang suatu konsep IPA. Cara yang di tempuh adalah dengan menghadapkan murid secara langsung pada situasi percobaan yang dilanjutkan dengan diskusi.

Instrumen tersebut berupa pedoman wawancara yang berisi pertanyaan tentang konsep-konsep dalam mata pelajaran IPA berbasis biologi yaitu bernafas, bergerak, monokotil dan dikotil, fotosintesis, dan klasifikasi hewan vertebrata

### D. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini lebih menitikberatkan pada validitas isi (*content validity*). Agar validitas isi dapat di pertanggungjawabkan maka peneliti menggunakan *expert judgment* untuk menilai bahwa instrumen yang digunakan benar-benar dapat mengukur pemahaman konsep IPA yang telah dipelajari murid dalam proses pembelajaran. Sedangkan reliabilitas instrumen diupayakan dengan ujicoba di lapangan untuk mengetahui kestabilan jawaban siswa.

### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dimulai setelah memperoleh izin dari instansi yang berwenang dan izin dari Kepala Sekolah yang bersangkutan. Wawancara tidak dilakukan terhadap seluruh murid tetapi hanya dilakukan terhadap sebagian murid. Dari seluruh murid kelas V yang terdapat pada 12 SD yang menjadi sampel dalam penelitian ini, masing-masing diambil enam belas murid (masing-masing dua murid dengan kemampuan pengetahuan IPA baik, sedang, dan kurang). Sehingga, jumlah murid yang akan diwawancara adalah 192 murid.

Sebelum wawancara dimulai peneliti menjelaskan kepada murid bahwa wawancara ini tidak akan mempengaruhi nilai rapor. Dalam wawancara ini murid dihadapkan langsung pada situasi percobaan atau diskusi untuk mengetahui pandangan murid terhadap konsep-konsep IPA yang telah ia pelajari. Wawancara diawali dengan menanyakan nama, tempat tinggal, bagaimana sekolahnya dan pertanyaan sejenisnya. Hal ini dimaksudkan untuk menciptakan suasana santai sehingga murid tidak tegang. Dalam suasana yang tidak tegang mereka diharapkan dapat memberikan jawaban sesuai dengan kemampuan mereka. Hasil wawancara direkam dengan menggunakan tape recorder.

Selain kepada murid, pertanyaan diajukan pula kepada guru kelas (kelas I sampai kelas V) melalui kuesioner. Hal ini bertujuan untuk melihat hubungan antara jawaban murid dengan konsep yang diberikan oleh guru.

### **F. Analisis Data**

Analisis data akan dilakukan konsep per konsep. Untuk memudahkan analisis, data yang diperoleh dari hasil wawancara (hasil rekaman) ditulis kembali dalam kertas kemudian data tersebut dikelompokkan berdasarkan konsep yang ditanyakan. Pemahaman murid terhadap setiap konsep yang ditanyakan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan jenis respons yang diberikan. Setiap respon yang diberikan dimasukkan ke dalam tabel distribusi frekuensi. Semua data yang diperoleh dari hasil wawancara selanjutnya dianalisis secara deskriptif berdasarkan frekuensi dan persentase setiap kelompok respons yang diberikan murid.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan disajikan hasil penelitian yang bertujuan untuk melihat pemahaman murid Sekolah Dasar terhadap konsep-konsep IPA berbasis Biologi yang berada di Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Jawa Barat yang masing-masing diwakili oleh dua Sekolah Dasar yang ada di Kota Malang, Kabupaten Pasuruan, Kota Yogyakarta, Kabupaten Wonosari, Kota Bogor, dan Kabupaten Sukabumi. Hasil penelitian akan disajikan konsep per konsep.

#### A. Konsep bernafas pada makhluk hidup

Di dalam ilmu biologi terdapat beberapa ciri yang menyatakan bahwa suatu organisme dinyatakan makhluk hidup apabila terdapat berbagai ciri, antara lain bernafas dan bergerak. Untuk mengetahui konsep dasar terhadap pengetahuan siswa diberikan pertanyaan sebagai berikut: "Jelaskan apa yang dimaksud bernafas pada makhluk hidup?". Jawaban yang didapatkan adalah sebagai berikut.

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
1	Bangka III,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Memasukkan udara dan mengeluarkan udara miskin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80% benar</li> <li>20%</li> </ul>
2	Bangka IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara mengeluarkan kotoran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80% benar</li> <li>20%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>
3	Cikole I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>
4	Cikole III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>
5	Pasuruan I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara mengeluarkan udara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>81,25 % benar</li> <li>18,75 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 % benar</li> </ul>

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
6	Pasuruan II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara mengeluarkan udara</li> <li>Tidak tahu</li> <li>Menghirup udara bersih mengeluarkan udara kotor</li> <li>Mengambil oksigen dan menggunakannya dalam tubuh untuk pembakaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>18,75 % benar</li> <li>50 %</li> <li>25 %</li> <li>6,3 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25 %</li> <li>75 %</li> </ul>
7	Malang I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup dan mengeluarkan udara dari hidung</li> <li>Bereaksinya O<sub>2</sub> dengan karbohidrat yg menghasilkan energi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>75 % benar</li> <li>25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>33,3 %</li> <li>66,6%</li> </ul>
8	Malang II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara mengeluarkan udara</li> <li>Tidak tahu</li> <li>Sesuatu yg dpt dihembus</li> <li>Bereaksinya O<sub>2</sub> dengan karbohidrat yg menghasilkan energi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>62,5 % benar</li> <li>25 %</li> <li>6,25%</li> <li>6,25%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 %</li> <li>50%</li> </ul>
9	Jetishardjo Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara bersih, mengeluarkan udara kotor</li> <li>Tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>75 % benar</li> <li>18,75 %</li> <li>6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80% benar</li> <li>20%</li> </ul>
10	Keputran V, Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara bersih, mengeluarkan zat hijau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>93,3 %</li> <li>6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>
11	Balehardjo, Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Menghirup udara, mengeluarkan O<sub>2</sub></li> <li>Mengambil udara melalui mulut daun</li> <li>Tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>60 % benar</li> <li>6,7 %</li> <li>6,7 %</li> <li>26,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 % benar</li> </ul>
12	SDN IV Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghirup O<sub>2</sub> mengeluarkan CO<sub>2</sub>. (Menghirup udara mengeluarkan CO<sub>2</sub>)</li> <li>Tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>87,5 % benar</li> <li>12,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 % benar</li> </ul>

Dari tabel terlihat bahwa sebagian besar, lebih dari 79 %, murid baik di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur telah mempunyai konsepsi yang benar tentang bernafas, yaitu menghirup oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Namun demikian masih terdapat pernyataan yang masih terlalu dangkal tentang bernafas. Misalnya 18,75 % murid SD Pasundan I, 50 % dari murid SD Pasuruan II, dan 25 % murid SD Malang II menyatakan bahwa bernafas adalah menghirup udara dan mengeluarkan udara.

Jika dilihat dari frekuensi guru, pada umumnya mereka mengerti dengan baik tentang konsep bernafas dan mengerti secara lebih dalam akan konsep tersebut. Contohnya, 75 % guru SD Pasuruan II, menjelaskan secara lebih detail, bahwa bernafas tidak hanya sekedar menghisap oksigen tetapi menggunakan oksigen tersebut pada proses pembakaran dan akhirnya menghasilkan energi.

Bahkan jika kita melihat pernyataan sebagian besar guru SD Malang, yaitu 50 % guru SD Malang I dan 66,6 % guru SD Malang II menjawab bahwa bernafas adalah bereaksinya oksigen dengan karbohidrat yang kemudian menghasilkan energi. Hal ini sesuai dengan konsep bernafas menurut Raven and Johnson (1989) yang menyebutkan bahwa pernafasan adalah "penggunaan oksigen yang terjadi di dalam sel untuk mendapatkan energi, artinya suatu proses reaksi kimia yang akan melepaskan elektron berenergi tinggi dari molekul makanan dan digunakan untuk pembentukan ATP". Pendapat guru Malang menunjukkan bahwa mereka telah mengetahui konsep bernafas secara sangat baik.

Namun demikian masih terdapat juga miskonsepsi guru SD Bangka III yang menyatakan bahwa bernafas adalah menghirup udara dan mengeluarkan udara miskin, tetapi persentasenya sangat kecil, yaitu 20% (1 orang responden).

Dari hasil tersebut diduga bahwa meskipun pengetahuan yang dimiliki guru sudah memadai namun belum tentu dapat diterima dengan baik oleh siswa sehingga terjadi beberapa miskonsepsi, contohnya menghirup udara mengeluarkan kotoran, menghirup udara bersih mengeluarkan udara kotor.

Berbagai faktor diduga dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa, antara lain cara belajar mengajar yang kurang menarik dan kurang menyenangkan, tidak adanya contoh/peragaan yang diberikan terhadap suatu konsep, dsb.

Bernafas terjadi pada seluruh makhluk hidup, baik hewan ataupun tumbuhan. Jika kita uji lebih jauh lagi pengetahuan siswa dengan konsep pernafasan dengan pertanyaan sebagai berikut: "Apakah tumbuhan bernafas? Jika ya, kapan dan bagaimana caranya?", maka didapatkan jawaban sebagai berikut.

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			Siswa	Guru
1	Bangka III,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60% benar</li> <li>• 33 %</li> <li>• 7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75 % benar</li> <li>• 25 %</li> </ul>
2	Bangka IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
3	Cikole I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26,6 % benar</li> <li>• 73,3 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% benar</li> </ul>
4	Cikole III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 % benar</li> <li>• 20 % siang hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
5	Pasuruan I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> <li>• Tidak bernafas</li> <li>• Tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 62,5 % benar</li> <li>• 12,5 %</li> <li>• 12,5 %</li> <li>• 6,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% benar</li> </ul>
6	Pasuruan II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 62,5 % benar</li> <li>• 37,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% benar</li> </ul>
7	Malang I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> <li>• Tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37,5 % benar</li> <li>• 31,25 % siang hari</li> <li>• 25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 %</li> <li>• 20 %</li> </ul>
8	Malang II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari</li> <li>• Malam hari</li> <li>• Tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56,25 % benar</li> <li>• 31,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 %</li> <li>• 20 %</li> </ul>
9	Jetishardjo Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43,75 % benar</li> <li>• 18,75 %</li> <li>• 37,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
10	Keputran V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56,25 % benar</li> <li>• 31,25 %</li> <li>• 12,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
11	Baiehardjo, Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> <li>• Tidak bernafas</li> <li>• Bernafas (tanpa alasan)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 % benar</li> <li>• 6,7 %</li> <li>• 26,7 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 66,7 %</li> <li>• 33,3 %</li> </ul>



NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			Siswa	Guru
12	SDN IV Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap saat (siang, malam)</li> <li>• Siang hari saja ketika ada sinar matahari</li> <li>• Malam hari</li> <li>• Tidak bernafas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56,25 % benar</li> <li>• 31,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 71,43 %</li> <li>• 38,57 %</li> </ul>

Dari pertanyaan “Apakah tumbuhan bernapas? Jika ya, kapan dan bagaimana caranya?”, telah didapatkan jawaban yang bervariasi. Dari jawaban tersebut telah terjadi miskonsepsi terhadap konsep bernafas pada organisme. Sekitar 26,6 % sampai 62,5 % murid dari berbagai SD telah mempunyai konsepsi yang benar, yaitu bernafas terjadi setiap saat (siang dan malam). Sebagian murid mengatakan bahwa tumbuhan bernafas namun hanya pada siang hari saja dan sebagian lagi mengatakan bahwa tumbuhan hanya bernafas pada malam hari saja. Bahkan 6,25 % SD Pasuruan I, 6,25 % SDN IV Wonosari, dan 6,7 % SD Baleharjo Wonosari mengatakan bahwa tumbuhan tidak bernafas. Untuk pernyataan bahwa tumbuhan bernafas pada malam hari, pada umumnya mereka memberikan alasan bahwa tumbuhan melakukan proses fotosintesis pada siang hari dan melakukan pernafasan pada malam hari. Sedangkan mereka yang menjawab bahwa bernafas terjadi pada siang hari mengatakan bahwa fotosintesis identik dengan pernafasan. Pernyataan tidak bernafas diungkapkan karena ketidaktahuan tentang konsep tersebut. Mereka beranggapan bahwa pernafasan hanyalah kegiatan fisik yang terlihat seperti pada hewan dan manusia, yaitu menghirup udara dan mengeluarkannya kembali dengan adanya pergerakan pada perut dan paru-paru.

Jika dilihat pernyataan guru menunjukkan bahwa lebih dari 80% menyatakan bahwa tumbuhan bernafas pada siang dan malam hari. Dua puluh persen (1 orang responden) menyatakan tidak tahu dan 20 %, yaitu dari SD Malang I, dan 20 % (1 responden) dari SD Malang II menyatakan bahwa pernafasan tumbuhan terjadi pada malam hari saja. Hasil penelitian ini masih sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suryanto (1996), Suryanto, dkk (1997), dan Sulistyorini (1999).

## B. Konsep bergerak pada makhluk hidup

Telah disebutkan sebelumnya bahwa salah satu ciri dari organisme hidup adalah bergerak. Untuk mengetahui apakah murid memahami konsep tersebut diberikan pertanyaan sebagai berikut: "Apakah tumbuhan dapat bergerak? Jika ya, jelaskan!"

Jawaban dari berbagai murid SD adalah sebagai berikut.

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
1	Bangka III	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>46,7% benar</li> <li>20 %</li> <li>33%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 % benar</li> </ul>
2	Bangka IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi</li> <li>mengambil makanan lewat akar</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>26,7% benar</li> <li>7%</li> <li>26,7 %</li> <li>40%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>60 % benar</li> <li>20 %</li> <li>20 %</li> </ul>
3	Cikole I	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>saat fotosintesis</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 % benar</li> <li>13,3 %</li> <li>33,3 %</li> <li>13,3 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 % benar</li> </ul>
4	Cikole III	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>terkena angin</li> <li>tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>53,3 % benar</li> <li>13,3 %</li> <li>26,6 %</li> <li>6,6 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 % benar</li> <li>50 %</li> </ul>
5	Pasuruan I	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>bergerak mengikuti arah cahaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>37,5 % benar</li> <li>37,5 %</li> <li>25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>
6	Pasuruan II	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak dengan tumbuh menjadi besar dan tinggi</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>tidak tahu</li> <li>terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12,5 %</li> <li>6,25 %</li> <li>81,25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% benar</li> </ul>
7	Malang I	<ul style="list-style-type: none"> <li>bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>tidak dapat bergerak</li> <li>terkena angin</li> <li>bergerak mengikuti arah cahaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>37,5 % benar</li> <li>25 %</li> <li>37,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 % benar</li> <li>80 % benar</li> </ul>
8	Malang II	<ul style="list-style-type: none"> <li>tumbuh memanjang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 % benar</li> </ul>

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• tidak dapat bergerak</li> <li>• tidak tahu</li> <li>• terkena angin</li> <li>• bergerak mengikuti arah cahaya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 31,25 %</li> <li>• 37,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 % benar</li> </ul>
9	Jetishardjo Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>• tidak dapat bergerak</li> <li>• terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18,75 % benar</li> <li>• 31,25 %</li> <li>• 50 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
10	Keputran V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>• tidak dapat bergerak</li> <li>• terkena angin</li> <li>• tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 % benar</li> <li>• 31,25 %</li> <li>• 12,5 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
11	Balehardjo, Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) bergerak akar memanjang, tumbuh tinggi, gerakan putri malu</li> <li>(b) tidak dapat bergerak</li> <li>(c) terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13,33 % benar</li> <li>• 6,7 %</li> <li>• 80 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
12	SDN IV Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>(d) tidak dapat bergerak</li> <li>(e) terkena angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37,5 % benar</li> <li>• 62,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar murid mengartikan bergerak adalah sesuatu yang berpindah tempat dan dapat dilihat secara kasat mata. Terbukti bahwa hanya satu SD yang muridnya memberikan pernyataan yang benar lebih dari 50%, yaitu SD Cikole III, Bogor, mengatakan bahwa pergerakan pada tumbuhan dicirikan dengan bertambah panjangnya akar, bertambah tinggi, dan gerakan dari putri malu (*Mimosa pudica*) yang daunnya menutup jika disentuh. Sebagian besar murid mengatakan bahwa tumbuhan tidak bergerak, misalnya 81,25 % murid SD Pasuruan II menyatakan bahwa tumbuhan akan bergerak jika terkena angin. Jawaban tersebut diberikan karena konsep gerak yang dilihat dalam kehidupan sehari-hari adalah berpindah tempat. Kecenderungan untuk melihat sesuatu berdasarkan pengalaman sehari-hari merupakan salah satu penyebab miskonsepsi seperti dikatakan oleh Osborne, Bell, dan Gilbert seperti dikutip oleh Osborne dan Wittrock (1983). Hanya sedikit guru yang mempunyai konsep salah, yaitu 20% (1 orang responden) yang mengatakan tumbuhan tidak bergerak, dan 20% (1 responden) yang menyatakan bahwa tumbuhan bergerak karena angin. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Suryanto (1996), dan Suryanto, dkk (1997).

### C. Konsep penggolongan tumbuhan kepada kelompok dikotil dan monokotil

Secara umum tumbuhan yang terbanyak hidup di muka bumi ini adalah tumbuhan berbunga yang dapat dikelompokkan lagi ke dalam kelompok yang lebih kecil, yaitu kelompok dikotil dan monokotil. Secara fisik terdapat berbagai ciri yang digunakan untuk membedakan kedua kelompok tersebut oleh siswa SD, antara lain bentuk daun, jenis akar, dan jumlah keping kotiledon pada biji. Untuk mengetahui pemahaman konsep kelompok dikotil dan monokotil telah dibuat pertanyaan sebagai berikut.

“Kelompokkanlah daftar tumbuhan yang termasuk ke dalam kelompok dikotil dan monokotil, serta berikan alasannya”

Jawaban yang didapat dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
1	Bangka III,	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu) 2. Mangga 3. Pisang 4. Pepaya 5. Jeruk 6. Jambu biji 7. Salak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 66% benar (biji tdk dapat dibelah, akar tunggang)</li> <li>• 60% benar</li> <li>• 53% benar</li> <li>• 53% benar</li> <li>• 53% benar</li> <li>• 53% benar</li> <li>• 53% benar</li> <li>• 53% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 80 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> </ul>
2	Bangka IV	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu) 2. Mangga 3. Pisang 4. Pepaya 5. Jeruk 6. Jambu biji 7. Salak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40% benar (monokotil karena bijinya 1)</li> <li>• 33,3% benar</li> <li>• 26,7% benar</li> <li>• 40 % benar</li> <li>• 13,3% benar</li> <li>• 33,3% benar</li> </ul> <p><u>catatan:</u> pada dasarnya mereka tidak tahu konsep monokotil dan dikotil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 80 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> </ul>
3	Cikole I	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu) 2. Mangga 3. Pisang 4. Pepaya 5. Jeruk 6. Jambu biji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 % benar (berakar tunggang, berkeping 1)</li> <li>• 60 % benar</li> <li>• 73,3 % benar</li> <li>• 53,3 % benar</li> <li>• 46,6 % benar</li> <li>• 60 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 80 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> <li>• 100 % benar</li> </ul>

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
4	Cikole III	7. Salak	• 66,6 % benar	• 100 % benar
		1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 66,6 % benar	• 100% benar
		2. Mangga	• 33,3 % benar	• 100% benar
		3. Pisang	• 20 % benar	• 100% benar
		4. Pepaya	• 20 % benar	• 100% benar
		5. Jeruk	• 33,3 % benar	• 100% benar
		6. Jambu biji	• 20 % benar	• 80 % benar
5	Pasuruan I	7. Salak	• 46,6 % benar	• 100% benar
		1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 81,25 % benar	• 100 % benar
		2. Mangga	• 43,75 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 62,5 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 31,25 % benar	• 100 % benar
		5. Jeruk	• 56,25 % benar	• 100 % benar
		6. Jambu biji	• 43,75 % benar	• 60 % benar
7. Salak	• 62,5 % benar	• 100 % benar		
Catatan: 80 % alasan tidak tahu				
6	Pasuruan II	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 43,75 % benar	• 100 % benar
		2. Mangga	• 31,25 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 62,5 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 43,75 % benar	• 100 % benar
		5. Jeruk	• 37,5 % benar	• 100 % benar
		6. Jambu biji	• 43,75 % benar	• 50 % benar
		7. Salak	• 56,25 % benar	• 100 % benar
7	Malang I	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 75 % benar	• 100 % benar
		2. Mangga	• 56,25 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 50 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 56,25 % benar	• 60 % benar
		5. Jeruk	• 43,75 % benar	• 100 % benar
		6. Jambu biji	• 68,75 % benar	• 100 % benar
		7. Salak	• 43,75 % benar	• 100 % benar
8	Malang II	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 62,5 % benar	• 100 % benar
		2. Mangga	• 56,25 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 43,75 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 62,5 % benar	• 60 % benar
		5. Jeruk	• 81,25 % benar	• 100 % benar
		6. Jambu biji	• 56,25 % benar	• 100 % benar
		7. Salak	• 62,5 % benar	• 100 % benar
9	Jetishardjo Yogyakarta	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 68,75 % benar	• 100 % benar
		2. Mangga	• 81,25 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 25 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 62,5 % benar	• 100 % benar
		5. Jeruk	• 25 % benar	• 80 % benar
		6. Jambu biji	• 37,5 % benar	• 100 % benar
		7. Salak		

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
10	Keputran V	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 81,25 % benar	• 100 % benar
		2. Mangga	• 62,5 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 50 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 37,5 % benar	• 100 % benar
		5. Jeruk	• 62,5 % benar	• 42,85 % benar
		6. Jambu biji	• 81,25 % benar	• 100 % benar
		7. Salak	• 62,5 % benar	• 85,7 % benar
11	Balehardjo, Wonosari	1. Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 75 % benar	• 85,7 % benar
		2. Mangga	• 66,7 % benar	• 100 % benar
		3. Pisang	• 73,3 % benar	• 100 % benar
		4. Pepaya	• 75 % benar	• 100 % benar
		5. Jeruk	• 33,3 % benar	• 100 % benar
		6. Jambu biji	• 33,3 % benar	• 100 % benar
		7. Salak	• 46,7 % benar	• 100 % benar
12	SDN IV Wonosari	• Kelapa (monokotil, dikotil, tidak tahu)	• 73,3 % benar	• 100 % benar
		• Mangga	• 68,75 % benar	• 100 % benar
		• Pisang	• 68,75 % benar	• 85,71 % benar
		• Pepaya	• 81,25 % benar	• 85,71 % benar
		• Jeruk	• 56,25 % benar	• 85,71 % benar
		• Jambu biji	• 25 % benar	• 100 % benar
		• Salak	• 31,25 % benar	• 100 % benar
			• 43,75 % benar	• 85,71 % benar

Dari data didapatkan bahwa sebagian besar siswa mengetahui kelompok monokotil dan dikotil dari biji. Dalam hal ini biji dikotil dapat dibelah menjadi 2 bagian, sedangkan biji monokotil tidak dapat dibelah menjadi 2 bagian. Konsep tersebut memang dapat digunakan dengan cara membuka kulit biji terlebih dahulu dan melihat apakah keping di dalam biji ada 1 atau 2 buah. Konsep yang diberikan oleh guru tersebut tidak selalu dipahami secara baik oleh murid.

Sebagian murid di SD pada dasarnya tidak mengerti tentang tanaman dikotil dan monokotil. Setelah dijelaskan tentang ciri dari tanaman tersebut, mereka menjawab sesuai dengan pengalaman yang telah mereka lihat sehari-hari ketika mereka memakan buah tersebut. Hal ini terbukti dari adanya jawaban yang tidak sesuai, seperti pengelompokan jambu biji (jambu ketulok) ke dalam tanaman monokotil, yang seharusnya jambu biji termasuk tanaman dikotil. Alasan mereka memasukkan ke dalam kelompok monokotil karena bijinya yang keras dan sukar untuk dibelah. Digunakannya ciri bahwa biji yang sulit dibelah adalah monokotil terlihat dari jawaban bahwa kelapa adalah tanaman

monokotil. Sebagian besar murid mengatakan hal yang benar untuk kelompok tanaman kelapa tersebut.

Ketidaktahuan mereka terhadap konsep monokotil dan dikotil juga terlihat dari jawaban yang diberikan terhadap tanaman yang memiliki buah dengan biji banyak dan biji tunggal. Siswa beranggapan bahwa tanaman berbiji tunggal (kelapa, salak, dan mangga) adalah tanaman monokotil, sedangkan tanaman yang buahnya berbiji banyak (jambu biji, pepaya, dan jeruk) adalah dikotil. Kejadian ini terjadi hampir secara merata di setiap sekolah.

Penggunaan ciri-ciri yang sebenarnya terhadap pengelompokan tanaman monokotil, seperti akar serabut untuk monokotil dan akar tunggang untuk dikotil, daun tunggal untuk monokotil dan daun majemuk untuk dikotil hampir tidak dipahami oleh sebagian besar murid. Kurang dari 20% siswa yang menggunakan ciri daun dan akar untuk menentukan konsep monokotil dan dikotil.

Seperti halnya konsep hidup (bernafas dan bergerak), konsep pengelompokan monokotil dan dikotil juga kurang dipahami siswa bukan karena ketidaktahuan guru. Sebagian besar guru menjawab benar pertanyaan tentang konsep tersebut, kecuali 42,85 % guru SD Keputran V menjawab pepaya adalah monokotil. Sebanyak 57,15 % menjawab salah. Demikian pula dengan guru di SD Malang I dan Malang II, 40 % mengatakan bahwa pepaya adalah dikotil.

#### **D. Konsep Fotosintesis**

Fotosintesis merupakan ciri dari organisme yang memiliki klorofil (butir hijau daun), sehingga organisme tersebut mampu membuat makanan sendiri. Untuk memproduksi makanan, organisme yang pada umumnya tumbuhan, memanfaatkan cahaya pada panjang gelombang tertentu (khususnya cahaya nila dan merah) dengan bantuan klorofil. Cahaya yang didapat sebagian besar dari cahaya matahari. Meskipun demikian fotosintesis dapat berlangsung meskipun hanya dengan memanfaatkan cahaya lampu.

Untuk mengetahui konsep apakah proses fotosintesis dapat terjadi meskipun tanpa bantuan sinar matahari, kepada siswa diberikan pertanyaan sebagai berikut: “ kapankah proses fotosintesis pada tumbuhan hijau berlangsung?”

Hasil pengamatan ditunjukkan di dalam tabel berikut:

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			siswa	Guru
1	Bangka III,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• malam hari</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 46,7%</li> <li>• 20%</li> <li>• 33,3 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
2	Bangka IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• malam hari</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 46,7%</li> <li>• 20%</li> <li>• 33,3 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 %</li> <li>• 80 % benar</li> </ul>
3	Cikole I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 86,6 %</li> <li>• 13,3 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
4	Cikole III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 26,6 %</li> <li>• 73,3 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 %</li> <li>• 60 % benar</li> </ul>
5	Pasuruan I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 81,25 %</li> <li>• 12,5 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 %</li> <li>• 60 % benar</li> </ul>
6	Pasuruan II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 %</li> <li>• 50 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
7	Malang I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 %</li> <li>• 80 % benar</li> </ul>
8	Malang II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 93,7%</li> <li>• 6,3 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 %</li> <li>• 60 % benar</li> </ul>
9	Jetishardjo Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> <li>• tidak tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43,75 %</li> <li>• 56,25 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33 %</li> <li>• 50 % benar</li> <li>• 16,5</li> </ul>
10	Keputran V	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 87,5 %</li> <li>• 12,5 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 38,5 %</li> <li>• 71,5 % benar</li> </ul>
11	Balehardjo, Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % salah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33,3 %</li> <li>• 66,7 % benar</li> </ul>
12	SDN IV Wonosari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siang hari,</li> <li>• siang dan malam hari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75 %</li> <li>• 25 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 86,7 %</li> <li>• 14,3 % benar</li> </ul>

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa hanya 3 SD dengan prosentase  $\geq 50\%$  yang memberikan pernyataan benar, bahwa fotosintesis dapat terjadi malam dan siang hari. Sebagian besar murid mengatakan bahwa fotosintesis hanya terjadi jika ada cahaya alami, yaitu cahaya matahari. Dengan demikian hanya dapat terjadi pada siang hari, bahkan sinar lampu tidak dapat digunakan di dalam proses tersebut. Sebanyak 20% siswa SD Bangka III dan 20% SD Bangka IV mengatakan bahwa fotosintesis terjadi pada malam hari. Namun diduga mereka tidak mengetahui akan konsep fotosintesis, karena jawaban yang mereka berikan tidak disertai alasan yang jelas.

Kalau dilihat dari prosentase guru yang menjawab konsep fotosintesis 20% sampai 40 % guru dari 10 SD menjawab salah, yaitu fotosintesis hanya berlangsung pada siang hari. Satu SD seluruh gurunya menjawab benar, yaitu SD Bangka III. Sebaliknya 86,7 % guru



SDN IV Wonosari menjawab salah. Dari peta di atas tampak sebagian guru memang memiliki pengetahuan yang belum terlalu baik terhadap konsep tersebut. Namun jika ditarik garis antara pemahaman guru dengan pemahaman murid tidak memberikan angka yang simultan, artinya kecukupan pengetahuan yang dimiliki guru belum tentu cukup pula pengetahuan yang dimiliki oleh siswa. Adanya kesalahan konsep baik yang dimiliki oleh siswa ataupun guru dapat ditelusuri lebih lanjut pada buku pelajaran yang digunakan. Banyak buku IPA di SD yang menjelaskan konsep fotosintesis kurang tepat. Misalnya proses fotosintesis hanya dapat berlangsung jika ada air, karbondioksida, klorofil, dan cahaya matahari. Padahal sebenarnya energi cahaya yang diperlukan untuk fotosintesis adalah cahaya yang mempunyai panjang gelombang tertentu khususnya panjang gelombang yang dimiliki oleh cahaya merah dan nila. Jadi sebenarnya sumber cahaya selain matahari pun dapat digunakan untuk fotosintesis sepanjang sumber cahaya tersebut memiliki komponen cahaya merah dan nila. Dengan demikian proses fotosintesis tidak hanya terjadi pada siang hari tetapi dapat pula terjadi pada malam hari. Adanya miskonsepsi pada buku teks dan adanya miskonsepsi pada guru merupakan penyebab miskonsepsi yang terjadi pada murid (Ivowi dan Uludotun, 1987).

#### E. Konsep Pengelompokan/klasifikasi hewan

Selain terhadap tumbuhan, penggolongan terhadap hewan, terutama hewan tingkat tinggi, merupakan kompetensi yang perlu diketahui oleh murid SD. Pada umumnya hewan tingkat tinggi dikelompokkan ke dalam 5 kelompok, yaitu ikan, burung (aves), amfibi, reptil, dan mamalia. Untuk mengetahui berapa besar pengetahuan tentang konsep tersebut, diberikan pertanyaan sebagai berikut: "termasuk kelas apakah hewan-hewan berikut?"

Penelitian menunjukkan hasil sebagai berikut.

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			Siswa	Guru
1	Bangka III,	Kelelawar aves (burung) Mamalia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60%</li> <li>• 40% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
		Lumba-lumba ikan Mamalia Tidak tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20%</li> <li>• 66,6% benar</li> <li>• 13,3%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
		Buaya reptil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 66,6% benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			Siswa	Guru
		Amfibi	• 33,3%	
		Ikan hiu ikan Mamalia Tidak tahu	• 26,7% benar • 60% • 7%	• 100 % benar
2	Bangka IV	Kelelawar aves (burung) Mamalia Reptil Amfibi	• 33,3% • 40% benar • 6,6% • 13,3 %	• 20 % burung • 80 % benar
		Lumba-lumba ikan Mamalia Tidak tahu	• 26,7% • 40% benar • 26,7% tidak tahu	• 100 % benar
		Buaya reptil Amfibi Tidak tahu	• 53,3% benar • 33,3 % • 6,6%	• 100 % benar
		Ikan hiu ikan Mamalia Tidak tahu	• 53,3% benar • 33,3 • 6,6%	• 100 % benar
3	Cikole I	Kelelawar aves (burung) Mamalia Tidak tahu	• 53,3 % • 33,3 % benar • 12,5 %	• 100 % benar
		Lumba-lumba ikan Mamalia Tidak tahu	• 40 % • 53,3 % benar • 6,6 %	• 100 % benar
		Buaya reptil Amfibi	• 80% % benar • 20% %	• 75 % benar • 25 %
		Ikan hiu ikan Mamalia Tidak tahu	• 46,4 % benar • 46,6 % • 6,6 %	• 25 % benar • 75 %
4	Cikole III	Kelelawar aves (burung) Mamalia	• 46,6 % • 33,3 % benar	• 40 % • 60 % benar
		Lumba-lumba ikan Mamalia Amfibi Tidak tahu	• 26,6 % • 46,6 % benar • 13,3 % • 13,3 %	• 100 % benar
		Buaya reptil Amfibi Mamalia Ikan Tidak tahu	• 60 % benar • 13,3 % • 13,3 % • 6,6 % • 6,6 %	• 100 % benar
		Ikan hiu ikan Mamalia Reptil amfibi Tidak tahu	• 20 % benar • 33,3 % • 13,3 % • 13,3 % • 13,3 %	• 100 % benar
5	Pasuruan I	Kelelawar aves (burung) Mamalia Amfibi	• 62,5 % • 25 % benar • 12,5 %	• 100 % benar
		Lumba-lumba ikan Mamalia	• 31,25 % • 50 % benar	• 100 % benar

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			Siswa	Guru
		Amfibi	• 18,75 %	
		Buaya reptil Amfibi	• 81,25 % benar • 18,75 %	• 100 % benar
		Ikan hiu ikan Mamalia	• 68,75 % benar • 18,75 %	• 100% benar
6	Pasuruan II	Kelelawar aves (burung) Mamalia	• 37,5 % • 31,25 % benar	• 40 % • 60 % benar
		Lumba-lumba ikan Mamalia Amfibi Tdk tahu	• 56,25 % • 25 % benar • 12,5 % • 6,6 %	• 100 % benar
		Buaya reptil Amfibi	• 43,75 % benar • 37,5 %	• 100 % benar
		Ikan hiu ikan Mamalia Amfibi	• 62,5 % benar • 6,3 % • 25 %	• 100 % benar
7	Malang I	Kelelawar aves (burung) Mamalia Amfibi	• 43,75 % • 37,5 % benar • 18,75 %	• 100 % benar
		Lumba-lumba ikan Mamalia Amfibi	• 18,75 % • 62,5 % benar • 18,75 %	• 12,5 % • 87,5 % benar
		Buaya reptil Amfibi mamalia	• 75 % benar • 18,75 % • 6,6 %	• 87,5 % benar • 12,5 %
		Ikan hiu ikan Mamalia amfibi tidak tahu	• 43,75 % benar • 43,75 % • 6,6 % • 6,6 %	• 40 % benar • 60 %
8	Malang II	Kelelawar aves (burung) mamalia amfibi reptil	• 50 % • 25 % benar • 12,5 % • 12,5 %	• 12,5 % • 87,5 % benar
		Lumba-lumba ikan mamalia	• 75 % • 25 % benar	• 12,5 % • 87,5 % benar
		Buaya reptil Amfibi	• 68,75 % benar • 31,25 %	• 50 % benar • 50 % (melata)
		Ikan hiu ikan Reptil	• 93,7% benar • 6,3 %	• 33,33% benar • 66,66 %
9	Jetishardjo Yogyakarta	Kelelawar aves (burung) Mamalia reptil	• 37,5 % • 43,75 % benar • 18,75	• 40 % • 40 % benar • 20 %
		Lumba-lumba ikan Mamalia Amfibi Tidak tahu	• 43,75% • 31,25 % benar • 25 %	• 40 % • 40 % benar • 20 %
		Buaya reptil Amfibi Tidak tahu	• 81,25 % benar • 12,5 % • 6,7 %	• 80 % benar • 20 %

NO	NAMA SD	Jawaban		Prosentase (%)	
				Siswa	Guru
		Ikan hiu	ikan Mamalia Reptil Amfibi Tdk tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56,25 % benar</li> <li>• 18,75 %</li> <li>• 12,5 %</li> <li>• 6,7 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 % benar</li> <li>• 40 %</li> <li>• 20 %</li> </ul>
10	Keputran V	Kelelawar	Aves (burung) Mamalia Reptil Amfibi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56,25 %</li> <li>• 31,25 % benar</li> <li>• 6,7 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
		Lumba-lumba	ikan Mamalia Tdk tahu Binatang laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 31,25 %</li> <li>• 50 % benar</li> <li>• 18,75 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33,3 %</li> <li>• 50 % benar</li> <li>• 16,7 %</li> </ul>
		Buaya	reptil amfibi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 87,5 % benar</li> <li>• 12,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
		Ikan hiu	ikan Mamalia Reptil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37,5 % benar</li> <li>• 50 %</li> <li>• 12,5 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 % benar</li> <li>• 50 %</li> </ul>
11	Balehardjo, Wonosari	Kelelawar	aves (burung) Mamalia Reptil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 %</li> <li>• 46,7 % benar</li> <li>• 13,3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 % benar</li> </ul>
		Lumba-lumba	ikan Mamalia Reptil Tdk tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 %</li> <li>• 26,7 % benar</li> <li>• 13,3 % tdk tahu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16,7 %</li> <li>• 83,3 % benar</li> </ul>
		Buaya	reptil Amfibi ikan Tidak tahu bertelur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33,3 % benar</li> <li>• 26,7 %</li> <li>• 33,3 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 83,3 % benar</li> <li>• 16,7 %</li> </ul>
		Ikan hiu	ikan Mamalia Reptil Amfibi Tdk tahu bertelur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 68,75 % benar</li> <li>• 68,75 %</li> <li>• 6,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> <li>• 6,25 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 66,6 % benar</li> <li>• 66,6 %</li> <li>• 16,7 %</li> </ul>
12	SDN IV Wonosari	Kelelawar	aves (burung) Mamalia Reptil Amfibi Tidak tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43,75 %</li> <li>• 31,25 % benar</li> <li>• 12,5 %</li> <li>• 6,7 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14,3 %</li> <li>• 85,7 % benar</li> </ul>
		Lumba-lumba	ikan Mamalia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 68,75 %</li> <li>• 31,25 % benar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 14,3 %</li> <li>• 85,7 % benar</li> </ul>
		Buaya	reptil amfibi Mamalia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56,25 % benar</li> <li>• 12,5 %</li> <li>• 6,7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 85,7 % benar</li> <li>• 14,3 %</li> </ul>

NO	NAMA SD	Jawaban	Prosentase (%)	
			Siswa	Guru
		Tidak tahu	• 25 %	
		Ikan hiu	• 68,75 % benar	• 14,3 % benar
		ikan	• 12,5 %	• 85,7 %
		Mamalia	• 6,7%	
		Reptil	• 6,7 %	
		Amfibi	• 6,7 %	
		Tdk tahu	• 6,7 %	

Dari tabel terlihat bahwa setiap sekolah memiliki pola jawaban yang berbeda. Untuk kelelawar, prosentase terbesar jawaban murid masih mengelompokkan binatang tersebut ke dalam kelompok burung dengan alasan kelelawar mempunyai sayap. Prosentase jawaban benar, kelelawar termasuk mamalia, termasuk kecil, yaitu bervariasi dari 25 % (SD Malang II) sampai 46,7 % (SD Baleharjo-Wonosari). Jawaban dari SD lainnya berkisar di antara 25 % - 46,7 %. Sebagian besar siswa 33,3 % sampai 60 % menjawab kelelawar adalah burung.

Jika dilihat dari prosentase jawaban guru terlihat bahwa masih ada di antara guru yang menjawab bahwa kelelawar adalah burung, yaitu SD Bangka IV, SD Cikole III, SD Malang II, SD Jetisharjo-Yogyakarta, dan SDN IV Wonosari. Bahkan jawaban guru SD Jetisharjo Yogyakarta, bahwa kelelawar adalah burung, prosentasenya cukup tinggi, mencapai 40 %.

Pada pertanyaan tentang pengelompokkan hewan lumba-lumba, terlihat bahwa sebagian besar siswa mengelompokkan lumba-lumba ke dalam kelompok ikan. Mereka berasumsi bahwa lumba-lumba hidup di dalam air dan bernafas dengan insang. Prosentase terbesar ditemukan di SD Malang II (75 %) dan SD Baleharjo-Wonosari (60 %). Sedangkan prosentase yang menjawab benar berkisar 25 % - 66,6 %.

Di samping ke-dua jawaban tersebut di atas, para murid juga mengelompokkan lumba-lumba ke dalam kelompok amfibi dengan alasan bahwa lumba-lumba bernafas dengan paru-paru dan berjalan dengan kaki. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa murid tidak tahu akan jawaban yang harus diberikan.

Jika dilihat dari prosentase jawaban guru, tampak bahwa sebagian besar guru telah menjawab dengan benar, yaitu mengelompokkan lumba-lumba ke dalam kelompok mamalia. Namun demikian masih terdapat guru yang tidak paham akan pengelompokkan lumba-lumba, antara lain 33,3 % guru SD Keputran V-Yogyakarta, 40 % SD Jetisharjo-

Yogyakarta, 16,7 % SD Baleharjo-Wonosari mengatakan bahwa lumba-lumba termasuk kelompok ikan.

Untuk pengelompokan buaya ke dalam kelompok reptil, pada umumnya baik guru ataupun siswa memberikan jawaban yang benar. Ada beberapa alasan yang dijadikan patokan oleh murid dalam pengelompokan tersebut, antara lain buaya bernafas dengan kulit, bertelur, merayap (melata), dan bertelur. Alasan-alasan tersebut menunjukkan bahwa murid cukup paham dengan pengelompokan hewan berdasarkan ciri-ciri habitusnya. Jawaban lain yang cukup besar dari murid adalah mengelompokkan buaya ke dalam amfibi, dengan alasan buaya hidup di air ataupun di dua alam (darat dan perairan). Keadaan ini sama dengan katak yang juga hidup di dua alam, sehingga dijadikan patokan dalam pengelompokan tersebut.

Jika dilihat dari pola jawaban siswa banyak terjadi kesalahpahaman antara pengelompokan hewan yang satu dengan lainnya. Terbukti bahwa siswa hanya memahami satu ciri untuk kelompok tertentu, misalnya buaya hidup di darat dan perairan. Pernyataan tersebut akan keliru dengan pengelompokan katak sebagai hewan amfibi, yang juga dapat hidup di air dan di darat. Hal dapat terjadi jika dalam proses pembelajaran guru memberikan penjelasan yang tidak utuh atau sepotong-sepotong. Dan menurut Osborne, Bell, dan Gilbert seperti dikutip oleh Osborne dan Wittrock (1983) hal tersebut merupakan salah satu penyebab miskonsepsi. Untuk pengelompokan ikan hiu terlihat masih terdapat miskonsepsi yang cukup besar. Tampaknya murid belum dapat membedakan dengan baik antara kelompok ikan dan kelompok mamalia yang hidup di air. Jenis mamalia air yang sering disebutkan dalam buku teks di SD adalah ikan paus. Bagi murid yang mengelompokkan ikan hiu ke dalam kelompok mamalia menganalogikan bahwa ikan hiu adalah sama dengan ikan paus. Sedangkan murid yang mengelompokkan ikan hiu ke dalam kelompok ikan karena mereka melihat bentuknya yang sama dengan kebanyakan jenis ikan. Konsepsi murid yang benar tentang pengelompokkan ikan hiu dengan persentase yang cukup besar ditemukan di SD Malang II (93,7 %), SD Pasuruan I (68,75 %), dan SD Pasuruan II (62,5 %). Namun demikian sebagian besar guru telah mempunyai konsepsi yang benar terhadap pengelompokkan ikan hiu. Miskonsepsi tentang penggolongan ikan hiu pada guru masih ditemukan dengan persentase cukup besar yaitu di SD IV Wonosari (85,7 %), SD Baleharjo Wonosari (66,6

%), dan SD Malang II (66,6 %). Dari pola jawaban yang diberikan murid terhadap konsep klasifikasi hewan terlihat dengan jelas bahwa miskonsepsi yang terjadi banyak yang disebabkan oleh pengaruh pengalaman murid dalam kehidupan sehari-hari (Osborne, Bell, dan Gilbert seperti dikutip oleh Osborne dan Wittrock, 1983) dan kesalahan dalam mempersepsi konsep yang muncul (Russel seperti dikutip oleh Vaidya, 1976). Misalnya kelelawar termasuk dalam kelompok burung karena mempunyai sayap dan dapat terbang, ikan lumba-lumba termasuk dalam kelompok ikan karena bentuknya seperti ikan dan hidup di air. Data yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ivowi dan Uludotun (1987) yang menemukan bahwa pengalaman anak sehari-hari merupakan salah satu sumber miskonsepsi. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Joychareon (1986).

Universitas Terbuka

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Pertama, kesalahan konsepsi masih banyak ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini terbukti dari sedikitnya konsep yang dapat dipahami dengan benar oleh murid. Jika dipakai angka 75 % pemahaman konsep yang benar maka hanya terdapat satu konsep yang dapat dipahami dengan baik oleh murid yaitu konsep tentang bernapas.

Kedua, berdasarkan analisis terhadap pola jawaban yang diberikan murid ditemukan bahwa kesalahan konsepsi yang terjadi pada murid lebih banyak disebabkan karena dalam memahami suatu konsep, murid memberikan jawaban berdasarkan pada pengalaman sehari-hari yang mereka lihat.

### B. SARAN

1. Pada saat mengajarkan konsep tentang gerak pada tumbuhan sebaiknya guru mengajak murid untuk melakukan percobaan sederhana yang dapat menunjukkan dengan jelas bahwa tumbuhan juga melakukan gerak.
2. Pemahaman murid tentang konsep klasifikasi baik pada tumbuhan ataupun hewan masih sangat kacau sehingga disarankan kepada guru pada saat mengajarkan konsep tersebut untuk melibatkan secara langsung murid dalam suatu pengamatan dan memberikan dasar klasifikasi yang lengkap dan tidak sepotong sepotong.
3. Perlu dilakukan analisis isi terhadap buku teks yang digunakan di sekolah khususnya yang menyangkut konsep fotosintesis. Hal ini perlu dilakukan mengingat dari hasil penelitian ini ditemukan kesalahan konsepsi yang cukup besar pada murid saat ditanya tentang kapan proses fotosintesis terjadi ?



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Gani (1997). Primary Five Pupils Understanding of Light, SEAMEO RECSAM
- Amien, M. (1987). Pemetaan Konsep: Suatu Tehnik untuk Meningkatkan Belajar yang Bermakna. *Mimbar Pendidikan*. 2. Tahun IX, 55-69
- Amani, M., (1993). Studi Identifikasi Miskonsepsi Materi IPA Murid Kelas enam Sekolah Dasar di Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah
- Amir, D.R. & Tamir, F.P. (1987). Justifications of answers to multiple choice items as a means for identifying misconceptions. Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 1. Ithaca, New York: Cornell University.
- Arum, C.S. (1989). Berbagai miskonsepsi siswa tentang gaya-gaya yang bekerja pada benda diam. Tesis (tidak diterbitkan). Salatiga: UKSW.
- Bailey, J., Francis, R., & Hill, D. (1987). Exploring ideas about magnet. **Research in Science Education**. 17: 113-118.
- Boko, K.S. (1990). Miskonsepsi suhu dan kalor pada siswa SMP dan SMA. Tesis (tidak diterbitkan). Salatiga: UKSW.
- Brody, M.J. (1987). A Programatic approach to teaching and learning about student understanding of science and natural resource concepts related to environmental issues. Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 1. Ithaca, New York: Cornell University.

- Dahar, R. W. (1988). **Teori-teori Belajar**. Jakarta: Proyek Pembangunan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan.
- Dardjito, A. (1990). Masalah yang terjadi pada saat anak mempelajari rangkaian listrik: suatu diagnosis salah konsepsi tentang rangkaian listrik pada siswa SMA kelas III A1 dan III A2. **Tesis** (tidak diterbitkan). Salatiga: UKSW.
- Djohar. (1993). Analisis hubungan antara konsep dengan unsur-unsur penyusunannya sebagai pendekatan untuk deskripsi kesulitan memahami konsep dan proses konseptualisasi Bidang Ilmu Pengetahuan Alam (Sains). **Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan). Yogyakarta : FPMIPA IKIP Yogyakarta.
- Evans, S., Evans, W., & Mercer, C. (1986). **Assessment for Instruction**. Boston: Allyn & Bacon, Inc.
- Feldsine, J. E. (1987). Distinguishing student misconceptions from alternate conceptual frame works through the construction of concept maps. Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 1. Ithaca, New York: Cornell University.
- Fowler, T.W. & Jaoude, S.B. (1987). Using hierarchichal concept/ proposition maps to plan instruction that addresses existing and potential student misunderstanding in science. Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 1. Ithaca, New York: Cornell University.
- Fraser, K., & Edward, J. (1987). Concept maps as reflectors of conceptual understanding. Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 1. Ithaca, New York: Cornell University.

<http://www.ebtanas.org/sd/data.asp>.

Hayman, R.T. (1980). **School Administrator's Handbooks of Teacher Supervision and Evaluation Methods**. Englewood Cliffs, New Jersey; Prentice Hall, Inc.

Ivowi, U.M.O. & Uludotun, J.S.O. (1987). An investigation of resources of misconception in physics. Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 3. Ithaca, New York: Cornell University.

Jiyono. (1992) Kemampuan /Pemahaman guru tentang IPA dan sarana pelajaran IPA di Sekolah Dasar Laporan Penelitian Jakarta : Balitbang Dikbud.

Joychareon, K. (1986). An investigation of thai secondary student's understanding of concept related to animals. **Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan). Penang: SEAMEO-RECSAM.

Katu, N. (1987). Pikiran maha(siswa) mengenai gerak bola yang dilempar ke atas. **Kritis**. 2 (2): 45-53.

Moriera, M. A. (1987). Concept mapping as a possible strategy to detect and to deal with misconceptions in physics. . Dalam Novak, J.D. (Ed). **Proceeding of The Second International Seminar Misconception and Educational Strategies in Science and Mathematics**. Vol. 3. Ithaca, New York: Cornell University.

Meheut, M., Saltiel, E., & Tiberghien, A. (1985). Pupil's conception of combustion. **Science Education**. 7: 83-93.

- Nasoetion, N (1985a). Proses belajar mengajar bidang studi IPA di proyek bantuan professional kepada guru-guru SD. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan). Jakarta: Balitbang Dikbud.
- Nasoetion, N. (1985). Proses belajar mengajar bidang studi IPA di SPG Negeri Cianjur. **Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan). Jakarta: Balitbang Dikbud.
- Novak, J. D. (Ed.) (1987). **Proceeding of The Second nternational Semianr Misconcepstion and Educational Strategies in Science and Mathematics. 1, 2, 3.** Ithaca, New York: Cornell University
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. (1983). Learning Science: A Generaative Process. **Science Education.** 67(4): 489-508.
- Osborne, R. J., & Gilbert, K. (1980). A method for the investigation of concept understanding in science. **European Journal of Science Education.** 2 (3). 311-321.
- Raven & Johnson. (1989). **Biology.** St. Louis, Toronto, Boston, Los altos: Times mirror/Mosby College Pub.
- Suryanto, A. (!997). Pemahaman Murid Sekolah Dasar (SD) Terhadap Konsep-Konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Suatu Diagnosis Adanya Miskonsepsi. **Tesis** (tidak diterbitkan). Yogyakarta: PPS IKIP Yogyakarta
- Suryanto, A. , dkk (!997) Pemahaman Guru Sekolah Dasar (SD) Terhadap Konsep-Konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Suatu Diagnosis Adanya Miskonsepsi. **Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan). Jakarta: Lembaga Penelitian Universitas Terbuka

- Sulistiorini. (1999). Pembelajaran Konsep dan Kesalahan Konsep IPA yang Sering Djumpai di Sekolah Dasar. **Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan) Jakarta: Lembaga Penelitian Universitas Terbuka.
- Sund, R.B., & Trowbridge, L. M. (1973). **Teaching Science by Inquiry in The Secondary School 2<sup>nd</sup>** ed. Columbia, Ohio: Charles E. Merril Publishing Company
- Sundaru. (1990). Salah konsep tentang cahaya. Tesis (tidak diterbitkan). Salatiga: UKSW.
- Tim Evaluasi Terpadu Kurikulum Pendidikan Dasar dan Menengah. (1983). Evaluasi isi kurikulum 1975 beserta relevansi antara komponen-komponennya. **Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan). Jakarta: Balitbang Dikbud.
- Urebo, A.O. (1984). Teaching Concept of Energy in Nigerian Children in 7-11 years old Age Range. **Journal of Research in Science Teaching**, 21.(3): 255-267
- Vaidya, N. (1976). **The Impact Science Teaching**. New Delhi: Oxford & IBH Pub.Co
- Van den Berg, E. (Ed). **Miskonsepsi Fisika dan Remediasi**. Salatiga: UKSW
- Victor, E., & Lerner, M. (1975). **Reading in Science Education for Elementary School**. 3 rd. (Ed). New York: Mc Millan. Pub. Inc.
- Winkel, W.S. (1991). **Psikologi Pengajaran**. Jakarta: PT Grasindo.
- Wollfolk, A.e., dan Mc Cune. Nicolick. L. (1984). **Educational Psychology for Teachers** 2<sup>nd</sup> ed Englewood Clif fs, New Yersey-Prentice-Hall

Zuchdi dan Soeninggio. (1982). Penilaian bidang studi IPA pada SD tahun 1980/1981.

**Laporan Penelitian** (tidak diterbitkan). Jakarta: Balitbang Dikbud.

Universitas Terbuka