

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Pengembangan Alat Pengembangan Alat Peraga IPA Berbahan Dasar Botol Plastik

Pengembangan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik ini sesuai dengan langkah-langkah model pengembangan PPE (Planning, Production, Evaluation) yang dikembangkan oleh Richey and Klein yang menyatakan bahwa fokus pada penelitian desain dan pengembangan bersifat analitis merencanakan, memproduksi, dan mengevaluasi dari awal hingga akhir<sup>1</sup>.

Setelah produk alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik selesai dibuat, maka tahap selanjutnya yaitu uji kelayakan produk oleh ahli media dan ahli materi serta uji produk. produk berupa alat peraga IPA yang berbahan dasar botol plastik ini mengembangkan 5 model alat peraga IPA dengan disertai buku panduan praktikum, yaitu :

##### a) **Alat Peraga pesawat sederhana**

Alat peraga tuas pada pesawat sederhana merupakan alat peraga yang terbuat dari botol plastik bekas. Alat peraga tuas pada pesawat sederhana ini memiliki keunikan yaitu terbuat dari botol bekas yang dibuat menarik dan kreatif supaya tidak membosankan, cara penggunaan medianya mudah, alat peraga yang praktis dan mudah dibawa, sebagai media pembelajaran yang inovatif, dan memudahkan siswa untuk menimbang suatu benda. Peneliti melakukan pengembangan alat peraga ini dengan cara menjelaskan materi tentang tuas jenis 1 pada pesawat sederhana.

---

<sup>1</sup> Nurul Hikma Andi Rustandi, Asyri, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Di SMK Teknologi Informasi Samarinda', *Jurnal Fasilkom*, 10.3 (2020), 297-300  
<<https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JIK/article/download/2274/1333>>.

Gambar 4. 1 Alat Peraga Tuuas I



- a. Bahan yang Dibutuhkan  
 Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat peraga tuas pada pesawat sederhana ini adalah :
1. Botol Plastik
  2. Tali
  3. Cutter/ Gunting
  4. Karet
  5. Batu
  6. Kayu
- b. Estimasi Biaya  
 Estimasi biaya ini merupakan kisaran harga dari bahan yang akan dibutuhkan untuk pembuatan alat peraga tuas pada pesawat sederhana dari botol plastik. Estimasi biaya ini juga terdapat pada buku panduan praktikum yang di buat peneliti untuk mempermudah dalam cara pembuatan dan cara penggunaan alat peraga tersebut.

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol Plastik	3 buah	Rp 0,-
2.	Tali	Secukupnya	Rp 0,-
3.	Cutter/ Gunting	1 buah	Rp 0,-
4.	Karet	3 buah	Rp 0,-
5.	Batu	-	Rp 0,-
6.	Kayu	50 cm	Rp 0,-
Total			Rp 0,-

c. Cara Pembuatan

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam pembuatan Alat Peraga tuas pada pesawat sederhana berbahan dasar botol plastik :

1. Menyiapkan bahan-bahan yang akan diperlukan
2. memberi lubang pada bagian tengah depan belakang pada botol plastic
3. Melubangi tutup botol, lalu kaitkan dengan beberapa karet gelang
4. Masukkan kayu ke lubang botol plastik, kemudian masukkan juga ke dalam karet yg sudah di ikat pada tutup botol. Aturilah hingga kayu seimbang dengan botol plastik
5. Memotong ujung botol plastik sebanyak 2 buah, gunanya untuk wadah beban
6. Memberi lubang pada wadah beban tersebut
7. Kemudian ikat menggunakan tali
8. Lalu pasang pada kedua ujung kayu yang telah seimbang
9. Menambahkan beban pada wadah botol plastik yg sudah di pasang di ujung kayu
10. Amati dan catat hal-hal penting

d. Cara Penggunaan

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam penggunaan Alat Peraga tuas pada pesawat sederhana berbahan dasar botol plastik :

Cara menggunakan neraca dua lengan ini adalah hampir sama seperti menggunakan timbangan biasa. Hanya saja yang perlu diperhatikan adalah memastikan bahwa timbangan dalam posisi seimbang sebelum dilakukan pengukuran massa.

b) **Alat Peraga Tabung Konveksi**

Alat peraga tabung konveksi ini merupakan alat kedua yang akan dikembangkan oleh peneliti. Pada alat peraga ini menjelaskan pada materi perpindahan kalor secara konveksi. Alat peraga tabung konveksi ini merupakan salah satu media belajar untuk mengetahui peristiwa konveksi pada gas.

Gambar 4. 2 Alat Peraga Tabung Konveksi



Lubang A dan lubang B merupakan tempat untuk membuktikan adanya perpindahan kalor konveksi

- a. Bahan yang Dibutuhkan  
 Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan Alat Peraga Tabung Konveksi
  1. Kardus bekas
  2. Botol plastik
  3. Lilin
  4. Obat nyamuk
  5. Cutter/gunting
  6. Kertas laminating
  7. Solasi
- b. Estimasi Biaya  
 Estimasi biaya ini merupakan kisaran harga dari bahan yang akan dibutuhkan untuk pembuatan alat peraga Tabung Konveksi. Estimasi biaya ini juga terdapat pada buku panduan praktikum yang di buat peneliti untuk mempermudah dalam cara pembuatan dan cara penggunaan alat peraga tersebut

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Kardus bekas	1 buah	Rp 0,-
2.	Botol plastik	2 buah	Rp 0,-
3.	Lilin	1 buah	Rp 0,-
4.	Obat nyamuk	1 buah	Rp 0,-
5.	Cutter/gunting	1 buah	Rp 0,-
6.	Kertas laminating	1 lembar	Rp 1.500,-
7.	Solasi	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 1.500,-

c. Cara Pembuatan

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam pembuatan Alat Peraga Tabung Konveksi :

1. Kardus yang digunakan diusakan yang bahannya agak tebal.
2. Lalu membuat 2 lubang kecil pada bagian atas kardus, ukuran lubang ini harus sesuai dengan diameter botol plastik, jadi sebelumnya ukur terlebih dahulu diameter botol plastik.
3. Kemudian potong botol plastik menjadi dua bagian.
4. Setelah itu letakkan botol plastik yang sudah di potong dan diukur tepat diatas lubang kecil yang dibuat tadi.
5. Kemudian masukkan lilin batang pada kardus tepat dibawah salah satu lubang botol plastik, usahakan lilin yang digunakan tidak terlalu panjang, yakni kira-kira setengah dari tinggi kardus, agar nanti pada saat lilin menyala tidak membakar kardus.

d. Cara Penggunaan

Cara penggunaan pada alat peraga Tabung Konveksi yaitu, sebagai berikut:

1. Masukkan lilin batang pada kardus tepat dibawah lubang A botol plastik, kemudian tutup agar tidak ada udara yang masuk ke dalam ruang kardus
2. Diamkan beberapa menit, agar suhu pada dalam kardus akan terasa hangat
3. Nyalakan obat nyamuk, kemudian letakkan obat nyamuk diatas lubang B
4. Asap akan terkumpul dalam kardus yang sudah tertutup rapat
5. Setelah asap terkumpul beberapa saat, asap akan perlahan keluar ke salah satu lubang botol plastik. ini berarti, zat gas pada obat nyamuk yang dibakar akan merambat ke ruangan kardus.

c) **Alat peraga Hukum 3 Newton**

Alat peraga hukum newton III merupakan alat peraga sederhana yang terbuat dari bahan dasar botol plastik yang di desain seperti mobil mainan. Pada proses pembuatan alat peraga ini peneliti akan membuat mobil-mobilan dari bahan – bahan yang tersedia disekitar kita tentunya akan menggunakan bahan dasar botol plastik. Pada penelitian ini siswa dapat bermain

sambil belajar dengan pengenalan konsep fisika pada Hukum Newton III yang menjelaskan tentang adanya gaya aksi-reaksi. Mobil-mobilan ini dapat digunakan sebagai alat peraga sederhana untuk membuktikan konsep Hukum Newton III.

Konsep Hukum Newton III yang berlaku pada mobil-mobilan tersebut adalah pada saat jari tangan dilepaskan dari lubang selang atau sedotan, udara dari balon akan keluar melalui lubang selang. Udara yang keluar tersebut akan memberikan gaya dorong udara disekitarnya ke belakang. Saat reaksi udara dari dalam balon mendorong udara sekitar, maka udara sekitar juga akan memberikan gaya reaksi yang akan mendorong mobil mainan ke arah berlawanan dan mobil pun bisa melaju.

*Gambar 4. 3 Alat Peraga Hukum III Newton*



- a. Bahan yang Dibutuhkan
 

Berikut bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan alat peraga Hukum Newton III :

  1. Botol plastik
  2. Tutp botol plastik
  3. Cutter/gunting
  4. Karet gelang
  5. Sedotan
  6. Balon
  7. Lidi
  8. Lilin
  9. Korek api
- b. Estimasi Biaya
- c. Estimasi biaya ini merupakan kisaran harga dari bahan yang akan dibutuhkan untuk pembuatan alat peraga Hukum Newton III. Estimasi biaya ini juga terdapat pada buku panduan praktikum yang di buat peneliti untuk

mempermudah dalam cara pembuatan dan cara penggunaan alat peraga tersebut

No.	Nama barang	Jumlah	Kisaran Harga
1	Botol plastik	1 buah	Rp 0,-
2	Tutup botol plastik	Buah	Rp 0,-
3	Cutter/gunting	1 buah	Rp 0,-
4	Karet gelang	1 buah	Rp 0,-
5	Sedotan	Secukupnya	Rp 0,-
6	Balon	1 buah	Rp 1.000,-
7	Lidi	Secukupnya	Rp 0,-
8	Lilin	1 buah	Rp 0,-
9	Korek api	1 buah	Rp 0,-
10	Lem tembak	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 1.000,-

d. Cara Pembuatan

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam pembuatan Alat Peraga Hukum Newton III :

1. Siapkan bahan – bahan yang diperlukan
2. Beri lubang pada ke-4 tutup botol plastik,
3. Masukkan sedotan pada lidi dan pasang tutup botol pada kedua ujung lidi hingga membentuk seperti roda pada mobil.
4. Kemudian tempelkan rangka roda mobil ke badan botol plastik menggunakan lem tembak
5. Beri lubang pada ujung belakang dan pada perut botol plastik menggunakan kawat yang dipanaskan dengan lilin
6. Selanjutnya masukan sedotan pada kedua lubang tersebut, pasang balon pada perut botol plastik dan ikat menggunakan karet gelang
7. Kemudian amatilah

e. Cara Penggunaan

Cara penggunaan pada alat peraga Hukum Newton III sebagai berikut :

1. Rangkailah alat dan bahan sehingga terbentuk mobil mainan
2. Tiup balon melalui sedotan
3. Setelah balon mengembang dengan ukuran maksimal, tutup lubang sedotan menggunakan jari tangan
4. Selanjutnya letakkan mobil mainan diatas lantai dengan permukaan datar dan licin
5. Setelah itu, lepaskan jari tangan dari lubang sedotan

d) **Alat Peraga Sistem Pernafasan**

Pada alat peraga sistem pernafasan ini merupakan replika jantung pada manusia yang dibuat secara sederhana tentunya dengan menggunakan botol plastik. Cara kerja dari alat peraga ini yaitu dengan menarik ujung balon yang berada di bagian bawah, kemudian amati 2 balon yang berada di dalam botol plastik. Berikut adalah gambar alat peraga Sistem Pernafasan dapat dilihat pada gambar 4.4

*Gambar 4. 4 Alat Peraga Sistem Pernafasan*



- a. Bahan yang Dibutuhkan
- Bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan alat peraga Sistem Pernafasan adalah sebagai berikut :
1. Botol plastik
  2. Sedotan
  3. Balon



- 4. Solasi
- 5. Plastisin
- 6. Gunting
- b. Estimasi Biaya

Estimasi biaya ini merupakan kisaran harga dari bahan yang akan dibutuhkan untuk pembuatan alat peraga Sistem Pernapasan. Estimasi biaya ini juga terdapat pada buku panduan praktikum yang di buat peneliti untuk mempermudah dalam cara pembuatan dan cara penggunaan alat peraga tersebut

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol plastik	1 buah	Rp 0,-
2.	Sedotan	2-3 buah	Rp 0,-
3.	Balon	3 buah	Rp 3.000,-
4.	Solasi	1 buah	Rp 0,-
5.	Plastisin	1 buah	Rp 3.000,-
6.	Gunting	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 6.000,-

- c. Cara Pembuatan

Cara pembuatan dalam alat peraga Sistem Pernafasan yaitu, sebagai berikut:

- 1. Siapkan alat dan bahan
- 2. Ambil botol plastik dan potong sisi bagian bawah
- 3. Ambil sedotan kemudian membuat sedotan bercabang berbentuk “Y” dengan bagian cabang keduanya sama panjang tetapi lebih pendek dari yang sedotan yang vertikal. Bagian percabangan di lem agar tidak ada udara yang keluar.
- 4. Mengambil 2 balon dan merekatkan masing-masing pada kedua cabang dengan sellotape.
- 5. Membuat lubang pada bagian tutup dengan solder
- 6. Memasukkan ujung selang dari dalam toples ke lubang yang dibuat pada tutup botol/toples plastik dan menempelkan plastisin di sekeliling lubang dekat selang agar tidak ada celah udara
- 7. Menutup bagian atas toples dengan plastik menggunakan sellotape (bisa juga dengan permukaan karet balon besar yang sudah dibelah). Usahakan agar bagian penutup plastik tidak ketat (longgar).

8. Mengoperasikan peraga pernapasan dengan menarik dan mendorong penutup plastik/ permukaan karet balon.
- d. Cara Penggunaan
- Berikut adalah cara penggunaan pada alat peraga Sistem Pernafan :
1. Botol kita ibaratkan sebagai tubuh manusia.
  2. Selang sebagai batang tenggorokan.
  3. Balon pada selang sebagai paru-paru.
  4. Ketika balon pada alas botol ditarik ke bawah, balon paru-paru akan mengembang, hal ini seperti apabila kita bernafas dengan mengembungkan perut diikuti masuknya udara ke dalam paru-paru.
  5. Selain itu bisa juga kita gunakan dengan cara menekan/memencet botol yang akan diikuti mengempesnya balon paru-paru, ini dianalogikan sebagai menyempitnya tulang rusuk ketika kita bernafas dan diikuti keluarnya udara dari paru-paru.
- e) **Alat Peraga Getaran**

Alat peraga getaran ini juga dibuat menggunakan bahan dasar botol plastik. Alat peraga getaran ini merupakan alat peraga yang dikembangkan pada sub materi getaran harmonis sederhana.

*Gambar 4. 5 Alat Peraga Getaran*



Alat peraga getaran ini juga dibuat menggunakan bahan dasar botol plastik. Alat peraga getaran ini merupakan

alat peraga yang dikembangkan pada sub materi getaran harmonis sederhana.

a. Bahan yang Dibutuhkan

Berikut bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan alat peraga Getaran :

1. Botol plastik
2. Kayu
3. Plastisin
4. Tali
5. Batu

b. Estimasi biaya

Estimasi biaya ini merupakan kisaran harga dari bahan yang akan dibutuhkan untuk pembuatan alat peraga Getaran. Estimasi biaya ini juga terdapat pada buku panduan praktikum yang di buat peneliti untuk mempermudah dalam cara pembuatan dan cara penggunaan alat peraga tersebut

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol plastik	1 buah	Rp 0,-
2.	Kayu	30 cm	Rp 0,-
3.	Plastisin	1 buah	Rp 3.000,-
4.	Tali	10 cm, 15 cm, 25 cm dst	Rp 0,-
5.	Batu	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 3.000,-

c. Cara Pembuatan

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan alat peraga Getaran:

1. Beri lubang pada botol plastik bekas, isi air untuk menambah masa pada botol plastik
2. Kemudian masukkan kayu pada lubang botol tersebut
3. Ujung kayu beri plastisin
4. Ikat benda kecil menggunakan tali
5. Lalu tali yang sudah diikat dengan benda kecil i tengah kayu
6. Ayunkan benda kecil tersebut, kemudian amati.

d. Cara Penggunaan :

Berikut adalah cara penggunaan alat peraga getaran :

1. Atur panjang tali yang akan di buat percobaan. Misalnya 10 cm, 15 cm, 20 cm dst
2. Ujung tali beri beban

3. Ayunkan beban dari kanan ke kiri.
4. Satu getaran yaitu Kanan - Kiri - Kanan
5. Setengah getaran yaitu Kanan - Kiri
- f) Buku Panduan Praktikum

Buku panduan praktikum ini di buat peneliti dengan tujuan untuk memberikan petunjuk dalam pembuatan dan penggunaan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik. Ada buku ini terdapat 3 bagian yaitu :

a. Bagian pendahuluan

Pada bagian pendahuluan ini terdapat bagian sampul, bagian kata pengantar dan bagian kompetensi dasar.

*Bagian Sampul Depan*

Peneliti mendesain sendiri sampul depan buku panduan praktikum dengan menggunakan aplikasi *Canva*. adapun bagian dari sampul depan meliputi,

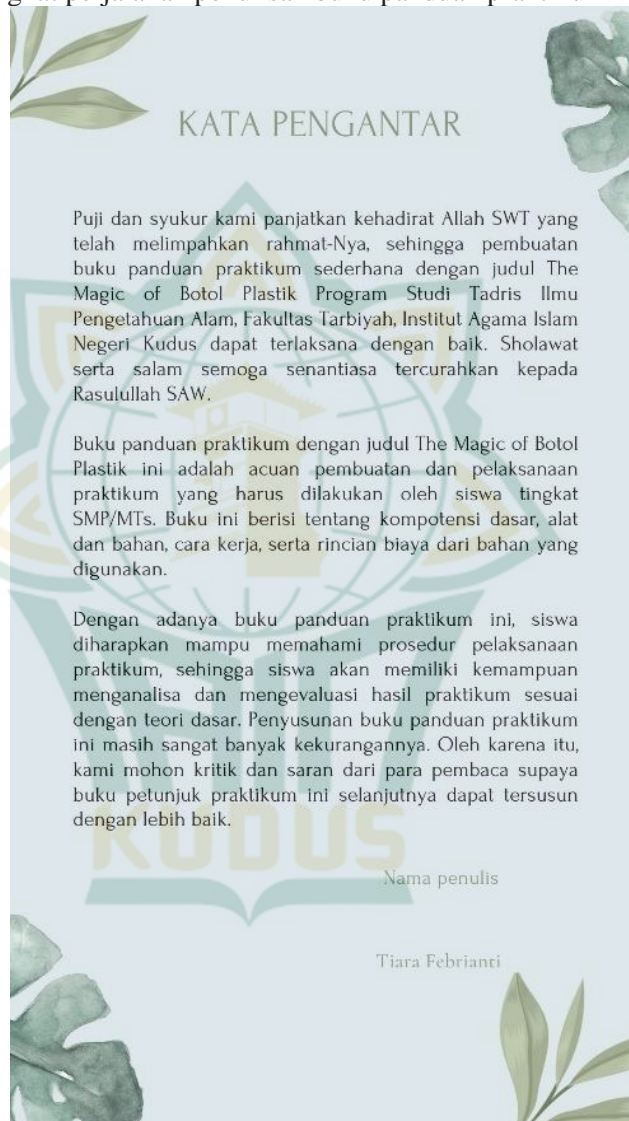
1. Judul buku panduan praktikum yaitu “*The Magic Of Plastic Bottle*”
  2. Saaran buku panduan ini yaitu siswa siswi tingkat SMP/Mts
  3. Identitas penulis buku panduan praktikum dari nama “*Tiara Febrianti*”
  4. Gambar pendukung yaitu gambar yang berkaitan dengan mendaur ulang botol plastik dengan dominan warna biru muda
- Penampian dari sampul depan buku panduan seperti berikut

Gambar 4. 6 Sampul Depan



### *Bagian Kata Pengantar*

Halaman kata pengantar berisi tentang pemaparan singkat perjalanan penulisan buku panduan praktikum



*Bagian Kompetensi Dasar*

Pada halaman ini terdapat tabel yang berisi tentang Nama alat peraga, materi pada kelas berapa, dan dikaitkan dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti pada KD dan KI IPA kurikulum 2013. Penampian dari halaman kompetensi dasar buku panduan seperti berikut

*Gambar 4. 7 Kompetensi Dasar*

Kompetensi Dasar


Nama Alat Peraga	Kelas	Kompetensi Dasar	Kompetensi Inti
Alat Peraga Tabung Konveksi	VII	3.4 Menganalisis konsep suhu, pemuaian kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme meniaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	4.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.
Alat Peraga Hukum Newton III	VIII	3.2 Menganalisis gerak lurus, pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan Hukum Newton, dan penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup.	4.2 Menyajikan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda.
Alat Peraga Pesawat Sederhana (Tuas I)	VIII	3.3 Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia.	4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.
Alat Peraga Sistem Pernapasan	VIII	3.9 Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan, serta upaya meniaga kesehatan sistem pernapasan.	4.9 Menyajikan karya tentang upaya meniaga kesehatan sistem pernapasan.
Alat Peraga Getaran	VIII	3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.	4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.

b. Bagian isi

Pada bagian isi terdapat alat dan bahan yang akan digunakan serta langkah-langkah pembuatan dan penggunaan alat peraga IPA berbasis dasar botol plastik.

Gambar 4. 8 bagian Iasi

**ALAT PERAGA TUAS/ PENGUNGKIT I**



*Alat - alat yang di perlukan*

1. Botol Plastik
2. Tali
3. Cutter/Gunting
4. Karet
5. Batu
6. kayu

**ESTIMASI BIAYA**

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol Plastik	3 buah	Rp 0,-
2.	Tali	Secukupnya	Rp 0,-
3.	Cutter/ Gunting	2 buah	Rp 0,-
4.	Karet	3 buah	Rp 0,-
5.	Batu	-	Rp 0,-
6.	Kayu	50 cm	Rp 0,-
Total			Rp 0,-

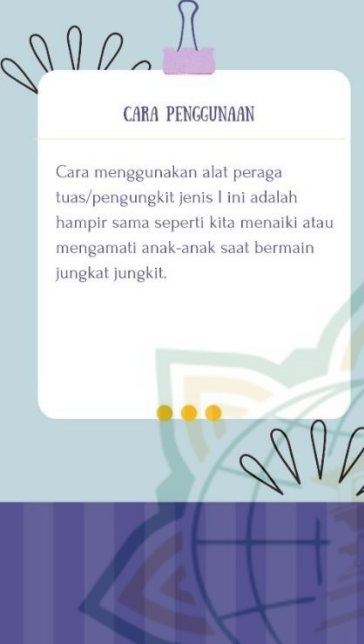
**Tampilan Buku panduan  
Praktikum Alat Peraga Tuas I**

**CARA PEMBUATAN**

1. Siapkan alat - alat yang diperlukan
2. Beri lubang pada bagian tengah depan belakang pada botol plastik
3. Lubangi tutup botol, lalu kalikan dengan beberapa karet gelang
4. Masukkan kayu ke lubang botol plastik, kemudian masukkan juga ke dalam karet yg sudah di ikat pada tutup botol. Aturlah hingga kayu seimbang dengan botol plastik
5. Potong ujung botol plastik sebanyak 2 buah, gunanya untuk wadah beban
6. Beri lubang pada wadah beban tersebut
7. Kemudian ikat menggunakan tali
8. Lalu pasang pada kedua ujung kayu yang telah seimbang
9. Tambahkan beban pada wadah botol plastik yg sudah di pasang di ujung kayu
10. Amati dan catat hal-hal penting

**Cara Pembuatan Alat Peraga Tuas I**





**CARA PENGGUNAAN**

Cara menggunakan alat peraga tuas/pengungkit jenis I ini adalah hampir sama seperti kita menaiki atau mengamati anak-anak saat bermain jungkat jungkit.

## Alat Peraga Tabung Konveksi

**Bahan-bahan yang di perlukan**

1. KARDUS BEKAS
2. BOTOL PLASTIK
3. LILIN
4. OBAT NYAMUK
5. CUTTER/GUNTING
6. KERTAS LAMINATING
7. SOLASI

**ESTIMASI BIAYA**

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Kardus bekas	1 buah	Rp 0,-
2.	Botol plastik	2 buah	Rp 0,-
3.	Lilin	1 buah	Rp 0,-
4.	Obat nyamuk	1 buah	Rp 0,-
5.	Cutter/gunting	1 buah	Rp 0,-
6.	Kertas laminating	1 lembar	Rp 1.500,-
7.	Solasi	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 1.500,-

**Cara Penggunaan Alat Peraga Tuas I**

**Tampilan Buku panduan Praktikum Alat Peraga Tabung Konveksi**

### CARA PENGGUNAAN



Cara penggunaan pada alat peraga Tabung Konveksi yaitu, sebagai berikut:

1. Masukkan lilin batang pada kardus tepat dibawah s lubang A botol plastik, kemudian tutup agar tidak ada udara yang masuk ke dalam ruang kardus
2. Diamkan beberapa menit, agar suhu pada dalam kardus akan terasa hangat
3. Nyalakan obat nyamuk, kemudian letakkan obat nyamuk diatas lubang B
4. Asap akan terkumpul dalam kardus yang sudah tertutup rapat
5. Setelah asap terkumpul beberapa saat, asap akan perlahan keluar ke salah satu lubang botol plastik. Ini berarti, zat gas pada obat nyamuk yang dibakar akan merambat ke ruangan kardus

### Cara Penggunaan Alat Peraga tabung Konveksi

### CARA PEMBUATAN



Media dibuat dengan cara merangkai alat dan bahan seperti pada gambar diatas.

1. Kardus yang digunakan diusakan yang bahannya agak tebal.
2. Lalu membuat 2 lubang kecil pada bagian atas kardus, ukuran lubang ini harus sesuai dengan diameter botol plastik, jadi sebelumnya ukur terlebih dahulu diameter botol plastik.
3. Kemudian potong botol plastik menjadi dua bagian.
4. Setelah itu letakkan botol plastik yang sudah di potong dan diukur tepat diatas lubang kecil yang dibuat tadi.
5. Kemudian masukkan lilin batang pada kardus tepat dibawah salah satu lubang botol plastik, usahakan lilin yang digunakan tidak terlalu panjang, yakni kira-kira setengah dari tinggi kardus, agar nanti pada saat lilin menyala tidak membakar kardus.

### Cara Pembuatan Alat Peraga Tabung Konveksi

Praktikum Hukum Newton 3

Cara Penggunaan



1. Rangkalah alat dan bahan sehingga terbentuk mobil mainan
2. Tiup balon melalui sedotan
3. Setelah balon mengembang dengan ukuran maksimal, tutup lubang sedotan menggunakan jari tangan
4. Selanjutnya letakkan mobil mainan diatas lantai dengan permukaan datar dan licin
5. Setelah itu, lepaskan jari tangan dari lubang sedotan.

Alat yang diperlukan

1. Botol plastik
2. Tutup botol
3. Gunting
4. Karet gelang
5. Sedotan
6. Balon
7. Lidi
8. Lilin
9. Korek api

Praktikum Hukum Newton 3



ESTIMASI BIAYA

No.	Nama barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol plastik	1 buah	Rp 0,-
2.	Tutup botol plastik	Buah	Rp 0,-
3.	Cutter/gunting	1 buah	Rp 0,-
4.	Karet gelang	1 buah	Rp 0,-
5.	Sedotan	Secukupnya	Rp 0,-
6.	Balon	1 buah	Rp 1.000,-
7.	Lidi	Secukupnya	Rp 0,-
8.	Lilin	1 buah	Rp 0,-
9.	Korek api	1 buah	Rp 0,-
10.	Lem tembak	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 1.000,-

Tampilan Buku panduan Praktikum Alat Peraga Hukum III Newton

Estimasi Biaya Alat Peraga Hukum III Newton

Praktikum Hukum Newton 3



**Cara Pembuatan**

1. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan
2. Beri lubang pada ke-4 tutup botol plastik.
3. Masukkan sedotan pada lidi dan pasang tutup botol pada kedua ujung lidi hingga membentuk seperti roda pada mobil.
4. Kemudian tempelkan rangka roda mobil ke badan botol plastik menggunakan lem tembak
5. Beri lubang pada ujung belakang dan pada perut botol plastik menggunakan kawat yang dipanaskan dengan lilin
6. Selanjutnya masukan sedotan pada kedua lubang tersebut, pasang balon pada perut botol plastik dan ikat menggunakan karet gelang
7. Kemudian amatilah

Cara Pembuatan Alat Peraga Hukum III Newton

# ALAT PERAGA GETARAN

*ALAT - ALAT yang di PERLUKAN*



- Botol Platik
- Kayu
- Plastisin
- Tali
- Batu

*Estimasi Biaya*

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol plastik	1 buah	Rp 0,-
2.	Kayu	30 cm	Rp 0,-
3.	Plastisin	1 buah	Rp 3.000,-
4.	Tali	10 cm, 15 cm, 25 cm dst	Rp 0,-
5.	Batu	1 buah	Rp 0,-
Total			Rp 3.000,-

Tampilan Buku panduan Praktikum Alat Peraga Getaran

# KUDUS

<p><i>Alat Peraga Getaran</i></p>  <p>Contoh gambar alat peraga getaran</p> <p><b>CARA PENGGUNAAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Atur panjang tali yang akan di buat percobaan. Misalnya 10 cm, 15 cm, 20 cm dst</li><li>2. Ujung tali beri beban</li><li>3. Ayunkan beban dari kanan ke kiri.</li><li>4. Satu getaran yaitu Kanan - Kiri - Kanan</li><li>5. Setengah getaran yaitu Kanan - Kiri</li></ol> <p><b>Cara Penggunaan Alat Peraga Getaran</b></p>	<p><i>Alat Peraga Getaran</i></p> <p><b>CARA PEMBUATAN</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. beri lubang pada botol plastik bekas, isi air untuk menambah masa pada botol plastik</li><li>2. kemudian masukkan kayu pada lubang botol tersebut</li><li>3. ujung kayu beri plastisin</li><li>4. ikat benda kecil menggunakan tali</li><li>5. lalu tali yang sudah diikat dengan benda kecil i tengah kayu</li><li>6. ayunkan benda kecil tersebut, kemudian amati.</li></ol>  <p>Contoh gambar alat peraga getaran</p> <p><b>Cara Pembuatan Alat Peraga Getaran</b></p>

### Alat Peraga Sistem Pernafasan

Alat- alat yang di perlukan

1. Botol plastik
2. Sedotan
3. Balon
4. Solasi


5. Plastisin
6. Gunting

#### Estimasi Biaya

No.	Nama Barang	Jumlah	Kisaran Harga
1.	Botol plastik	1 buah	Rp 0.-
2.	Sedotan	2-3 buah	Rp 0.-
3.	Balon	3 buah	Rp 3.000.-
4.	Solasi	1 buah	Rp 0.-
5.	Plastisin	1 buah	Rp 3.000.-
6.	Gunting	1 buah	Rp 0.-
<b>Total</b>			<b>Rp 6.000.-</b>

Tampilan Buku Panduan Alat Peraga Sistem Pernafasan

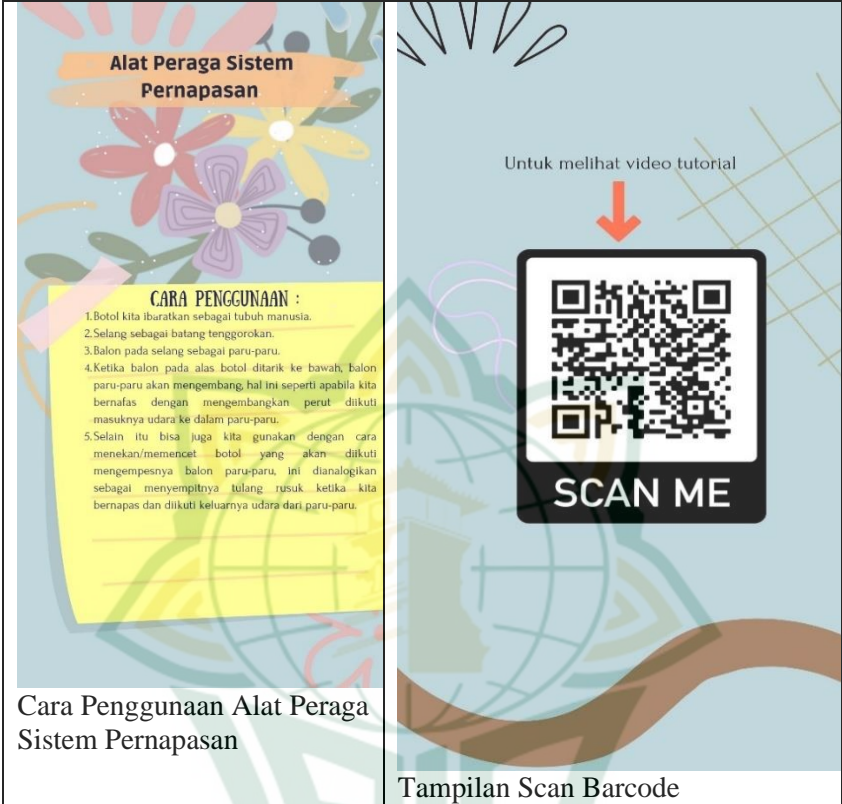
### Alat Peraga Sistem Pernafasan



#### Cara Pembuatan

- 1.Siapkan alat dan bahan
- 2.Ambil botol plastik dan potong sisi bagian bawah
- 3.Ambil selang kemudian membuat selang bercabang berbentuk "Y" dengan bagian cabang keduanya sama panjang tetapi lebih pendek dari yang selang yang vertikal. Bagian percabangan di lem agar tidak ada udara yang keluar.
- 4.Mengambil 2 balon dan merekatkan masing-masing pada kedua cabang dengan sellotape.
- 5.Membuat lubang pada bagian tutup dengan solder
- 6.Memasukkan ujung selang dari dalam toples ke lubang yang dibuat pada tutup botol/toples plastik dan menempelkan plastisin di sekeliling lubang dekat selang agar tidak ada celah udara
- 7.Menutup bagian atas toples dengan plastik menggunakan sellotape (bisa juga dengan permukaan karet balon besar yang sudah dibelah). Usahakan agar bagian penutup plastik tidak ketat (longgar)
- 8.Mengoperasikan peraga pernafasan dengan menarik dan mendorong penutup plastik/ permukaan karet balon.

Cara Pembuatan Alat Peraga Sistem Pernafasan



**Alat Peraga Sistem Pernapasan**

**CARA PENGGUNAAN :**

1. Botol kita ibaratkan sebagai tubuh manusia.
2. Selang sebagai batang tenggorokan.
3. Balon pada selang sebagai paru-paru.
4. Ketika balon pada alas botol ditarik ke bawah, balon paru-paru akan mengembang, hal ini seperti apabila kita bernafas dengan mengembangkan perut diikuti masuknya udara ke dalam paru-paru.
5. Selain itu bisa juga kita gunakan dengan cara menekan/memencet botol yang akan diikuti mengempesnya balon paru-paru. Ini dianalogikan sebagai menyempitnya tulang rusuk ketika kita bernafas dan diikuti keluarnya udara dari paru-paru.

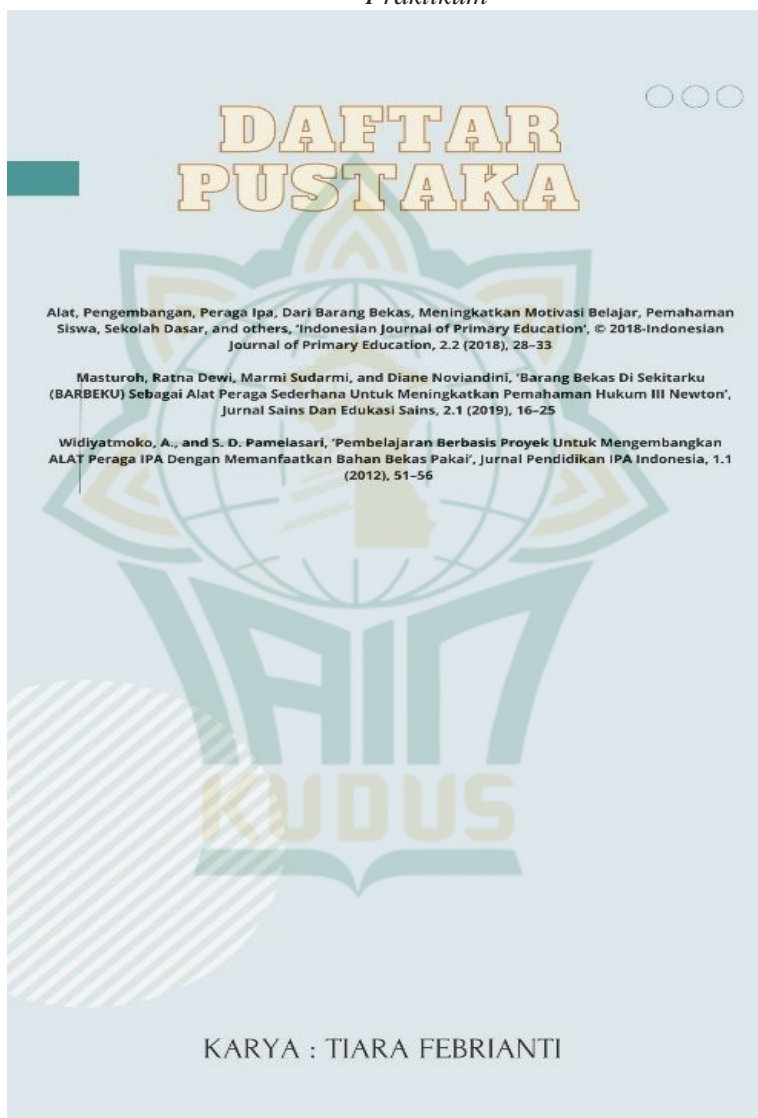
Cara Penggunaan Alat Peraga Sistem Pernapasan

Untuk melihat video tutorial



Tampilan Scan Barcode

- c. Bagian penutup  
Bagian penutup berisi daftar pustaka  
*Gambar 4. 9 Bagian Penutup Pada Buku Panduan  
Praktikum*





## 2. Hasil Uji Kelayakan

Tahap uji kelayakan meliputi uji kelayakan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik tingkat SMP/MTs. Dari segi tampilan yang dilakukan oleh ahli media dan uji kelayakan materi oleh ahli materi. Kelayakan alat peraga berbahan dasar botol plastik menurut ahli media dan ahli materi disajikan pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 .

*Tabel 4. 1 Kelayakan Materi Alat Peraga IPA Berbahan Dasar Botol Plastik menurut Validasi Materi.*

	Aspek			Rata-rata	Presentase	Kategori
	Desain Pembelajaran	Isi Materi	Bahasa&Komunikasi			
X per-aspek	24	17	22	63	87,5	SL
Y per-aspek	85,7	85	91,6	63	87,5	SL

Penilaian pada tabel uji kelayakan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik ini merupakan hasil rata-rata penilaian dari ahli materi. Penilaian dari ahli materi hanya dilakukan sekali saja, karena penilaian sudah mendapat kriteria layak. Sehingga saran atau masukan revisi tetap dilakuakn namum tidak dinilai kan kembali.

*Tabel 4. 2 Kelayakan Media Alat Peraga IPA Berbahan Dasar Botol Plastik menurut Validasi Media.*

	Aspek				Rata-Rata	Prese ntase	Kategori
	Maintable	Compatible	Operasional	Reusable			
X per-aspek	23	20	10	4	57	95	SL
Y per-aspek	95,8	100	83,3	100	57	95	SL



Sebagaimana penilaian pada tabel uji kelayakn materi, penilaian uji kelayakan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik ini merupakan hasil rata-rata penilaian dari ahli materi. Penilaian dari ahli materi hanya dilakukan sekali saja, karena penilaian sudah mendapat kriteria sangat layak. Sehingga saran

atau masukan revisi tetap dilakukan namun tidak dinilai kembali.

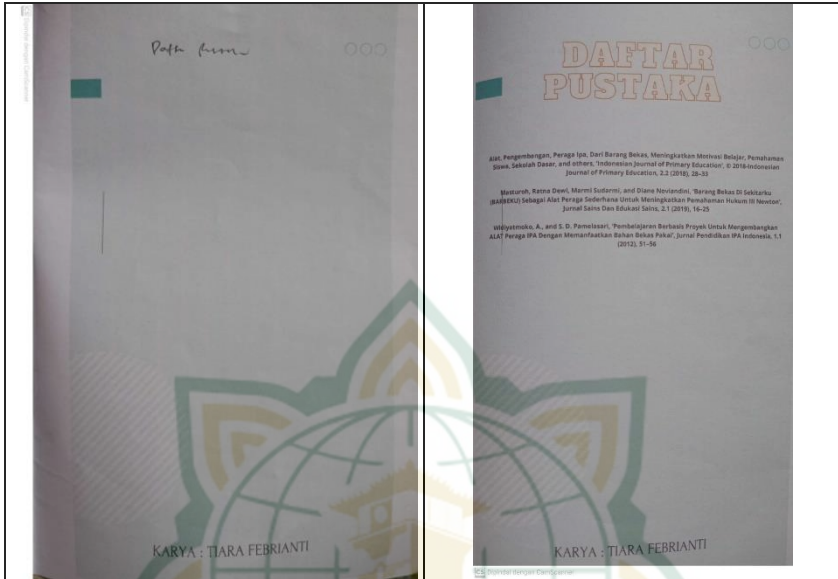
### 3. Revisi Produk

Bagian produk yang mendapat saran revisi berdasarkan uji kelayakan dari ahli materi dan ahli media antara lain : 1) pada alat peraga tabung konveksi penutup depan yang semula menggunakan plastik diganti menggunakan mika; 2) pada alat peraga hukum III Newton bagian penyangga roda di beri sedotan; 3) pada alat peraga getaran tali untuk mengayunkan masa bandul yang semula menggunakan tali rafia diganti menggunakan tali benang woll; 4) buku panduan praktikum diberi daftar pustaka, penulisan harus konsisten Berdasarkan saran tersebut, maka produk perlu direvisi. Hasil revisi sesuai saran yang diberikan dapat dilihat pada gambar berikut.

*Tabel 4. 3 Rekapitulasi revisi*

<b>Sebelum di revisi</b>	<b>Setelah di revisi</b>
<p data-bbox="195 722 562 817">Sebelum di revisi penutup alat peraga konveksi menggunakan plastik</p> 	<p data-bbox="632 722 965 817">Setelah direvisi penutup alat peraga tabung konveksi menggunakan kertas mika</p> 
<p data-bbox="206 1130 550 1260">Sebelum di revisi alat peraga getaran pada bandul menggunakan botol ukuran sedang dan tali rafia</p>	<p data-bbox="600 1130 997 1260">Sebelum di revisi alat peraga getaran pada bandul menggunakan botol ukuran besar dan tali benang woll</p>

	
<p>Sebelum di revisi judul pada cover buku panduan "The Magic of Botol Plastik" bahasa tidak konsisten</p> 	<p>Sebelum di revisi judul pada cover buku panduan "The Magic of Plastic Bottle"</p> 
<p>Sebelum di revisi tidak terdapat daftar isi pada buku panduan Praktikum</p>	<p>Sebelum di revisi terdapat daftar isi pada buku panduan Praktikum</p>



#### 4. Uji Coba Pemakaian

Setelah dilakukan revisi dilanjutkan pada uji coba pemakaian. Uji coba pemakaian ini bertujuan untuk mengetahui kemudahan penggunaan. Data kemudahan diperoleh dari angket tanggapan siswa. Pada uji coba pemakaian produk alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik dinilai oleh siswa kelas VII A dan siswa kelas VIII A MTs Tamrinut Thullab Kudus. Data yang diperoleh dari uji coba ini berupa angket yang digunakan sebagai data pendukung validasi pakar.

Hal ini dilakuakn untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap alat peraga yang dikembangkan. Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 .

**Tabel 4. 4 Rekapitulasi Kelayakan Kemudahan Alat Peraga IPA Berbahan Dasar Botol Plastik Uji Coba Pemakaian**

Alat Peraga	Skor	Keterangan
Alat Peraga Tabung Konveksi	82,27%	Layak
Alat Peraga Tuas	81,83%	Layak
Alat Peraga Getaran	74,375%	Layak
Alat Peraga Hukum III Newton	100%	Sangat Layak

Alat Peraga Sistem Pernapasan	100%	Sangat Layak
-------------------------------	------	--------------

## B. Pembahasan

### 1. Pengembangan Alat Peraga IPA Berbahan Dasar Botol Plastik

Hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA di MTs Tamrinut Thullab Kudus menunjukkan bahwa proses kegiatan belajar mengajar berlangsung adalah proses pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah dan mencatat hal-hal penting di papan tulis terkadang siswa membuat peta konsep secara berkelompok maupun individu. Untuk pembelajaran menggunakan alat peraga di MTs Tamrinut Thullab jarang digunakan bisa dikatakan hampir tidak pernah. Karena keterbatasan alat dan tempat untuk melakukan kegiatan praktikum.

Sebelumnya, guru atau pendidik mengemukakan pendapatnya bahwasannya pendidik di MTs Tamrinut Thullab merasa kesulitan dengan memanfaatkan bahan-bahan sekitar dalam mengoptimalkan pembuatan dan mengaitkan alat peraga dengan materi IPA. Sehingga pembelajaran IPA di kelas kurang menarik minat siswa mengakibatkan proses kegiatan belajar mengajar kurang maksimal. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan alat peraga IPA secara sederhana dengan bahan dasar botol plastik yang mudah dijumpai. Sehingga menarik perhatian siswa dalam kegiatan belajar mengajar lebih maksimal.

Alat peraga adalah alat-alat yang digunakan guru untuk membantu peserta didik belajar sepenuhnya dengan cepat. Alat peraga dapat juga sesederhana kapur tulis atau sesulit program komputer<sup>2</sup>. Mengingat peserta didik belajar dengan cara yang berbeda-beda, penggunaan alat peraga merupakan suatu cara untuk mengakomodasi berbagai jenis dan gaya belajar peserta didik. Hampir sama dengan definisi di atas, Alat peraga adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam

---

<sup>2</sup> Yaumi.

memperkuat informasi atau keterampilan baru yang diperoleh.

Alat peraga dari botol plastik ini dimaksudkan adalah alat peraga yang dibuat dari bahan-bahan yang sering kita jumpai dan mudah didapatkan. Salah satunya dari Botol Plastik. Dalam penelitian ini peneliti mengembangkan alat peraga dari botol plastik yang berkaitan dengan pengajaran IPA tingkat SMP/Mts.

Alat peraga yang dikembangkan yaitu Tuas, Tabung Konveksi, Alat peraga sistem penapasan, alat peraga getaran serta Mobil-Mobilan untuk membuktikan adanya hukum Newton 3. Biasanya bahan yang digunakan ini sangat ramah lingkungan dan mudah ditemukan dimana pun. Namun, peneliti menggunakan alata peraga tersebut hanya ntuk bahan percobaan dalam pembelajaran

Penelitian ini menerapkan model pengembangan PPE (Planning, Production, Evaluation) yang dikembangkan oleh Richey and Klein yang menyatakan bahwa fokus pada penelitian desain dan pengembangan bersifat analitis merencanakan, memproduksi, dan mengevaluasi dari awal hingga akhir<sup>3</sup>.

#### 1) Alat Peraga Hukum III Newton

Alat peraga hukum newton III merupakan alat peraga sederhana yang terbuat dari bahan dasar botol plastik yang di desain seperti mobil mainan. Pada proses pembuatan alat peraga ini peneliti akan membuat mobil-mobilan dari bahan – bahan yang tersedia disekitar kita tentunya akan menggunakan bahan dasar botol plastik. Pada penelitian ini siswa dapat bermain sambil belajar dengan pengenalan konsep fisika pada Hukum Newton III yang menjelaskan tentang adanya gaya aksi-reaksi. Mobil-mobilan ini dapat digunakan sebagai alat peraga sederhana untuk membuktikan konsep Hukum Newton III.

Hukum III Newton menjelaskan tentang bagaimana hubungan aksi dan reaksi. Pada penelitian Ratna Dewi mengembangkan 3 alat peraga hukum III Newton, diantaranya yaitu Alat Peraga Kincir, Alat Peraga Botol Plastik Bekas, dan Skateboard. Ketiganya

---

<sup>3</sup> Andi Rustandi, Asyiril.

memiliki bentuk dan cara penggunaan yang berbeda. Pada penelitian Ratna Dewi siswa diminta untuk mengamati dan melakukan 3 kali percobaan pada ketiga alat peraga tersebut, kemudian siswa akan digiring untuk menyimpulkan ketiga alat percobaan tersebut pada syarat hukum III Newton. Berdasarkan hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa alat peraga sederhana dari barang bekas yang digunakan dapat menunjukkan peristiwa hukum III newton sangat jelas dan baik. Semua syarat hukum III Newton terpenuhi yaitu bekerja pada 2 buah benda yang berbeda, besarnya sama, arahnya berlawanan<sup>4</sup>.

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan alat peraga berbahan dasar botol plastik dengan konsep Hukum Newton III yang berlaku pada mobil-mobilan tersebut adalah pada saat jari tangan dilepaskan dari lubang selang atau sedotan, udara dari balon akan keluar melalui lubang selang. Udara yang keluar tersebut akan memberikan gaya dorong udara disekitarnya ke belakang. Saat reaksi udara dari dalam balon mendorong udara sekitar, maka udara sekitar juga akan memberikan gaya reaksi yang akan mendorong mobil mainan ke arah berlawanan dan mobil pun bisa melaju.

Berdasarkan penelitian percobaan menggunakan mobil-mobilan untuk memahami konsep hukum III Newton dapat dilihat dengan jelas dan baik. Karena sudah memenuhi syarat hukum III newton yaitu aksi-reaksi yaitu bekerja pada 2 buah benda yang berbeda, besarnya sama, arahnya berlawanan sehingga siswa dapat melihat secara langsung pada alat peraga tersebut bekerja sehingga dapat terlihat syarat hukum III Newton yaitu aksi-reaksi terpenuhi.

## 2) Alat Peraga Sistem Pernapasan

Alat Peraga Sistem Pernapasan ini menjelaskan materi sistem respirasi pada manusia menggunakan alat peraga dari bahan botol plastik. Alat peraga ini relatif mudah dibuat oleh guru ataupun siswa karena tidak

---

<sup>4</sup> Masturoh, Sudarmi, and Noviandini.

membutuhkan waktu yang lama. Serta biaya yang dibutuhkan untuk pembuatannya jug relatif murah<sup>5</sup>.

Berdasarkan hasil observasi, penelitian pada alat peraga ini mendapat tanggapan positif dari guru dan siswa. Menurutny, alat peraga tersebut unik sehingga membuat siswa ingin fokus memahmi dan mencoba mempraktekkannya. Cara kerja alat peraga pada sistem pernapasan yaitu, saat balon ditarik maka balon yang berada dalam botol menggelembung karena terisi udara, hal ini disebabkan tekanan udara di dalam botol berkurang sedangkan tekanan udara di luar botol (udara bebas) yang tetap menjadi lebih besar sehingga udara di luar botol akan mengalir ke dalam balon dalam botol yang diumpamakan sebagai paru-paru. Proses yang seperti ini disebut proses inspirasi.

Keadaan balon dalam botol saat membran karet dikembalikan adalah mengempis, hal ini disebabkan karena tekanan dalam botol lebih besar dan tekanan udara di luar mengecil atau berkurang sehingga udara dalam balon yang berada dalam botol mengeluarkan udara keluar yang membuatnya mengempis ini disebut proses ekspirasi.

Pada alat peraga sistem pernafasan ini merupakan replika jantung pada manusia yang dibuat secara sederhana tentunya dengan menggunakan botol plastik. Cara kerja dari alat peraga ini yaitu dengan menarik ujung balon yang berada di bagian bawah, kemudian amati 2 balon yang berada di dalam botol plastik.

### 3) Alat Peraga Getaran

Umumnya alat peraga getaran yang digunakan saat siswa praktek yaitu KIT. Pada saat memahami konsep getaran biasanya siswa diminta untuk merancang KIT sesuai degan prosedur pembuatan bandul. KIT ini merupakan alat peraga yang biasanya disimpan di dalam laboratorim ipa di sekolah.

Untuk memudahkan sekolah yang minim alat laboratorium peneliti melakukan pengembangan Alat peraga getaran. Alat ini juga dibuat menggunakan

---

<sup>5</sup> Abdullah, Oviana, and Husnil Khatimah.



bahan dasar botol plastik dan dirancang se mirip mungkin dengan KIT harmonik pada Bandulan.. Alat peraga getaran ini merupakan alat peraga yang dikembangkan pada sub materi getaran harmonis sederhana

#### 4) Alat Peraga Tuas I

Alat peraga tuas I pada pesawat sederhana merupakan alat peraga yang terbuat dari botol plastik bekas. Alat perga tuas I pada pesawat sederhana ini memiliki keunikan yaitu terbuat dari botol bekas yang dibuat menarik dan kreatif supaya tidak membosankan, cara penggunaan medianya mudah, alat peraga yang praktis dan mudah dibawa, sebagai media pembelajaran yang inovatif, dan memudahkan siswa untuk menimbang suatu benda. Peneliti melakukan pengembangan alat peraga ini dengan cara menjelaskan materi tentang tuas jenis I pada pesawat sederhana.

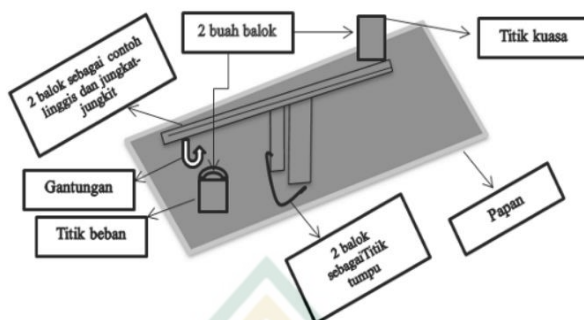
Bentuk dari alat peraga yang dikembangkan berupa contoh dari benda-benda yang menggunakan prinsip dari tuas golongan pertama yang di mana letak dari titik tumpu pada benda berada ditengah-tengah diantara titik beban dan titik kuasa. Contoh dari benda yang dapat dikembangkan dalam alat peraga ini berupa jungkat-jungkit, linggis dan neraca 2 lengan<sup>6</sup>.

Adapun bahan yang digunakan pada alat peraga ini yaitu sebagai berikut: (a) sebuah botol plastik berukuran 1,5 liter sebagai penyangga, (b) 2 buah botol plastik berukuran 1,5 yang diambil bagian bawahnya yang akan digunakan sebagai wadah untuk meletakkan beban (titik kuasa), (c) sebuah kayu dan karet yang akan dipasang diatas yang berfungsi sebagai titik tumpu (tumpuan), (d) benda kecil berupa penghapus atau batu yang akan digunakan sebagi titik beban. Hal ini dapat dilihat pada desain gambar 2.8 berikut.

*Gambar 4. 10 Konsep Golongan Tuas I*

---

<sup>6</sup> Leni Azmi, Zahara Lutfiya Fathurohman Apit Marlina, 'PENGEMBANGAN ALAT PERAGA PESAWAT SEDERHANA JENIS TUAS GOLONGAN PERTAMA UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021*, 2015, 2021, 1–12.



### 5) Alat Peraga Tabung Konveksi

Untuk membuktikan adanya perpindahan kalor secara konveksi pada zat gas ini dapat dilakukan dengan membakar lilin dan obat nyamuk yang berada di dalam kotak. Kemudian amati asap yang berada di dalam kotak dan asap yang keluar pada lubang. Asap yang berada di dalam kotak akan menggumpal karena suhu yang berada didalam kotak terasa panas. Kemudian asap yang keluar dari lubang itu yang dinamakan proses perpindahan kalor secara konveksi pada zat gas.

## 2. Kelayakan Alat Peraga IPA Berbahan Dasar Botol Plastik

Kelayakan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik ini dinilai oleh ahli media dan ahli materi. Ahli media dan ahli materi merupakan dosen tadaris IPA di IAIN Kudus. Aspek penilaian media meliputi kemudahan perawatan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik, ketahanan komponen-komponen alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik, kemudahan perangkaian alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik, kemudahan penggunaan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik, alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik memperlihatkan daya tarik siswa, menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, serta memberi motivasi pada siswa, alat peraga berbahan dasar botol plastik ini memperlihatkan daya tarik.

Kelayakan alat peraga oleh ahli materi juga dinilai oleh ahli media, ahli materi dan guru Ipa di MTs Tamrinut

Thullab. Ahli media dan ahli materi adalah seorang dosen Tadris IPA IAIN Kudus.

Berdasarkan penilaian media dan materi dihasilkan alat peraga berbahan dasar botol plastik ini dari Alat Peraga Tuas jenis I, Alat Peraga Tabung Konveksi, Alat Peraga Petaran, Alat Peraga Hukum Newton III dan Alat Peraga Sistem Pernapasan semua hasilnya layak digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran IPA di MTS Thamrinut Thullab. Selama proses uji kelayakan, alat peraga mengalami revisi untuk menghasilkan alat peraga yang layak diterapkan dalam pembelajaran. Revisi dilakukan berdasarkan masukan dari ahli dan dosen pembimbing. Meskipun terdapat revisi, uji kelayakan hanya dilakukan satu kali oleh masing-masing ahli karena telah dinyatakan layak. Masukan dari ahli media dan ahli materi di antara lain yaitu pada alat peraga tabung konveksi antara lain; penutup depan yang semula menggunakan plastik seharusnya diganti dengan menggunakan kertas mika, pada alat peraga Hukum Newton III antara lain; penyangga roda dilapisi menggunakan sedotan dengan tujuan melancarkan jalannya replika mobil-mobilan guna membuktikan adanya Hukum Newton III, kemudian pada buku panduan praktikum diberikan daftar pustaka dari sumber yang jelas. Semua masukan dari ahli media dan ahli materi sudah dilakukan sebelum penelitian.

### **3. Uji Coba Pemakaian**

Uji coba pemakaian adalah uji coba pengembangan alat peraga pada sampel yang lebih besar. Uji coba produk alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik ini dilakukan pada 18 siswa di kelas VII A dan 30 siswa di kelas VIII A MTs Thamrinut Thullab Kudus. Dalam tahap uji coba pemakaian yang digunakan adalah alat peraga yang telah diperbaiki kekurangannya sesuai dengan masukan para ahli media.

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan 1 kali pertemuan pada kelas VII A dan 1 kali pertemuan pada kelas VIII A MTs Thamrinut Thullab. Pada pertemuan tersebut ditekankan pada penyampaian materi secara singkat dengan menggunakan alat peraga IPA berbahan dasar Botol Plastik sekaligus mendemonstrasikan cara

penggunaan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik. Kemudian siswa diminta untuk membentuk kelompok guna mempraktikkan materi dengan menggunakan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik. Setiap kelompok akan mendapatkan lembar diskusi untuk di diskusikan dengan teman satu kelompok yang kemudian dipresentasikan di depan kelas.

Pada saat menguji cobakan media tersebut, peneliti melakukan penyebaran angket validasi kepada siswa. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil rerata persentase uji kelayakan ahli media sebesar 95% dengan kriteria sangat layak, ahli materi 87.5% dengan kriteria layak, uji respon guru 83,13% dengan kriteria sangat layak, uji coba siswa MTs Thamrinut Thullab pada alat peraga Tuas jenis 1 81,83%, Alat peraga Tabung Konveksi 82,20%, alat peraga Getaran 74,38%, alat peraga Sistem Pernapasan 100%, alat peraga Hukum III Newton 100% jika di rata-rata dapat dikategorikan layak Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik pada materi IPA untuk siswa MTs yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

#### 4. Hasil Observasi Siswa

Pembelajaran IPA terpadu dapat memfasilitasi pembelajaran dan memotivasi siswa untuk belajar. Menerima, menyerap dan memahami hubungan antara konsep-konsep pengetahuan dan setiap nilai atau tindakan yang terkandung dalam topik tersebut. Dengan model pembelajaran yang terpadu dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, siswa diminta untuk berfikir secara luas untuk memahami hubungan konseptual yang disajikan guru<sup>7</sup>

Berdasarkan hasil penelitian dari Widyatmoko hasil tanggapan siswa terhadap penerapan alat peraga bahwa siswa menyukai pembelajaran dengan menggunakan alat peraga. Dalam proses pembelajaran IPA siswa menyukai

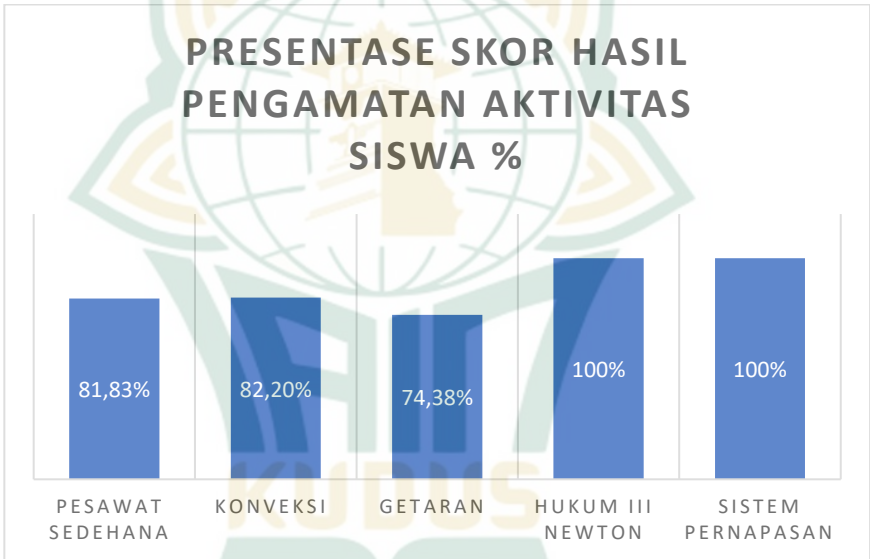
---

<sup>7</sup> A. Widiyatmoko, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanistik Berbantu Alat Peraga Murah', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2.1 (2013), 76–82 <<https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2513>>.

kegiatan yang dilakukan dikelas termasuk saat siswa menggunakan alat peraga sebagai bahan ajar dikelas<sup>8</sup>.

Dengan demikian penggunaan alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik dapat meningkatkan aktivitas hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Sesuai data hasil pengamatan pada siswa dapat disimpulkan bahwa alat peraga IPA berbhan dasar botol plastik dapat berpengaruh terhadap pembelajaran IPA terpadu. Pengaruh signifikan ini dapat ditunjukkan pada saat siswa belajar menggunakan alat peraga IPAberbahan dasar botol platik. Hal ini dapt dilihat pada tabel dibawah ini

Gambar 4. 11 Presentase skor siswa pada Alat Peraga IPA berbahan dasar botol Plastik



Alat peraga peraga Tuas Jenis I pada materi Pesawat sederhana mendapatkan skor 81,83% . alat peraga ini dapat mempermudah siswa dalam mengetahui titik beban, titik kuasa dan berat dengan cara melakukan percobaan pada alat peraga tersebut. Alat peraga tabung konveksi pada materi perpindahan kalor tersebut mendapatkan skor 82,20%. Alat peraga ini juga dapat mempermudah siswa dalam mengamati pertukan udara pada satu ruangan. Pada alat getaran mendapat skor 74,38% alat peraga getaran ini

<sup>8</sup> Widiyatmoko.

peneliti membuat alat seperti ayunan pada bandul dengan menggunakan botol plastik. Dengan ini siswa dapat memahami materi getaran secara mudah. Kemudian alat peraga Hukum III Newton mendapat skor 100%. Alat peraga ini didesain peneliti seperti mobil-mobilan yang terbuat dari botol plastik dan dimodifikasi bagian atas diberi balon dengan tujuan untuk membuktikan adanya Hukum III Newton. Saat meniup balon (aksi) maka mobil akan dapat berjalan (reaksi). Yang terakhir yaitu alat peraga sistem pernapasan ini mendapat skor 100%. Alat peraga ini didesain peneliti seperti replika jantung pada manusia.

Berdasarkan hasil observasi di MTs Thamrinut Thullab tanggapan siswa mengenai produk alat peraga tersebut yaitu siswa cenderung lebih aktif dan lebih antusias untuk mengamati pembelajaran saat berlangsung di kelas. Tanggapan siswa juga dapat dilihat dari beberapa saran dan kritik melalui penyebaran angket validasi. Diantaranya siswa mengaku bahwa cenderung lebih merasa asyik dan menyenangkan saat pembelajaran IPA menggunakan bahan ajar alat peraga berbahan botol plastik tersebut. Alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik yang lebih disukai siswa yaitu pada alat peraga hukum III Newton dan alat peraga sistem pernapasan pada manusia.

Dengan berbagai kelebihan tersebut siswa semakin tertarik untuk belajar IPA. Disamping karena memudahkan dalam belajar, alat peraga juga memberikan pengetahuan kepada siswa banyak konsep sains yang sederhana. Sehingga lebih merangsang siswa dalam belajar sains. Dari data angket tanggapan siswa bisa menjadi gambaran nyata bahwa alat peraga IPA berbahan dasar botol plastik memudahkan siswa dalam belajar dengan kategori sangat baik