

**MEMANFAATKAN BARANG BEKAS MENJADI ALAT PERAGA IPA SEDERHANA  
BERWAWASAN LINGKUNGAN GUNA Mendukung Model Pembelajaran  
KOOPERATIF DENGAN METODE INVESTIGASI KELOMPOK**

**Auldry F. walukow**

**ABSTRAK**

Sampah plastik berperan mencemari lingkungan sekitarnya. Sampah – sampah yang lembab, dan busuk, yang menjadi sarang lalat akan berperan menebarkan penyakit di sekitarnya. Kelangkaan alat laboratorium, yang disebabkan oleh kenaikan harga produksi yang signifikan, telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat mengatasi masalah alat laboratorium bersama – sama. Apalagi dengan diluncurkannya kurikulum tingkat satuan pelajaran (kts) oleh pemerintah telah mendorong kita untuk membentuk siswa lewat kecakapan hidup (*life skill*). Pembuatan alat laboratorium dari sampah plastik merupakan contoh penerapan *life skill* kepada siswa, sehingga tidak bergantung pada alat laboratorium yang disiapkan oleh pemerintah, tapi dapat disiapkan sendiri oleh para siswa. Penelitian ini bertujuan : (1) memanfaatkan sampah plastik sebagai alat laboratorium ipa fisika untuk mengatasi pencemaran lingkungan, (2) menganalisis tingkat kehandalan alat peraga yang dibuat dari sampah plastic dan (3) menganalisis keberhasilan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok yang memanfaatkan alat peraga dari sampah plastik. Metode penelitian ini adalah eksperimen, dimana mengkaji tingkat kehandalan alat dengan cara mengamati gejala fisis pada masing – masing alat. Hasil penelitian menunjukkan ternyata alat laboratorium tersebut dapat memperjelas gejala fisis yang abstrak. Dilihat dari segi fungsi alat laboratorium yang telah dibuat ini tidak kalah dengan alat laboratorium yang diproduksi oleh pabrik. Keunggulan alat laboratorium ini dibandingkan dengan alat laboratorium yang diproduksi oleh pabrik yaitu alat laboratorium ini hanya membutuhkan biaya produksi dan operasional yang relatif murah.

Kata kunci : limbah plastik, metode investigasi kelompok

**PENDAHULUAN**

Dalam rangka menerapkan kurikulum berbasis kompetensi maka anak didik diharapkan mampu memiliki kemampuan dasar yang telah diisyaratkan didalamnya. Lebih dari itu pemerintah juga mengembangkan *Broad Based Curriculum*. Maksudnya kurikulum ini diharapkan memberikan wawasan yang luas, kuat dan mendasar kepada anak didik. Kemudian mereka mampu mengembangkan pengetahuan dan

penalaran mereka sesuai dengan situasi dan kondisi kehidupan yang mereka hadapi. Dengan kurikulum ini diharapkan anak didik juga memiliki pengetahuan dan kemampuan yang berguna dalam kehidupan mereka pada masa mendatang. Jadi kurikulum ini membekali anak didik dengan *life skill* – kemampuan untuk hidup. Agar anak didik mampu memiliki kemampuan dasar dan *life skill* maka variasi kegiatan mengajar harus dilengkapi dengan alat peraga dan alat laboratorium sebagai suatu tuntutan kompetensi eksperimen. Mengajar

dengan menerapkan kompetensi eksperimen akan banyak memperoleh *side effect* positif pada diri siswa, karena siswa dapat memahami dengan jelas konsep fisika yang abstrak. Untuk itu dalam rangka menerapkan kurikulum berbasis kompetensi, maka di sekolah – sekolah harus tersedia alat peraga atau alat laboratorium.

Permasalahan yang dihadapi dalam rangka peningkatan mutu di sekolah adalah di sekolah masih terlihat kurangnya alat – alat laboratorium dan kurangnya kreativitas anak didik dalam membuat alat laboratorium. Hal ini dapat menurunkan kualitas belajar siswa dalam mata pelajaran IPA.

Alat laboratorium yang dibuat menggunakan sampah plastik. Sifat sampah plastik, adalah tidak mudah lapuk, sehingga pemanfaatannya dapat mengatasi polusi lingkungan. Dan keuntungan digunakan sampah plastik sebagai alat laboratorium adalah bahan tersebut mudah didapat di sekitar kita. Ada beberapa masalah yang perlu dikemukakan disini yaitu : (1) sampah plastik adalah suatu bahan yang tidak mudah terurai atau tidak mudah lapuk. Penumpukan sampah plastic membawa polusi lingkungan, (2) belajar ipa/ fisika adalah sesuatu ilmu yang membosankan dan menyulitkan anak didik, apabila siswa hanya belajar secara teoritis dan hal yang abstrak saja, untuk memudahkan pemahaman anak didik terhadap pelajaran ipa/fisika diperlukan suatu laboratorium fisika/ipa. Dan kenyataan di sekolah dasar maupun sekolah lanjutan tingkat pertama masih terlihat kurangnya alat-alat bantu laboratorium. Untuk mengatasi masalah ini, salah satu upaya yang lebih baik dan lebih murah adalah menumbuhkan kreativitas anak didik maupun guru dalam membuat dan menciptakan sendiri alat bantu laboratorium fisika/ipa dengan menggunakan sampah plastik. Karena sampah plastik banyak tersedia di lingkungan kita.

Paradigma baru dalam dunia pendidikan menegaskan bahwa belajar adalah suatu kegiatan yang dilakukan siswa, bukan sesuatu yang dilakukan terhadap siswa. Siswa tidak sekedar menerima pengetahuan dari guru atau kurikulum secara pasif, tetapi dapat secara aktif memperoleh (membangun) pengetahuan dari berbagai sumber. Proses pembelajaran bukan hanya merupakan suatu proses pribadi, tetapi juga proses sosial yang terjadi ketika masing-masing orang berhubungan dengan yang lain dan membangun pengertian dan pengetahuan bersama. Kegiatan pendidikan adalah suatu proses sosial yang tidak dapat terjadi tanpa interaksi antara pribadi. Salah satu model pembelajaran yang diasumsikan dapat mendukung terciptanya masyarakat belajar yang dinamis, aktif, tidak menjenuhkan dan mampu memacu kreativitas dan interaksi antar siswa dan interaksi antara siswa dengan guru adalah model pembelajaran kooperatif metode investigasi. Investigasi kelompok ini dapat dilakukan melalui eksperimen dengan menggunakan alat laboratorium yang terbuat dari sampah plastic. Hal ini dapat ditunjukkan pada karakteristik model pembelajaran kooperatif yang berbasis pada penemuan. Selain itu pembelajaran kooperatif memiliki tiga tujuan pembelajaran yaitu hasil belajar akademik, penerimaan terhadap keragaman, dan pengembangan keterampilan social. Oleh karena itu penelitian ini berjudul “memanfaatkan limbah plastik sebagai alat peraga sederhana berwawasan lingkungan guna mendukung model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok’. Penelitian ini bertujuan : (1) memanfaatkan sampah plastic sebagai alat laboratorium ipa fisika untuk mengatasi pencemaran lingkungan, (2) menganalisis tingkat kehandalan alat peraga yang dibuat dari sampah plastic dan (3) menganalisis keberhasilan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe investigasi kelompok yang memanfaatkan alat peraga dari sampah plastik.

## METODE PENELITIAN

### 1. Investigasi Kelompok

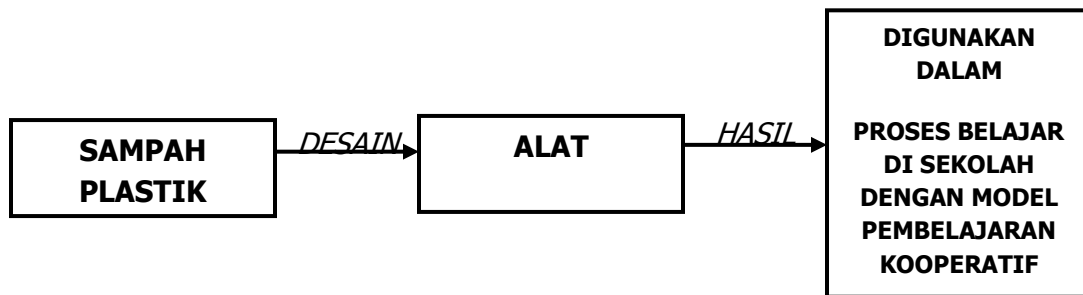
#### a. Merancang Alat peraga

Penelitian ini suatu kajian eksperimen, dimana peneliti mengkaji tingkat kehandalan alat laboratorium yang dibuat.

Limbah plastic yang ada di lingkungan di desain menjadi alat yaitu :

- A) alat tekanan hidrostatis,
- B) alat prinsip blaise`pascal,
- C) alat pemuaian gas,
- D) alat pemuaian zat cair, dan
- E) alat bejana berhubungan

### 2. Model Penelitian



### 1. Teknik Investigasi kelompok dan Analisa Data

#### a. Teknik Investigasi

Data diinvestigasi dalam skala laboratorium (table 1):

Tabel Data yang akan diinvestigasi

No	Nama Alat	Data yang diinvestigasi
1	Bejana berhubungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massa jenis fluida</li> <li>• Tinggi permukaan fluida</li> </ul>
2	Tekanan hidrostatis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kedudukan diukur dari permukaan zat cair (h)</li> <li>• Massa jenis (<math>\rho</math>)</li> </ul>
3	Pipa pemuaian zat cair	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naiknya zat cair pada pipa ketika bola lampu dipanaskan</li> </ul>
4	Alat pemuaian gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemuaian gas dalam balon</li> </ul>
5	Alat prinsip Blaise Pascal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekanan diteruskan ke segala arah</li> </ul>

## b. Teknik Analisa Data

### 1. Analisa alat bejana berhubungan

- Analisis tinggi permukaan zat cair pada berbagai tempat yang memiliki kedudukan yang sama
- $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$   
 $\rho_1 = \rho_2 = \rho$

### 2. Analisa alat Tekanan hidrostatik

- Analisis pengaruh massa jenis fluida terhadap tekanan hidrostatik
- Analisis pengaruh kedudukan fluida terhadap tekanan hidrostatik
- Menghitung tekanan dengan rumus :  
 $P = \rho gh$

### 3. Analisa alat pemuai zat cair

- Analisa pemuai zat cair ketika dipanaskan

### 4. Analisa alat pemuai gas

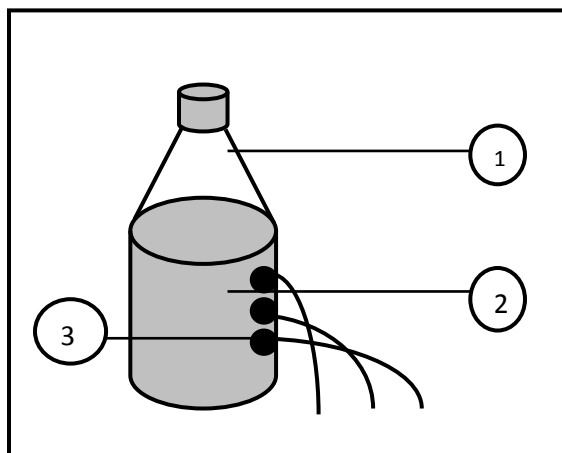
- Analisa pemuai gas ketika dipanaskan

### 5. Analisa alat prinsip Balise Pascal

- Analisa tekanan fluida ke segala arah.

## Hasil

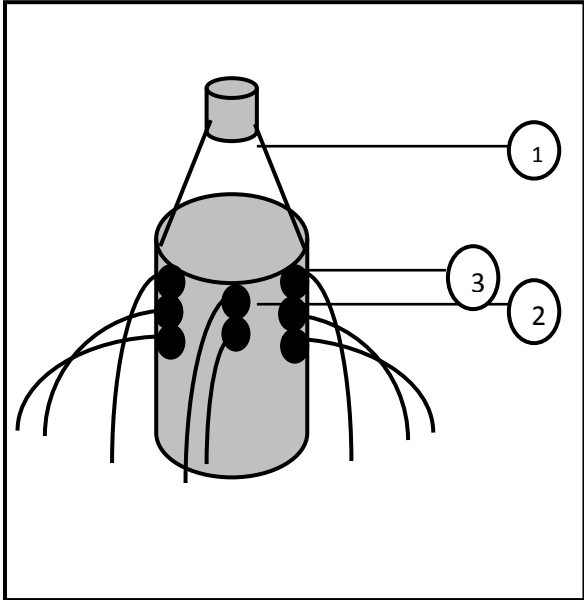
- Dalam penelitian ini telah dibuat alat laboratorium IPA Fisika dengan memanfaatkan sampah plastik. Adapun alat yang telah dibuat adalah :
  1. Alat tekanan hidrostatik,
  2. Alat prinsip blaise pascal,
  3. Alat pemuai gas,
  4. Alat pemuai zat cair, dan
  5. Alat bejana berhubungan.



Gambar 4.1 : Alat tekanan hidrostatik

## KETERANGAN GAMBAR :

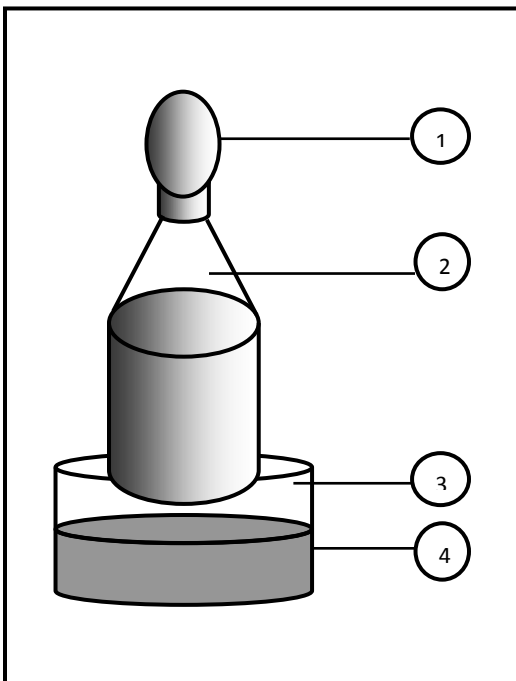
1. : BOTOL SPRITE
2. : AIR
3. : LUBANG



KETERANGAN GAMBAR :

- 1 : BOTOL SPRITE
- 2 : AIR
- 3 : LUBANG

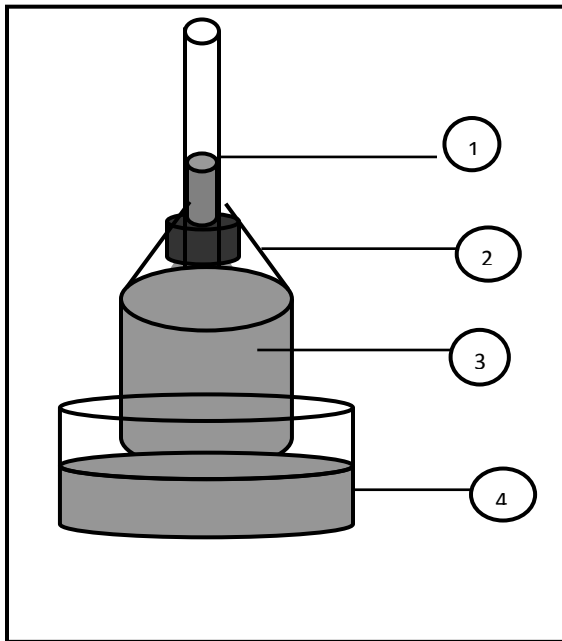
Gambar 4.2. Alat Blaise Pascal



KETERANGAN GAMBAR :

- 1. : BALON
- 2. : BOTOL SPRITE
- 3. : BOTOL SPRITE
- 4. : AIR PANAS

Gambar 4.3. Alat Pemuai



KETERANGAN GAMBAR :

1. : PIPA SEDOTAN
2. : BOTOL SPRITE
3. : AIR
4. : BOTOL SPRITE

Gambar 4.4. Alat Pemuaian gas

Hasil yang diperoleh adalah ternyata alat sangat baik dan menarik untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar, selain itu pula mudah dalam membuat atau menyiapkannya.

## PEMBAHASAN

Salah satu kompetensi dalam kurikulum KTSP adalah kompetensi eksperimen. Namun kebanyakan para guru mengeluh bahwa kurikulum KTSP akan sulit diterapkan di Sekolah karena kurangnya alat laboratorium di sekolah. Untuk itu para guru mengharapkan dari pemerintah akan ketersediaan sarana alat laboratorium, namun hal ini tidaklah mudah untuk menjawabnya karena harus didukung oleh kesiapan dana, karena penyiapan alat laboratorium melalui produksi industri membutuhkan biaya yang sangat mahal.

Dengan adanya pembuatan alat laboratorium Fisika ternyata dapat menjawab permasalahan yang dihadapi para guru dan murid di sekolah. Sehingga para guru mengharapkan agar

penelitian dan pembuatan alat ini agar terus digalakkan di sekolah – sekolah. Telah begitu lama upaya pemerintah untuk mengadakan alat laboratorium di sekolah – sekolah seperti melalui proyek pengadaan alat KIT guru dan siswa namun upaya ini dirasa melalui kendala. Kendala yang dihadapi adalah yaitu kurangnya pemahaman guru dalam menggunakan alat dan kurangnya kemampuan guru untuk memperbaiki alat laboratorium tersebut ketika alat tersebut rusak. Melalui penelitian ini ternyata dapat memberikan bantuan kepada guru dan siswa bagaimana cara membuat alat, mengoperasikan dan cara mendemonstrasikan kepada siswa.

Menurut Piaget proses belajar anak dibentuk melalui anak membangun sendiri skemanya serta membangun konsep – konsep melalui pengalaman – pengalaman. Perkembangan kognitif sebagian besar bergantung pada seberapa

jauh anak memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungan. Jadi menurut Piaget konsep – konsep akan dapat diperoleh melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Oleh sebab itu sangatlah penting dalam proses belajar mengajar memanfaatkan alat peraga atau alat laboratorium, karena dengan alat tersebut para siswa akan memperoleh konsep Fisika melalui pengalaman langsung. Dalam proses pembelajaran dengan mendayagunakan alat peraga guru diharapkan bertindak sebagai fasilitator, hal ini mendukung teori Piaget dan Konstruktivis yaitu peran guru sebagai fasilitator, bukan sebagai pemberi informasi. Alat peraga yang digunakan dalam penelitian ini adalah terbuat dari sampah plastik.

Pendidikan dan pengajaran adalah suatu proses transfer kognitif, transfer psikomotor dan transfer sikap (afektif). Selain terjadi pemahaman konsep fisika ketika anak didik belajar (transfer kognitif), perlu juga ditanamkan transfer sikap. Salah satu transfer sikap yang dimaksud adalah sikap cinta lingkungan. Oleh sebab itu dengan membuat alat peraga dari sampah plastik, maka anak didik telah mampu menjaga kelestarian lingkungan dengan membersihkan dan memanfaatkan sampah di lingkungan sekitar. Bencana lingkungan seperti banjir dapat saja disebabkan oleh sampah yang menyumbat saluran air. Usaha untuk cinta lingkungan harus ditanamkan sejak dini ketika anak didik berada di bangku pendidikan dasar. Oleh sebab itu Kementerian Negara Lingkungan Hidup dan Depdiknas telah mengembangkan Program Sekolah Peduli Lingkungan (Adiwiyata). Artinya tanggung jawab untuk menyelamatkan kerusakan lingkungan adalah bukan saja tanggung jawab pemerintah tapi juga tanggung jawab sekolah dan masyarakat. Tanggungjawab sekolah berarti didalamnya anak didik.

Transfer sikap yang lain adalah bagaimana anak didik mampu hidup bekerja sama dalam komunitas sosial karena manusia adalah makhluk sosial, sehingga anak didik akan bertumbuh

menjadi cerdas, berakhlak, bertanggungjawab, dan bersosial. Dalam model kooperatif dengan metode investigasi dimana mahasiswa belajar bersama dalam kelompok (3-4 orang) dan diharapkan terbentuk kemampuan secara individual, kemampuan kerja sama, kemampuan diskusi, kemampuan keterampilan dan adanya alih pengetahuan antar mahasiswa, juga mahasiswa dapat dengan mudah meyerap konsep fisika yang diajarkan. Ciri pembelajaran kooperatif adalah : (a) setiap anggota memiliki peran, (b) terjadi hubungan interaksi langsung antar siswa, (c) setiap anggota kelompok bertanggung jawab atas belajarnya dan juga teman – teman sekelompoknya, (d) guru membantu mengembangkan ketrampilan – ketrampilan interpersonal kelompok, dan (e) guru hanya berinteraksi dengan kelompok saat diperlukan. Metode investigasi dalam hal ini adalah masing – masing kelompok terlibat dalam investigasi terhadap gejala dan konsep fisis. Dalam penelitian ini investigasi yang dilakukan siswa adalah : (1) dengan alat bejana berhubungan dapat menginvestigasi tinggi permukaan zat cair pada berbagai tempat yang memiliki kedudukan yang sama ( $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ ,  $\rho_1 = \rho_2 = \rho$ ), (2) dengan alat Tekanan hidrostatik dapat menginvestigasi pengaruh massa jenis fluida terhadap tekanan hidrostatik, pengaruh kedudukan fluida terhadap tekanan hidrostatik dan menghitung tekanan dengan rumus :  $P = \rho gh$ , (3) dengan alat alat pemuai zat cair dapat menginvestigasi pemuai zat cair ketika dipanaskan, (4) dengan alat pemuai gas dapat menginvestigasi pemuai gas ketika dipanaskan, dan (6) dengan alat prinsip Balise Pascal dapat menginvestigasi tekanan fluida ke segala arah. Ternyata hasil investigasi tersebut dapat diperoleh dengan memanfaatkan alat peraga yang terbuat dari sampah plastik.

## KESIMPULAN

1. Alat Laboratorium IPA Fisika sangatlah dibutuhkan oleh guru dan siswa dalam menjawab tuntutan kurikulum berbasis kompetensi
2. Penelitian Pembuatan alat laboratorium dari bahan limbah sangatlah dibutuhkan oleh guru dan siswa
3. Alat laboratorium yang telah dibuat ternyata menarik dan dapat dibuat sendiri oleh guru dan siswa.

## SARAN

1. Perlu adanya kerja sama secara terus menerus antara UNCEN – LEMLIT dan sekolah dalam rangka secara bersama meningkatkan mutu pendidikan.

2. Perlu diadakan pelatihan tentang pembuatan alat laboratorium dengan memanfaatkan bahan limbah yang lain seperti logam/besi, kayu dan lain – lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ign. Made Brata. (1997). *Penggunaan Barang – Barang Bekas Sebagai Bantu Laboratorium*, UGM, Yogyakarta.
- Sutrisno. (1997) Petunjuk *Pembuatan Alat – Alat IPA Fisika Sederhana*, ITB Bandung.
- Soekoyo. (1997). *Proyek Pengembangan Pendidikan Guru*, Departemen P & K Senter Semarang.
- Young N. L. (1997). *IPA Dalam Kotak Korek Api*, Majalah Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam.