



**PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* SAHABAT IPA PADA
MATERI INDRA PENDENGARAN DAN SISTEM SONAR
DI SMP**

SKRIPSI

Oleh

**Triana Wulandari
NIM 120210102023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* SAHABAT IPA PADA
MATERI INDRA PENDENGARAN DAN SISTEM SONAR
DI SMP**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Triana Wulandari
NIM 120210102023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar;
2. keluarga tercinta terutama Ibunda Sunarti, Ayahanda Sarmin, Adikku tercinta Rendra Wisnu Randy dan Mas Achmad Fani Rozaki yang senantiasa memberikan kasih sayang, motivasi, semangat dan do'a dalam disetiap perjuanganku;
3. guru-guruku mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya;
4. almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; 7. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain; 8. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”
*(Terjemahan Q.S. Surat Al-Insyirah ayat 6-8)**

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Triana Wulandari

NIM : 120210102023

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan *Pocketbook* Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar Di SMP ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada substansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Agustus 2016

Yang menyatakan,

Triana Wulandari

NIM 120210102023

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* SAHABAT IPA PADA
MATERI INDRA PENDENGARAN DAN SISTEM SONAR
DI SMP**

Oleh

Triana Wulandari
NIM 120210102023

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Rif'ati Dina Handayani, S.Pd., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan *Pocketbook* Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar Di SMP” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jum’at, 19 Agustus 2016

Tempat : Program Studi Pendidikan Fisika

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP. 19620401 198702 1 001

Rif’ati Dina Handayani, S.Pd., M.Si
NIP.19810205 200604 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Sudarti, M.Kes
NIP. 19620123 198802 2 001

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Pengembangan *Pocketbook Sahabat IPA* Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar Di SMP; Triana Wulandari, 120210102023; 2016; 64 halaman; Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

IPA merupakan gabungan ilmu dari fisika, kimia dan biologi. Sehingga dalam proses pembelajarannya IPA seharusnya diajarkan secara terpadu atau dikemas dalam satu tema tertentu yang mencakup tiga bidang ilmu tersebut. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa pelajaran IPA dalam penyampaiannya masih kurang terintegrasi antara materi fisika, biologi maupun kimia. Salah satu faktor penyebabnya adalah buku-buku yang digunakan siswa dan guru masih terdapat pemisahan bidang studi. Belum dikembangkannya bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum ditambah kurang aktifnya siswa dalam mencari bahan ajar, sehingga mereka hanya menggunakan buku paket dari sekolah dan LKS. Selain itu buku paket yang didistribusikan oleh pusat ke sekolah jumlahnya kurang memadai. Kurangnya referensi tersebut membuat peserta didik malas untuk belajar dengan buku paket, karena materi yang susah dimengerti dan kurang menarik. Selain itu berdasarkan hasil angket yang dibagikan oleh peneliti di beberapa sekolah, 20% siswa menyatakan jarang membawa buku paket dikarenakan terlalu besar, berat dan tebal. Rasa malas yang peserta didik dikarenakan kurangnya motivasi mereka untuk belajar. Oleh sebab itu, untuk mendukung berjalannya proses pembelajaran sangat diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yang praktis dan dapat membantu siswa memahami konsep-konsep IPA dengan mudah serta menjadikan siswa lebih aktif dan mampu untuk belajar mandiri. Sumber belajar alternatif yang dikembangkan melalui penelitian ini adalah *pocketbook* sahabat IPA. Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengkaji validitas *pocketbook* sahabat IPA, (2) mengkaji efektivitas *pocketbook* sahabat IPA, serta (3) mengetahui respon siswa.

Responden dalam uji pengembangan ini adalah siswa kelas VIII C SMP Negeri 2 Rambipuji yang berjumlah 36 orang. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di sekolah tersebut. Penentuan responden uji pengembangan dilakukan melalui cara *purposive sampling* yang dilakukan pada tahap analisis siswa dalam desain 4D. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Sumber data dalam penelitian ini adalah lembar hasil validasi *logic*, validasi pengguna, lembar *pos-test* siswa dan angket respon siswa terhadap bahan ajar. Berdasarkan hasil validasi oleh beberapa ahli bahan ajar ini tergolong sangat valid. Berdasarkan uji coba terbatas bahan ajar ini tergolong dalam kriteria efektifitas yang sangat efektif. Dari hasil analisis angket respon siswa menyatakan bahwa sebagian besar siswa setuju dengan dipergunakannya *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa 1) Validitas *logic pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini karena nilai yang diperoleh dari proses validasi ahli dari tiga dosen mencapai 81% dan validasi pengguna mencapai 88%; 2) Efektivitas *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini karena nilai yang diperoleh uji coba lapangan terbatas terhadap 36 siswa mencapai 82,58%; 3) Respon siswa terhadap *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP termasuk dalam kategori positif karena sebagian besar siswa merespon positif semua aspek yang dimunculkan dalam angket respon atau dengan kata lain siswa merasa tertarik dengan *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar digunakan dalam pembelajaran.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Pengembangan *Pocket Book* Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar Di SMP” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu :

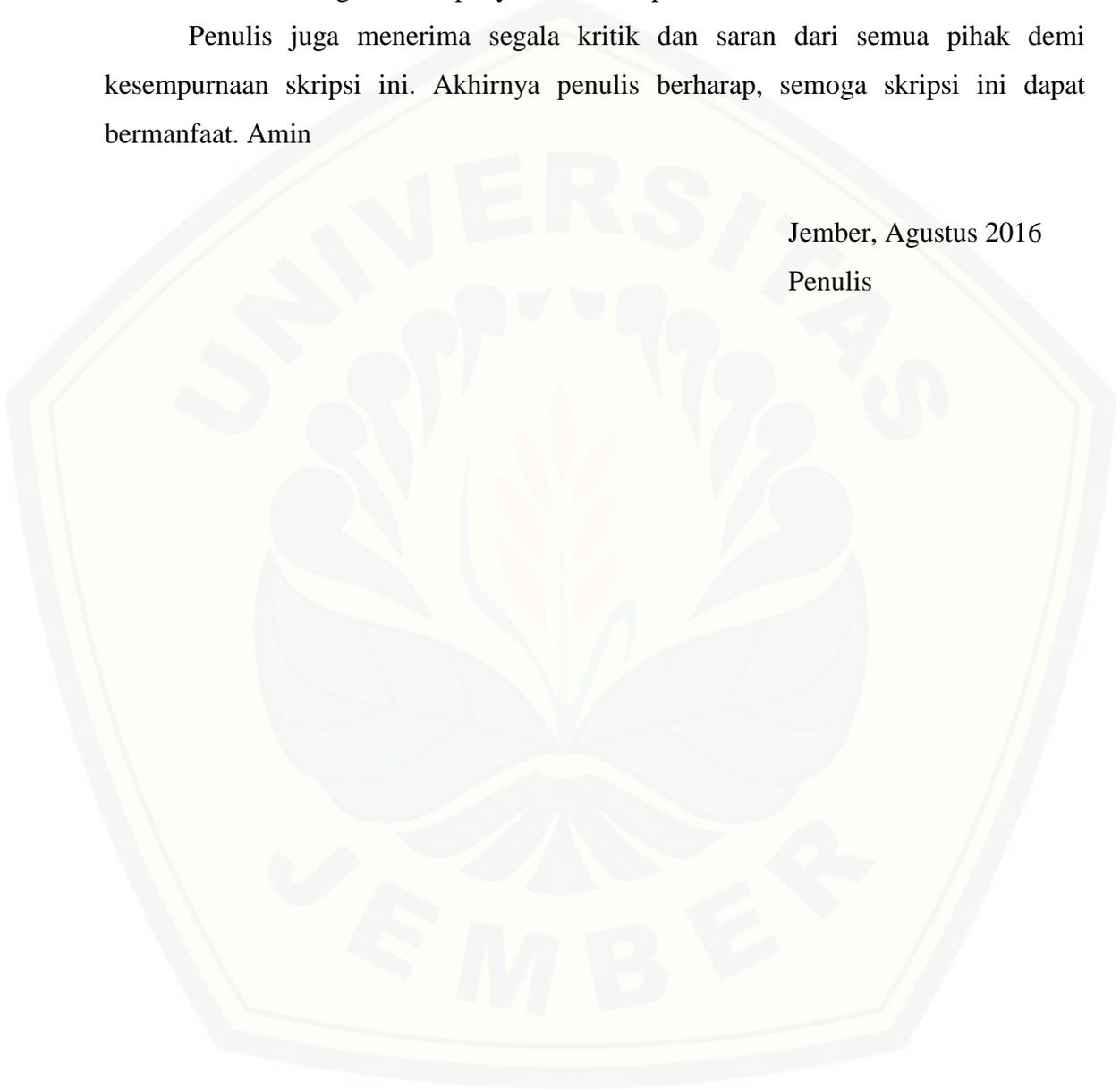
1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Rif’ati Dina Handayani, S.Pd., M.Si., yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian guna memberikan bimbingan demi penulisan skripsi ini;
4. Dr. Sudarti, M.Kes., sebagai penguji utama dan Drs. Alex Harijanto, M.Si., sebahagai penguji anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian guna memberikan bimbingan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si., Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., dan Drs. Alex Harijanto, M.Si. yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian untuk memvalidasi produk yang dikembangkan dalam penulisan skripsi ini;
6. Kepala Sekolah SMPN 2 Rambipuji, Bapak Rohim yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;
7. Guru Fisika SMPN 2 Rambipuji, Bapak Budi Hartono yang telah memberikan bantuan selama melakukan penelitian;

8. Observer penelitian dan sahabat tercinta, tika, ratna, tegas, niko dan mas fani yang telah berkenan membantu selama penelitian berlangsung, memotivasi dan memberi semangat dalam penyelesaian skripsi ini;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin

Jember, Agustus 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pembelajaran IPA.....	6
2.2 Bahan Ajar	7
2.3 <i>Pocket Book</i> Pembelajaran.....	12
2.3.1 <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA.....	13
2.4 Indra Pendengaran dan Sistem Sonar	15
2.5 Pengembangan <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar Di SMP	17

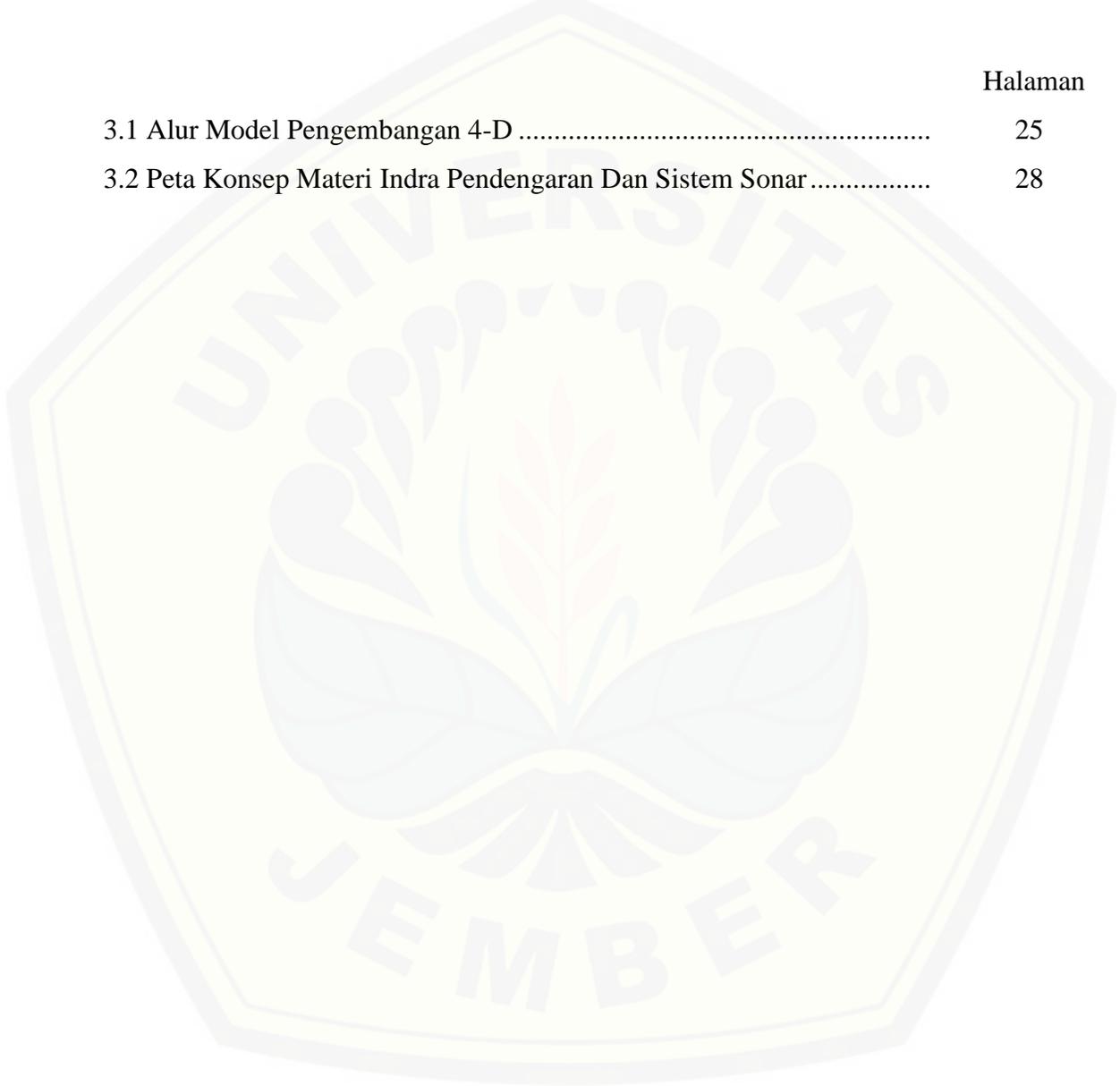
2.6 Efektivitas bahan Ajar	19
2.7 Respon Siswa	20
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Definisi Operasional Variabel.....	22
3.3 Desain Penelitian Pengembangan.....	24
3.3.1 Tahap Pendefinisian	26
3.3.2 Tahap Perancangan.....	34
3.3.3 Tahap Pengembangan.....	36
3.3.4 Tahap Penyebaran	46
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Penelitian	47
4.1.1 <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar Di SMP	48
4.1.2 Data Hasil Validasi	49
4.1.3 Data Hasil Uji Pengembangan.....	53
4.2 Pembahasan.....	55
BAB 5. PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	61
DAFTAR BACAAN	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 KI dan KD Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar	29
3.2 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran	31
3.3 Kriteria Validasi Logis	38
3.4 Kriteria Validasi Pengguna	43
4.1 Hasil Validasi Logis Terhadap <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA	50
4.2 Data Kualitatif Dari Validator Terhadap <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA	50
4.3 Hasil Validasi Pengguna Terhadap <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA	52
4.4 Data Kualitatif Dari Validator Terhadap <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA	52
4.5 Hasil Analisis Efektivitas <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA	54
4.6 Hasil Analisis Belajar Siswa	54
4.7 Hasil Respon Siswa Terhadap <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Alur Model Pengembangan 4-D	25
3.2 Peta Konsep Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar	28



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. DATA DAN ANALISIS VALIDASI	66
LAMPIRAN A.1 DATA DAN ANALISIS VALIDASI AHLI.....	66
LAMPIRAN A.2 DATA DAN ANALISIS VALIDASI PENGGUNA ..	68
LAMPIRAN B. HASIL VALIDASI.....	70
LAMPIRAN C. EFEKTIVITAS <i>POCKET BOOK</i>	76
LAMPIRAN C.1 LAMPIRAN HASIL NILAI <i>POST-TEST</i>	76
LAMPIRAN C.2 ANALISIS DATA EFEKTIVITAS	78
LAMPIRAN D. DATA HASIL BELAJAR SISWA ASPEK PSIKOMOTORIK	79
LAMPIRAN E. CONTOH HASIL UJI KOMPETENSI.....	81
LAMPIRAN F. CONTOH LEMBAR HASIL PENILAIAN PSIKOMOTORIK..	83
LAMPIRAN G. DATA ANGKET RESPON SISWA.....	84
LAMPIRAN H. CONTOH ANGKET RESPON SISWA	89
LAMPIRAN I. MATRIKS PENELITIAN	90
LAMPIRAN J. CONTOH <i>POCKETBOOK</i>	92
LAMPIRAN K. SURAT KETERANGAN PENELITIAN	94
LAMPIRAN L. FOTO KEGIATAN	95

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan dijelaskan beberapa hal meliputi 1) latar belakang, 2) rumusan masalah, 3) tujuan penelitian, dan 4) manfaat penelitian. Untuk lebih jelasnya, akan diuraikan di bawah ini

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran IPA di SMP/MTs sudah terpadu sesuai dengan Permendiknas nomor 22 tahun 2006. Oleh karena itu, kompetensi dasar mata pelajaran IPA dikemas dalam satu pokok bahasan dan tema tertentu. Tuntutan kurikulum tersebut harus ditunjang dengan bahan ajar dan referensi yang sesuai. Namun berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti ke beberapa sekolah seperti SMP 7, SMP 6, SMP 2 Rambipuji, SMP 13 dan MTs 1 pada tahun ajaran 2015/2016 semester ganjil menunjukkan bahwa sekolah-sekolah tersebut mata pelajaran IPA dalam kurikulumnya sudah terpadu, namun dalam proses pembelajarannya dalam penyampaian kurang terintegrasi antara materi fisika, biologi maupun kimia masih terpisah-pisah. Salah satu faktor penyebabnya adalah buku-buku yang digunakan siswa dan guru masih terdapat pemisahan bidang studi. Belum dikembangkannya bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum ditambah kurang aktifnya siswa dalam mencari bahan ajar, sehingga mereka hanya menggunakan buku paket dari sekolah dan LKS. Selain itu buku paket yang didistribusikan oleh pusat ke sekolah jumlahnya kurang memadai. Kurangnya referensi tersebut membuat peserta didik malas untuk belajar dengan buku paket, karena materi yang susah dimengerti dan kurang menarik. Rasa malas yang peserta didik dikarenakan kurangnya motivasi mereka untuk belajar. Banyak juga siswa yang tidak membawa buku paket setiap kali pembelajaran dengan alasan lupa dan berat sehingga siswa tersebut dihukum, namun hal tersebut masih saja terulang.

Berdasarkan hasil angket yang dibagikan kepada siswa kelas VIII pada lima sekolah tersebut yang masing-masing sekolah diambil sampel sebanyak 25 siswa dengan jumlah 125 siswa, 20% menyatakan bahwa mereka malas membawa buku paket ke sekolah. Alasan yang dikemukakan oleh siswa-siswa tersebut bermacam-macam diantaranya yaitu karena buku paket IPA di sekolahnya berat, tasnya tidak cukup, buku IPAnya yang tebal sehingga buku paket tersebut tidak dibawa ke sekolah atau hanya ditinggal di loker bangku saja. Selain itu isi di dalam tas mereka sudah tidak muat karena juga harus membawa buku paket pelajaran dan buku pendamping yang lainnya.

Terlebih lagi buku pelajaran yang ada di pasaran memiliki ukuran relatif besar dengan uraian bacaan yang panjang dan sebagian besar tampilannya kurang menarik (Ami, 2012). Buku teks yang beredar dipasaran memiliki ukuran yang relatif besar, sekitar 25 cm x 17,5 cm sehingga sulit dibawa (Laksita, 2013). Seperti, buku BSE IPA kelas VIII terbitan tahun 2008 yang memiliki halaman sebanyak 346 halaman dengan besar 25 cm x 17,5 cm, selain itu buku IPA terpadu SMP dan MTs jilid 2A terbitan 2007 salah satu terbitan erlangga memiliki tebal 251 halaman dengan besar 25 cm x 17,5 cm. Padahal siswa dituntut tidak hanya membawa buku teks untuk satu mata pelajaran saja dalam satu hari.

Oleh sebab itu, untuk mendukung berjalannya proses pembelajaran sangat diperlukan adanya pengembangan bahan ajar yang dapat membantu siswa memahami konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan mudah serta menjadikan siswa lebih aktif dan mampu untuk belajar mandiri. Sumber belajar tersebut diharapkan dapat meningkatkan minat siswa terhadap materi yang dipelajarinya sehingga hasil belajar yang diinginkan dapat tercapai dengan baik. Karena berdasarkan nilai Ujian Nasional SMP/MTs tahun pelajaran 2014/2015 yang diikuti oleh 35.100 didapatkan hasil rata-rata 60,82 untuk mata pelajaran IPA. Nilai tersebut masih tergolong sangat rendah. Sumber belajar alternatif yang dikembangkan melalui penelitian ini adalah *pocketbook* atau yang lebih sering kita kenal dengan istilah buku saku. Buku saku

adalah buku berukuran kecil yang mudah dibawa dan dapat dimasukkan ke dalam saku (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2008).

Menurut Setyono (2013), buku saku adalah suatu buku yang berukuran kecil berisi informasi yang dapat disimpan dalam saku sehingga dapat memudahkan siswa untuk mempelajari dalam keadaan apapun, karena buku tersebut dapat dibawa kemana saja. Selain ukuran buku yang kecil, kelebihan sebuah *pocketbook* antara lain isi dalam buku tersebut lebih ringkas sehingga siswa dapat memperoleh informasi tanpa membuang waktu untuk mengetahui inti dari informasi tersebut. Berdasarkan penelitian Aini (2013), buku saku memiliki karakteristik yang dapat merangsang dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Siswa menjadi lebih antusias mengikuti penjelasan dari guru. Siswa lebih senang menggunakan media belajar yang praktis dan tidak membosankan. Selain itu *pocketbook* dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan oleh guru dan memberikan nuansa belajar yang menarik sehingga memberikan kesenangan dalam belajar IPA, yang akhirnya diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. *Pocketbook* dapat dijadikan bahan ajar pendukung untuk menarik perhatian dan minat siswa serta dapat mengembangkan potensi siswa menjadi pembelajar mandiri (Jannah, 2013).

Pocketbook pada konsepnya merupakan buku berukuran kecil yang berisi tulisan dan gambar-gambar. Struktur isinya sama seperti buku pada umumnya yaitu terdapat pendahuluan, isi, dan penutup hanya saja penyajian isinya lebih singkat daripada sebuah buku. Secara umum *pocketbook* disusun dengan format yang berisikan uraian setiap bab disertai ilustrasi materi, dimana setiap akhir bab diakhiri dengan contoh soal serta pembahasan dan evaluasi soal-soal. Materi-materi di dalamnya padat dan jelas sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu untuk menunjang keberhasilan siswa (Ekawati:2013).

Materi IPA di SMP salah satunya adalah indra pendengaran dan sistem sonar. Materi ini diterima oleh siswa SMP di kelas VIII semester 2. Selain itu materi ini sangat mudah dikaitkan dengan beberapa bidang ilmu IPA yaitu fisika dan biologi

sehingga sangat menarik untuk dikembangkan karena banyak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang dialami siswa dan akan banyak informasi yang didapat oleh siswa melalui materi ini. Oleh karena itu, dirasa tepat apabila pengembangan bahan ajar ini memfokuskan pada materi indra pendengaran dan sistem sonar.

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya penelitian pengembangan bahan ajar cetak berupa *pocketbook* sahabat IPA yang dapat digunakan sebagai alternatif inovasi pembelajaran secara efektif dan efisien oleh guru maupun siswa. *Pocketbook* yang dirancang dalam penelitian ini berukuran 15 cm x 10 cm dengan tebal kurang lebih 70 halaman sehingga mudah dibawa dan uraian bacaan setiap halamannya relatif pendek. *Pocketbook* sahabat IPA adalah sebuah buku saku berukuran kecil berisi ringkasan, peta konsep dan kegiatan-kegiatan seperti contoh soal dan pembahasan, panduan praktikum bidang studi fisika seperti peristiwa getaran, gelombang dan bunyi, dan latihan soal untuk melatih kemampuannya dalam bidang IPA dan dipadukan dengan gambar dan warna yang menarik, sehingga dapat menjadikan belajar IPA menjadi lebih menarik, mudah dan menyenangkan. Selain itu materi dalam *pocketbook* sahabat IPA ini dihubungkan dengan peristiwa yang bersifat kontekstual sehingga dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka. Dengan demikian melalui *pocketbook* sahabat IPA ini diharapkan minat siswa terhadap kegiatan pembelajaran IPA bertambah dan dapat menjadikan IPA sebagai sahabat mereka. Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *Pocketbook* Sahabat IPA pada Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar di SMP”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah validasi *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP?

- b. Bagaimanakah efektivitas *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP?
- c. Bagaimanakah respon siswa terhadap *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mendeskripsikan validitas *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP.
- b. Mendeskripsikan efektivitas *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP.
- c. Mendeskripsikan respon siswa terhadap *pocketbook* sahabat IPA pada pembelajaran IPA di SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi Siswa
Dengan digunakannya *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar, siswa dapat tertarik dalam pembelajaran IPA di SMP.
- b. Bagi Guru
Sebagai alternatif dan masukan dalam memilih sumber belajar dalam pembelajaran IPA di SMP.
- c. Bagi Kepala Sekolah
Sebagai bahan masukan dalam upaya meningkatkan respon siswa dalam pembelajaran IPA di SMP.
- d. Bagi Peneliti Lain
Sebagai kajian dalam bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka ini memuat beberapa teori yang menunjang dalam penelitian, diantaranya adalah: 1) pembelajaran IPA, 2) bahan ajar, 3) *pocketbook* pembelajaran, 4) indra pendengaran dan sistem sonar, 5) pengembangan *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP, 6) efektivitas bahan ajar, 7) respon siswa.

2.1. Pembelajaran IPA

Belajar merupakan suatu proses dari tidak tahu menjadi tahu dari tidak bisa menjadi bisa yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak kita masih bayi sampai ke liang lahat nanti. Menurut Hamalik (2008:29), belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Jadi, Belajar merupakan aktivitas yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup untuk mendapatkan perubahan dalam dirinya melalui latihan dan pengalaman yang diperolehnya saat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya untuk mencapai berbagai macam kompetensi, keterampilan dan sikap.

Pembelajaran adalah suatu upaya pendidik untuk membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar. Tujuan pembelajaran adalah terwujudnya efisiensi dan efektivitas kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik (Isjoni, 2009: 14). Dalam proses tersebut terjadi komunikasi yang intens terhadap guru sebagai pendidik serta fasilitator dan siswa yang diharapkan dapat memperoleh pengetahuan, keterampilan dan perubahan tingkah laku. Dengan demikian dalam proses pembelajaran terjadi hubungan timbal balik antara guru dengan siswa yang bernilai pengajaran dan pendidikan untuk memperoleh suatu pengetahuan sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya untuk menghasilkan sebuah produk ilmiah berupa konsep, prinsip maupun teori. Cakupan yang terdapat dalam IPA meliputi alam semesta keseluruhan, benda-benda yang ada di permukaan bumi, di dalam perut bumi dan di luar angkasa, baik yang diamati indra maupun yang tidak dapat diamati dengan indra (Trianto, 2011:141). Jadi, IPA adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari keseluruhan alam semesta melalui proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan proses pembelajaran IPA merupakan suatu proses interaksi antara guru dan siswa dalam memperoleh pengetahuan seputar gejala-gejala alam dan mengembangkan sikap ilmiah serta sadar akan nilai-nilai yang ada dalam masyarakat untuk mengembangkan sikap dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. Pembelajaran IPA juga diharapkan dapat menjadikan wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta prospek pengembangan lebih lanjut untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

2.2. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah susunan bahan yang berasal dari sumber-sumber belajar dan disusun secara sistematis. Menurut Prastowo (2012:17), bahan ajar adalah segala bahan (informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan media pembelajaran. Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang bertujuan untuk menciptakan suasana yang mendukung untuk siswa belajar (Mahardika, 2012:10). Oleh karena itu dalam pembelajaran fisika diperlukan

bahan ajar yang disusun oleh guru berdasarkan kebutuhan peserta didiknya, guna mencapai suatu tujuan pembelajaran yang diinginkan.

a. Fungsi Bahan Ajar

Secara garis besar, fungsi bahan ajar dapat dibagi menjadi dua, yaitu fungsi bahan ajar bagi guru dan fungsi bahan ajar bagi siswa. Fungsi bahan ajar bagi guru adalah untuk mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada siswa. Sedangkan bagi siswa akan menjadi pedoman dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari (Lestari, 2013:7).

b. Tujuan Penyusunan Bahan Ajar

Untuk tujuan pembuatan bahan ajar, setidaknya ada empat hal pokok yang melingkupinya, yaitu: 1) membantu peserta didik dalam mempelajari sesuatu; 2) menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar sehingga mencegah timbulnya rasa bosan pada peserta didik; 3) memudahkan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran; dan 4) agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. (Prastowo, 2011:26)

c. Manfaat Penyusunan Bahan Ajar

Bahan ajar sangat bermanfaat baik bagi guru, maupun bagi siswa. Manfaat bagi guru ada tiga dari penyusunan bahan ajar, diantaranya adalah guru akan memiliki bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku; guru tidak bergantung pada buku atau referensi yang harganya mahal dan sulit dijangkau; dan menambah wawasan serta pengalaman guru dalam menyusun bahan ajar (Mahardika, 2012;11). Sedangkan manfaat bahan ajar bagi siswa bahan ajar yang tersedia secara bervariasi, inovatif, dan menarik, maka paling tidak ada tiga kegunaan bahan ajar bagi siswa, yaitu kegiatan pembelajaran menjadi menarik; siswa menjadi lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan guru; dan siswa mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya (Prastowo, 2011:27).

d. Prinsip Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar seharusnya memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran. Menurut Depdiknas (dalam Mahardika, 2012:14), prinsip pengembangan bahan ajar adalah:

1) Mulai dari yang mudah dan konkret untuk memahami yang sulit dan abstrak.

Siswa akan lebih mudah memahami konsep indra pendengaran dan sistem sonar, apabila penjelasan konsep dimulai dari yang mudah atau dari sesuatu yang konkret yaitu sesuatu yang nyata ada di sekitar lingkungan mereka, maka mereka akan lebih mudah memahami apa yang dimaksud dalam konsep tersebut, walaupun bagi siswa yang kurang berbakat dalam pelajaran IPA khususnya fisika.

2) Pengulangan akan memperkuat pemahaman.

Pengulangan dalam pembelajaran sangat diperlukan agar siswa lebih memahami suatu konsep. Pepatah mengatakan bahwa 5 x 2 lebih baik dari pada 2 x 5, artinya walaupun maksudnya sama sesuatu informasi yang diulang-ulang akan lebih berbekas dalam ingatan siswa. Namun pengulangan dalam penulisan bahan belajar harus disajikan secara tepat dan bervariasi sehingga tidak membosankan, misal dengan memberikan contoh soal dan soal latihan yang lebih banyak dan bervariasi, memungkinkan suatu konsep yang telah disimpan akan dikeluarkan kembali. Pandangan ini relevan dengan fase kelima dari proses pembelajaran menurut Gagne, yaitu mengeluarkan kembali informasi yang telah disimpan bila ada rangsangan.

3) Umpan balik positif akan memberikan penguatan terhadap pemahaman peserta didik.

Menurut Gagne (Winataputra, 2007:35), memberikan umpan balik merupakan fase belajar yang terpenting. Untuk mendapatkan hasil yang baik umpan balik diberikan secara informatif dengan cara memberikan keterangan tentang tingkat unjuk kerja yang telah dicapai siswa misalnya, jelaskan jawaban yang sudah lengkap dan yang perlu dilengkapi atau dipelajari kembali oleh siswa dengan cara “sudah baik”, ”pelajari kembali”, atau “lengkapi”, dan lain- lain.

- 4) Motivasi belajar yang tinggi merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan belajar.

Upaya meningkatkan kemungkinan terpelajarinya perilaku positif, seperti menolong orang lain, menyapa dengan ramah, mengucapkan terimakasih, yang ditunjukkan seorang siswa yang dapat dijadikan model maka guru dapat memberikan pujian atau hadiah yang teramati dengan jelas. Hal ini akan memotivasi siswa yang mengamati untuk meniru perilaku tersebut.

- 5) Mencapai tujuan ibarat naik tangga, setahap demi setahap, akhirnya akan mencapai ketinggian tertentu.

Pembelajaran adalah suatu proses yang bertahap dan berkelanjutan. Untuk mencapai suatu standar kompetensi yang tinggi, perlu dibuatkan tujuan-tujuan antara. Ibarat naik tangga, semakin lebar anak tangga semakin sulit kita melangkah, namun anak tangga yang terlalu kecil terlampau mudah dilewati. Untuk itu, maka guru perlu menyusun anak tangga tujuan pembelajaran secara tepat sesuai dengan karakteristik siswa. Dalam bahan ajar, anak tangga tersebut dirumuskan dalam bentuk indikator-indikator kompetensi.

- 6) Mengetahui hasil yang telah dicapai akan mendorong peserta didik untuk terus mencapai tujuan.

Ibarat menempuh perjalanan jauh, untuk mencapai kota yang dituju, sepanjang perjalanan kita akan melewati kota-kota lain. Kita akan senang apabila pemandu perjalanan kita memberitahukan setiap kota yang dilewati, sehingga kita menjadi tahu sudah sampai dimana dan berapa jauh lagi kita akan berjalan. Demikian pula dalam proses pembelajaran, guru ibarat pemandu perjalanan. Pemandu perjalanan yang baik, akan memberitahukan kota tujuan akhir yang ingin dicapai, bagaimana cara mencapainya, kota-kota apa saja yang akan dilewati, dan memberitahukan pula sudah sampai dimana dan berapa jauh lagi perjalanan. Dengan demikian, semua peserta dapat mencapai kota tujuan.

Dalam pembelajaran, setiap anak akan mencapai tujuan tersebut dengan kecepatannya sendiri, namun mereka semua akan sampai pada tujuan mereka dengan waktu yang berbeda-beda. Inilah sebagian dari prinsip belajar tuntas (Mahardika, 2011:18). Dalam bahan ajar fisika berupa *pocketbook*, pemandu perjalanan tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk memberikan contoh-contoh soal pada akhir setiap sub pokok bahasan.

e. Klasifikasi Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2014:40), bahan ajar diklasifikasikan dalam tiga kategori, yaitu menurut bentuknya, cara kerjanya, dan sifatnya. Menurut bentuknya, bahan ajar dibedakan menjadi empat macam, yaitu: (1) bahan cetak (*printed*), contohnya handout, buku, modul, LKS, *pocketbook*; (2) bahan ajar dengar atau program audio, yaitu semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung dan dapat dimainkan serta didengar oleh penggunanya; (3) bahan ajar audiovisual, contohnya film dan VCD; (4) bahan ajar interaktif, yaitu kombinasi dua atau lebih media yang diberikan perlakuan untuk menjalankan suatu perintah.

Bahan ajar menurut cara kerjanya dibedakan menjadi lima macam, yaitu: (1) bahan ajar yang tidak diproyeksikan, contohnya grafik, *display*, dan lain sebagainya; (2) bahan ajar yang diproyeksikan, contohnya *filmtrips*, *slide*, dan *overhead transparencies*; (3) bahan ajar audio; (4) bahan ajar video; dan (5) bahan ajar (media) computer.

Bahan ajar menurut sifatnya dibedakan menjadi empat macam, yaitu (1) bahan ajar berbasis cetak; (2) bahan ajar berbasis teknologi; (3) bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek; dan (4) bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh). Berdasarkan uraian diatas peneliti memilih salah satu bahan ajar cetak yaitu bahan ajar fisika berupa *pocketbook* sahabat IPA.

2.3. *Pocketbook* Pembelajaran

Pocketbook secara umum dapat diartikan sebagai buku yang memiliki ukuran kecil yang dapat disimpan dalam saku dan mudah dibawa kemana-mana. *Pocketbook* merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan pada proses pembelajaran. *Pocketbook* ini diharapkan menjadi salah satu media yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar untuk menarik perhatian dan minat baca siswa serta dapat mengembangkan potensi siswa menjadi pembelajar mandiri. Selain itu *pocketbook* sahabat IPA diharapkan mampu menjadikan pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna, dan siswa dapat menerapkan konsep-konsep IPA tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Pocketbook termasuk dalam media cetak maka juga perlu memperhatikan hal-hal saat merancang media pembelajaran berupa cetak seperti yang disebutkan dalam Arsyad (2011: 88-91) yang telah dirangkum sebagai berikut : (1) konsistensi penggunaan simbol dan istilah pada *pocketbook* IPA; (2) penulisan materi secara singkat dan jelas pada *pocketbook* IPA; (3) penyusunan teks materi pada *pocketbook* IPA sehingga mudah untuk dipahami; (4) memberikan kotak atau label khusus pada rumus, penekanan materi, dan contoh soal; (5) memberikan warna dan desain yang menarik pada *pocketbook* IPA; (6) ukuran font standar isi adalah 9-10 point, jenis font menyesuaikan isinya.

Penulisan *pocketbook* secara khusus disesuaikan dengan proses dan aktivitas belajar yang dilakukan. Aktivitas belajar yang dimaksud merupakan aktivitas kognitif dan intelektual yang terjadi selama kegiatan belajar dilakukan melalui *pocketbook*. Dengan demikian penyusunan model format *pocketbook* perlu memperhatikan tahapan belajar yang terjadi. Secara umum *pocketbook* disusun dengan format yang berisikan uraian setiap bab disertai ilustrasi materi, dimana setiap akhir bab diakhiri dengan evaluasi soal-soal.

Berdasarkan penelitian Sulistiyani (2013) *pocketbook* dapat digunakan sebagai media penyampai informasi tentang materi pelajaran dan lainnya yang

bersifat satu arah, sehingga dapat mengembangkan potensi siswa menjadi pebelajar mandiri. Manfaat dari penggunaan *pocketbook* pada proses belajar mengajar adalah penyampaian materi dapat diseragamkan, proses pembelajaran dengan menggunakan *pocketbook* menjadi lebih jelas, menyenangkan dan menarik karena desainnya yang menarik dan *full colour*, efisien dalam waktu dan tenaga buku saku yang dicetak dengan ukuran kecil dapat mempermudah siswa dalam membawanya dan memanfaatkan kapanpun dan dimanapun, penulisan materi yang singkat dan jelas pada buku saku dapat memperoleh informasi tanpa membuang waktu untuk mengetahui inti dari informasi tersebut, serta desain yang menarik dan *full colour* dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar.

2.3.1 *Pocketbook* Sahabat IPA

Pengembangan *pocketbook* dalam penelitian ini adalah membuat buku saku dengan ukuran 15 cm x 10 cm. Sulistyani et al (2013) menyatakan bahwa *pocketbook* (buku saku) dicetak dengan ukuran yang kecil agar lebih efisien, praktis dan mudah dalam menggunakan. Penyajian *pocketbook* ini dibuat dengan menarik disertai gambar-gambar berwarna. Komponen dari *pocketbook* sahabat IPA terdiri dari kata pengantar, daftar isi, pendahuluan, peta konsep yang diharapkan agar alur berpikir siswa semakin mudah, uraian materi IPA tentang indra pendengaran dan sistem sonar kelas VIII, contoh soal dan pembahasan untuk mempermudah siswa memahami materi yang disampaikan, mini observasi, praktikum fisika, tokoh fisika, nasihat yang berhubungan dengan materi yang terkait, rangkuman, komik fisika, kotak misteri, latihan soal, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka. *Pocketbook* sahabat IPA ini diharapkan dapat menjadikan belajar IPA menjadi lebih menarik, mudah dan menyenangkan. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam mempelajari IPA dan menjadikan IPA sebagai sahabat mereka.

Pembelajaran IPA merupakan kegiatan penyadaran atau penguasaan IPA pada siswa melalui interaksi pengajaran. Pembelajaran IPA yang baik tidak hanya cukup diberi penguasaan teori dan konsep namun harus disertai dengan aplikasi dalam

kehidupan sehari-hari. Pelaksanaan pembelajaran IPA harus berorientasi pada tujuan pembelajaran, antara lain memahami konsep-konsep IPA dan saling keterkaitannya, mengembangkan daya penalaran untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari, mengembangkan keterampilan proses untuk memperoleh konsep-konsep IPA dan menumbuhkembangkan nilai dan sikap ilmiah.

Pocketbook sahabat IPA yang dikembangkan oleh peneliti ini memuat materi tentang indra pendengaran dan sistem sonar. Dalam buku ini akan dijelaskan bagaimana manusia dapat mendengar dari getaran dan gelombang agar siswa memahami keterkaitan hubungan tersebut. *Pocketbook* sahabat IPA berisi uraian yang relatif singkat disetiap halamannya, dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Selain itu *pocketbook* sahabat IPA ini berisi materi fisika yang dihubungkan dengan peristiwa-peristiwa yang bersifat kontekstual sehingga berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti kegiatan bermain ayunan, terjadinya kilat dan petir dan peristiwa bulan purnama. Siswa juga akan diberi permasalahan mengenai konsep fisika yang tertuang dalam kegiatan mini observasi dan praktikum fisika yang diharapkan melalui kegiatan tersebut dapat mengembangkan pola berfikir mereka dalam memecahkan masalah dan mengembangkan sikap ilmiah. Selain itu dalam *pocketbook* ini terdapat kegiatan mini observasi, yaitu dimana siswa akan disajikan sebuah demonstrasi fenomena IPA dan mereka diminta untuk mengamati peristiwa tersebut selain itu siswa juga diminta untuk mencoba demonstrasi tersebut di depan kelas. Dalam *pocketbook* sahabat IPA ini memuat materi fisika tentang getaran, gelombang dan bunyi, penyajian materi tersebut juga dikaitkan dengan peristiwa-peristiwa bencana alam yang pernah terjadi khususnya di Indonesia seperti tsunami dan gempa bumi. Selain itu di dalam buku ini siswa juga diberi bekal pengetahuan bagaimana cara menghadapi bencana-bencana tersebut. *Pocketbook* sahabat IPA juga menyajikan dampak dari hobi yang kebanyakan orang lakukan terutama remaja yaitu dampak mendengarkan musik yang terlalu keras dan lama menggunakan *earphone* bagi telinga kita. Jadi selain diharapkan untuk meningkatkan ketertarikan siswa

terhadap materi yang mereka pelajari, *pocketbook* sahabat IPA ini diharapkan dapat menjadikan pembelajaran IPA benar-benar lebih bermakna terutama bagi kehidupan sehari-hari.

2.4 Indra Pendengaran dan Sistem Sonar

Mendengar adalah kemampuan untuk mendeteksi vibrasi mekanis (getaran) yang disebut suara. Telinga merupakan panca indra yang berperan penting dalam proses mendengar.

a. Indera Pendengaran (Telinga)

Telinga terdiri atas tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan rongga telinga dalam.

1) Telinga Luar

Telinga luar terdiri atas daun telinga yang merupakan tulang rawan elastis. Daun telinga berfungsi untuk menerima dan mengumpulkan suara yang masuk.

2) Telinga Tengah.

Telinga tengah disebut juga rongga timpani merupakan bilik kecil yang mengandung udara. Bagian telinga tengah meliputi saluran *eustachius*, tiga tulang pendengaran yang terdiri martil, landasan dan sanggurdi.

3) Telinga Dalam

Rongga telinga dalam terdiri atas berbagai rongga yang menyerupai saluran-saluran dalam tulang temporalis. Koklea adalah sebuah tabung berbentuk spiral yang membelit dirinya seperti rumah siput.

b. Getaran adalah gerakan bolak-balik secara teratur melalui titik keseimbangan.

1) Berdasarkan arah getarannya gelombang dapat dibagi menjadi dua yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

a) Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah rambatannya. Gelombang transversal terdiri dari bukit dan lembah.

b) Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah rambatannya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan renggangan.

2) Cepat rambat gelombang adalah jarak yang ditempuh oleh sebuah gelombang dalam waktu satu sekon.

$$V = \frac{\lambda}{T} ; \text{ karena } f = \frac{1}{T} \quad \text{Maka } V = \frac{1}{f} \cdot \lambda$$

$$\text{Jadi } V = f \cdot \lambda$$

Dimana V = cepat rambat gelombang (m/s)

F = Frekuensi gelombang (Hz)

λ = Panjang gelombang (m)

T = Periode gelombang (s)

3) Pemantulan gelombang adalah peristiwa membalikannya gelombang setelah membalikannya gelombang. Contohnya saat kita bercermin, gelombang pantai yang terpantul oleh tebing, dan sinar bulan di malam hari.

c. Bunyi ditimbulkan oleh benda-benda yang bergetar. Syarat terjadinya bunyi antara lain adalah 1) sumber bunyi. Sumber bunyi dihasilkan oleh benda yang bergetar. 2) medium/zat perantara. Bunyi merupakan salah satu gelombang mekanik, tanpa medium bunyi tidak akan bisa merambat. dan 3) alat penerima/pendengar.

1) Berdasarkan frekuensinya bunyi dapat dibagi menjadi tiga yaitu:

a) Infrasonik: adalah bunyi yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz. Contoh hewan yang memiliki kemampuan bunyi infrasonik yaitu anjing.

b) Audiosonik : adalah bunyi yang memiliki frekuensi antara 20 – 20.000 Hz. Manusia dapat mendengar bunyi audiosonik

c) Ultrasonik: adalah bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz. Contoh : kelelawar dan lumba-lumba.

- 2) Karakteristik bunyi antara lain yaitu:
- a) Tinggi rendahnya bunyi : Tinggi rendahnya nada ini ditentukan frekuensi bunyi. Semakin besar frekuensi bunyi, akan semakin tinggi nadanya.
 - b) Nada adalah bunyi yang memiliki frekuensi yang teratur, sedangkan bunyi yang memiliki frekuensi tidak teratur disebut dentum.
 - c) Warna atau kualitas bunyi.
 - d) Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda akibat benda lain. Resonansi dapat terjadi pada kolom udara.
 - e) Pemantulan bunyi : Hukum pemantulan bunyi :
 - (1) Bunyi datang, bunyi pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
 - (2) Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r).

Macam-macam bunyi pantul yaitu bunyi yang memperkuat bunyi asli, gaung atau kerdam, dan gema.
- d. Sistem sonar yaitu sistem yang digunakan untuk mendeteksi tempat dalam melakukan pergerakan dengan deteksi suara frekuensi tinggi (ultrasonik). Hewan yang memiliki kemampuan sonar diantaranya dalah lumba-lumba dan kelelawar. Sistem sonar ini dimanfaatkan dalam beberapa bidang teknologi, yaitu:
- 1) Untuk mengukur kedalaman laut.

dimana s = jarak/ kedalaman (m)

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

v = kecepatan bunyi pantul (m/s)

t = waktu (s)
 - 2) Dalam bidang kedokteran : USG, alat untuk mendeteksi penyakit pada manusia.

2.5 Pengembangan *Pocketbook Sahabat IPA* Pada Materi Indra Pendengaran Dan Sistem Sonar di SMP

Pocketbook adalah suatu bahan ajar yang buku yang praktis dan dapat dimasukkan kedalam saku sehingga sering disebut dengan buku saku. Format dalam

pocketbook sama layaknya seperti format buku pada umumnya, namun dalam *pocketbook* materi yang dijelaskan lebih ringkas dan padat tetapi harus bisa dipahami oleh siswa. *Pocketbook* sahabat IPA merupakan sebuah produk bahan ajar cetak berupa buku saku yang praktis berukuran 15 cm x 10 cm sehingga mudah untuk dibawa kemana saja dan dapat dipelajari dimanapun. *Pocketbook* sahabat IPA ini berisi dua disiplin ilmu yaitu fisika dan biologi. *Pocketbook* sahabat IPA berisi petunjuk belajar yang jelas untuk mempermudah siswa dalam mempelajari secara mandiri. Buku saku ini berisi materi mengenai indra pendengaran dan sistem sonar yang meliputi materi indra pendengaran yaitu telinga, getaran, gelombang dan bunyi yang disajikan secara terpadu dan menarik. *Pocketbook* sahabat IPA materi indra pendengaran dan sistem sonar tersusun atas peta konsep, ringkasan materi, contoh soal dan pembahasannya, praktikum fisika mengenai peristiwa getaran dan gelombang, mini observasi mengenai peristiwa resonansi pada gelas bernada, nasehat fisika, kotak misteri, dan latihan-latihan soal untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa.

Pocketbook sahabat IPA disajikan dengan tampilan yang menarik dengan disertai gambar-gambar pendukung penyampaian materi dan warna-warna yang menarik. Selain itu dalam penyampaian materi indra pendengaran dan sistem sonar pada buku saku ini dikaitkan dengan berbagai macam peristiwa yang ada di sekitar siswa. Penyajian materi tersebut juga dikaitkan dengan peristiwa-peristiwa bencana alam seperti tsunami dan gempa bumi yang marak terjadi di Indonesia. Selain itu di dalam buku ini siswa juga diberi bekal pengetahuan bagaimana cara menghadapi bencana-bencana tersebut. *Pocketbook* sahabat IPA ini juga menyajikan dampak dari hobi yang kebanyakan orang lakukan terutama remaja yaitu dampak mendengarkan musik yang terlalu keras dan lama menggunakan *earphone* bagi telinga kita dan bahayanya berenang di tepi pantai agar mereka dapat selalu berhati-hati dan mematuhi peraturan yang ada di sana. Penyajian informasi tersebut dikemas dalam bagian nasehat fisika, hal ini selain untuk menambah pengetahuan siswa juga berguna

untuk menyadarkan mereka bahwa hal-hal yang sering mereka lakukan dan mereka temui memiliki hubungan dengan materi indra pendengaran dan sistem sonar yang mereka pelajari. Sehingga dengan mempelajari *pocketbook* sahabat IPA ini diharapkan siswa lebih mudah memahami konsep tersebut dan menjadikan pembelajaran IPA khususnya pada materi indra pendengaran dan sistem sonar menjadi lebih bermakna.

2.6 Efektivitas Bahan Ajar

Efektivitas menekankan pada perbandingan antara rencana dengan tujuan yang dicapai. Oleh karena itu, efektivitas pembelajaran diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran atau dapat pula diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi pembelajaran (Warsita, 2010:278). Semakin banyak tujuan yang dapat dicapai maka semakin efektif pula kegiatan tersebut, sehingga kata efektivitas dapat juga diartikan sebagai tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu cara atau usaha tertentu sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Menurut Sutikno (dalam Warsita, 2008: 288), pembelajaran yang efektif adalah suatu pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, dan dapat tercapai tujuan pembelajaran sesuai dengan harapan. Sehingga apabila siswa dapat belajar dengan mudah dan merasa senang dalam mempelajari suatu materi, tujuan pembelajaran dapat tercapai sesuai dengan harapan dan tepat waktu. Efisiensi dan efektivitas pembelajaran dalam proses interaksi belajar yang baik adalah segala upaya guru untuk membantu siswa agar dapat belajar dengan baik. Keefektifan mengajar dapat diketahui dengan memberikan tes karena hasil tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek pengajaran (Trianto, 2010:20).

Keefektifan bahan ajar dinyatakan dengan kemampuan bahan ajar ketika diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas berdasarkan tujuan pembelajaran. Keefektifan bahan ajar dalam mencapai tujuan pembelajaran dapat dilakukan melalui

uji kompetensi bagi *audience* (peserta didik). Uji kompetensi *audience* (peserta didik) tersebut menggambarkan keefektifan (tingkat ketuntasan) penguasaan isi bahan ajar pada mereka. Hasil uji kompetensi dianalisis untuk mengetahui efektif-tidaknya bahan ajar. Uji kompetensi dapat berupa tes maupun non-tes (Akbar, 2013: 52). Bentuk instrumen validasi bahan ajar oleh *audience* bergantung pada kompetensi yang ingin dicapai. Hasil uji kompetensi dikonversi sebagai skor (nilai) kemampuan peserta didik melalui berbagai cara penilaian tersebut bisa dijadikan indikator keefektifan pencapaian tujuan pembelajaran. Efektivitas yang akan diukur dalam penelitian adalah efektivitas *pocketbook* sahabat IPA.

2.7 Respon Siswa

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (2008), respon dapat diartikan sebagai suatu tanggapan, reaksi dan jawaban. Respon siswa diartikan sebagai aktivitas atau tanggapan yang dilakukan siswa setelah memperoleh stimulus. Stimulus dalam sistem pendidikan merupakan rangsangan yang diberikan oleh guru atau pengajar kepada muridnya (Wahyudi, 2013). Respon siswa terhadap proses pembelajaran merupakan tanggapan siswa selama mengikuti proses pembelajaran, sehingga mempengaruhi sikap dan tingkah laku siswa dan dapat diungkapkan kedalam bentuk pernyataan dari siswa tersebut (Yunita, 2013). Dapat disimpulkan bahwa respon siswa adalah suatu reaksi atau tanggapan yang diberikan oleh siswa setelah memperoleh stimulus selama mengikuti proses pembelajaran yang dapat mempengaruhi tingkah laku siswa.

Perangkat pembelajaran yang baik seharusnya dapat memberi respon yang positif bagi siswa setelah mereka mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut, sebaliknya perangkat pembelajaran yang tidak baik akan memberikan respon yang negatif bagi siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran (Asra, 2008:10). Perangkat pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa *pocketbook* sahabat IPA. Respon siswa

terhadap kegiatan pembelajaran diukur dengan angket respon. Instrumen ini digunakan digunakan untuk memperoleh data mengenai pendapat atau komentar siswa terhadap komponen dan kegiatan dalam bahan ajar yang dikembangkan yaitu *pocketbook* sahabat IPA. Disamping itu, dengan menggunakan respon siswa dapat diketahui juga tentang minat siswa rasa senang atau tidak senang untuk mengikuti pelajaran. Sedangkan untuk keperluan revisi bahan ajar atau penilaian terhadap penilaian bahan ajar atau buku siswa mengenai keterbacaan bahasa, penampilan, dan isi (Hobri, 2010:45). Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan bahwa respon siswa merupakan respon objektif dari masing-masing siswa atau penilaian positif maupun negatif terhadap bahan ajar melalui indikator keefektivitasan bahan ajar, isi, bahasa, penyajian materi, dan yang akan diukur menggunakan angket respon.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini memuat hal-hal mengenai: jenis penelitian, definisi operasional dan desain penelitian.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009:297). Pengembangan disini bukan dari produk yang sudah ada melainkan menciptakan produk sendiri. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP.

3.2 Definisi Oprasional Variabel

Agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka perlu diberikan definisi oprasional sebagai berikut;

- a. Pengembangan *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP adalah proses untuk menghasilkan sebuah produk bahan ajar *pocketbook* atau buku saku yang berisi materi tentang indra pendengaran dan sistem sonar yang valid melalui tahap validasi ahli (*logic*) untuk digunakan dalam proses pembelajaran IPA yang efektif dan efisien. *Pocketbook* sahabat IPA secara operasional merupakan bahan ajar yang berisi tentang ringkasan materi indra pendengaran dan sistem sonar disertai gambar-gambar yang dipadukan dengan warna yang menarik, contoh soal dan pembahasannya, praktikum fisika, mini observasi dan latihan soal. *Pocketbook* sahabat IPA ini dibuat dengan ukuran 15 cm x 10 cm sehingga lebih praktis, mudah dibawa kemanapun dan dapat dipelajari dimanapun. Di dalam *pocketbook* sahabat IPA

penyajian materi dikaitkan dengan peristiwa yang bersifat kontekstual, terdapat berbagai macam kegiatan yang menarik dan dapat menambah pengetahuan siswa.

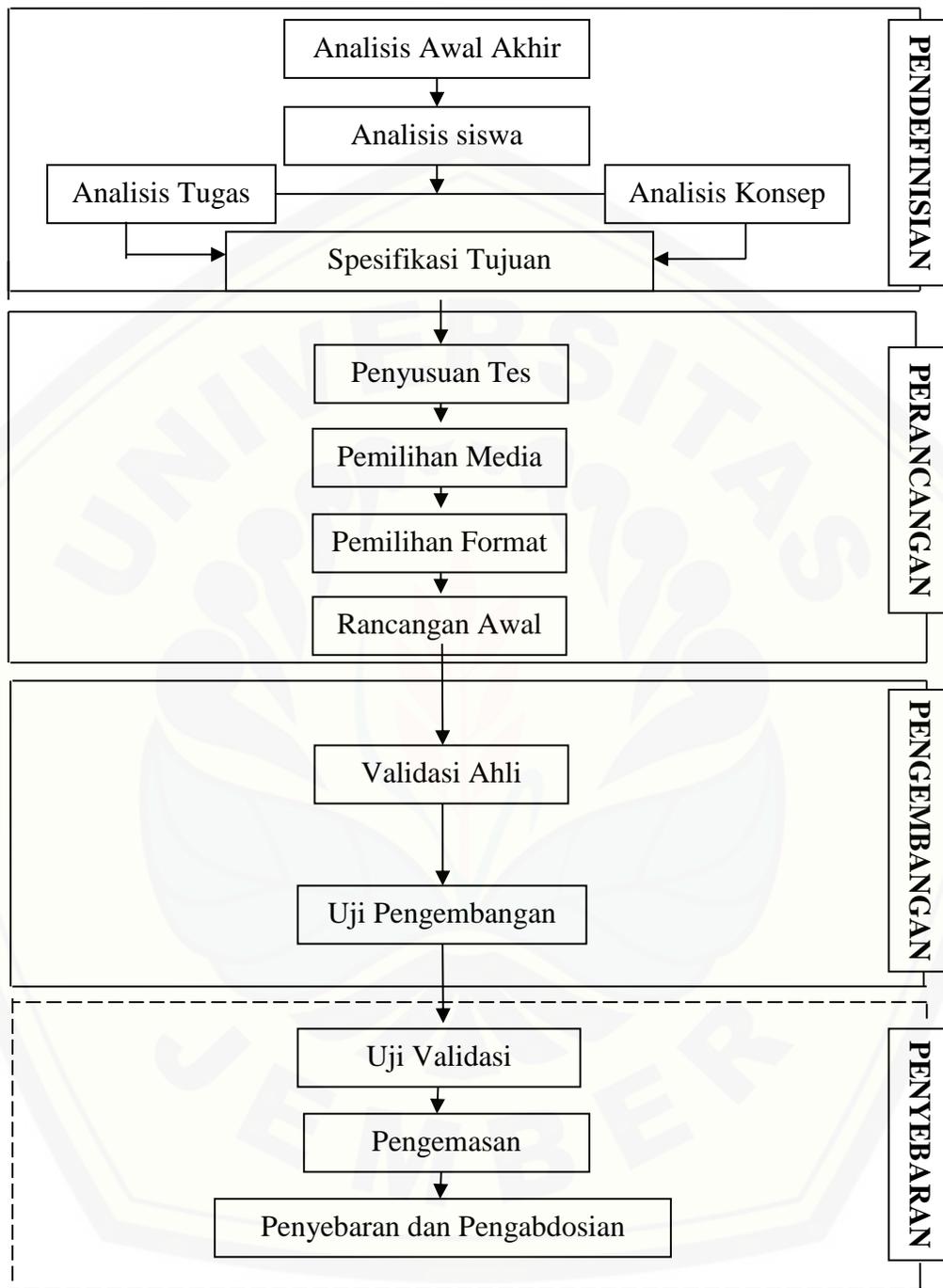
- b. Validitas adalah kualitas yang menunjukkan hubungan antara suatu pengukuran (diagnosis) dengan tujuan kriteria belajar. Validasi merupakan acuan yang bisa dinyatakan pada suatu instrumen dimana instrumen tersebut mampu mengukur apa yang harus diukur. Validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi ahli (pakar) dimana *Pocketbook* sahabat IPA yang telah direvisi merupakan hasil masukan para ahli (pakar). Dalam penelitian ini validasi logis dilakukan oleh tiga orang yaitu dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember. Sedangkan validasi pengguna yaitu validasi yang dilakukan oleh tiga guru mata pelajaran IPA di SMP untuk menilai tingkat validitas dan mengetahui tingkat keterterapan yaitu dapat-tidaknya *pocketbook* sahabat IPA digunakan di kelas pada materi indra pendengaran dan sistem sonar.
- c. Efektivitas *pocketbook* diukur melalui uji coba *pocketbook* dalam proses belajar mengajar di kelas. Suatu bahan ajar dapat dikatakan efektif jika mampu mencapai tujuan pembelajaran. Efektivitas *pocketbook* merupakan ukuran kemampuan *pocketbook* untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan melalui uji kompetensi yang diberikan kepada *audience* (peserta didik) yang menggunakan *pocketbook* sahabat IPA. Uji kompetensi (*post-test*) untuk mendapatkan keefektifan *pocketbook* dilakukan disetiap akhir pembelajaran menggunakan *pocketbook* sahabat IPA.
- d. Respon siswa merupakan pendapat yang diberikan oleh siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan suatu perangkat pembelajaran. Respon siswa yang digunakan oleh peneliti untuk mengetahui pendapat siswa terhadap *pocketbook* sahabat IPA dan diberikan kepada siswa setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai. Aspek yang dimunculkan dalam angket respon siswa antara lain: pendapat siswa mengenai keefektifan bahan ajar, kemudahan

dalam memahami bahasa dan materi, serta ketertarikan siswa terhadap tampilan, tulisan, dan gambar dalam *pocketbook* sahabat IPA.

3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Peneliti memilih model pengembangan 4-D sebagai acuan untuk melakukan pengembangan *pocketbook* sahabat IPA. Desain pengembangan ini telah dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel yang terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*) (Trianto, 2010:189). Hal ini dikarenakan tahapan penelitian pengembangan 4-D memiliki kelebihan yaitu cocok untuk pengembangan perangkat pembelajaran, adanya validasi ahli, dan tahap-tahap pelaksanaan dibagi secara detail.

Desain penelitian pengembangan ini dibatasi sampai pada ketiga tahapan awal yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*) karena keterbatasan biaya dan waktu yang dimiliki oleh peneliti. Langkah-langkah pengembangan *pocketbook* sahabat IPA seperti pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1 Tahap pengembangan instrumen penilaian proyek dengan model pengembangan 4-D (dalam Trianto, 2010:190)

3.3.1 Tahap Pendefinisian

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Adapun langkah pokok pada tahap pendefinisian terdiri dari lima, yaitu (a) analisis awal-akhir; (b) analisis siswa; (c) analisis tugas; (d) analisis konsep; dan (e) spesifikasi tujuan pembelajaran. Dalam tahap pendefinisian ini, batasan materi yang dipilih peneliti untuk pengembangan bahan ajar berupa *pocketbook* sahabat IPA pada mata pelajaran IPA di SMP ini adalah materi “Indra Pendengaran dan Sistem Sonar”

a. Analisis Awal-Akhir

Analisis awal akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan untuk dilakukannya pengembangan bahan ajar. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti lima sekolah di SMPN 6 Jember, SMPN 7 Jember, SMPN 13 Jember, SMP 2 Rambipuji dan MTs Negeri 1 Jember dengan guru IPA diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan sudah terpadu, namun dalam penyampaian dalam pembelajaran IPA kurang terintegrasi antara materi biologi, kimia maupun fisika. Selain itu buku paket yang digunakan di sekolah materi yang disampaikan masih bersifat general (umum). Proses pembelajarannya siswa cenderung pasif, tidak bersemangat dan malas membaca sehingga hanya menunggu penjelasan dari guru saja. Berdasarkan angket yang diberikan peneliti kepada siswa 20% menyatakan bahwa siswa tidak membawa buku atau hanya disimpan di loker sekolah dengan alasan buku paket IPA yang dimilikinya berat dan tebal. Terlebih lagi buku pelajaran yang ada di pasaran memiliki ukuran relatif besar dengan uraian bacaan yang panjang dan sebagian besar tampilannya kurang menarik. Guru sudah memberikan sanksi namun masih saja kejadian tersebut terulang. Padahal siswa dituntut tidak hanya membawa buku teks untuk satu mata pelajaran saja dalam satu hari. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah bahan ajar berupa *pocketbook* sahabat IPA yang praktis sehingga mudah

dibawa kemanapun. Selain itu diharapkan dengan *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP ini siswa lebih tertarik dengan materi yang diajarkan.

b. Analisis Siswa

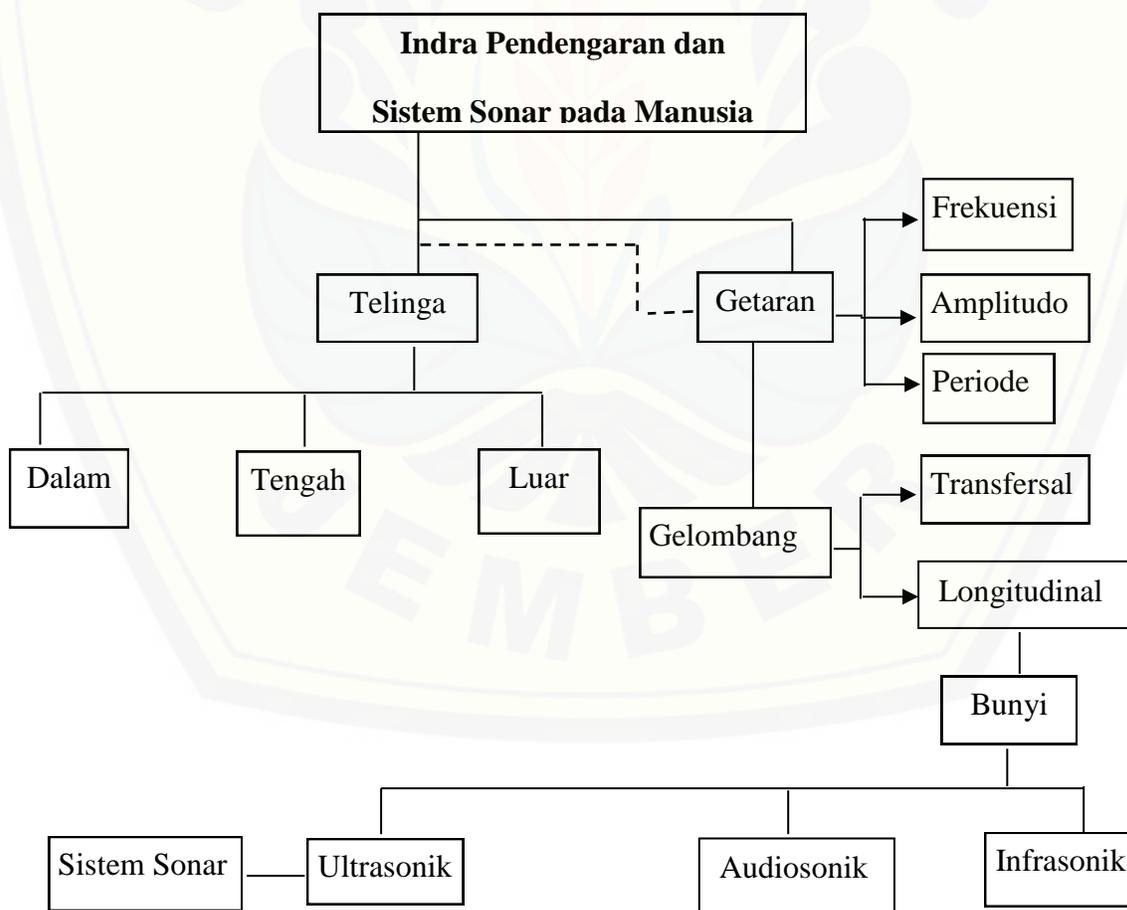
Siswa SMP kelas VIII rata-rata berusia antara 13-14 tahun, maka sesuai teori belajar Piaget siswa pada pokok usia tersebut berada pada tahap oprasional formal atau mereka telah mampu berfikir abstrak. Jadi pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik dan kompleks dengan menggunakan nalar mereka daripada anak yang masih berada dalam tahap oprasional konkret.

Dari hasil angket yang dibagikan kepada siswa kelas VIII didapatkan bahwa 20% siswa lalai membawa buku paket saat pelajaran dengan alasan lupa, berat dan tebal. Siswa masih tidak mengerti pentingnya sumber belajar dalam proses pembelajaran di sekolah. Sedangkan berdasarkan hasil wawancara dengan guru IPA di SMP Negeri 2 Rambipuji diperoleh informasi bahwa banyak siswa kelas VIII yang tidak membawa buku paket saat pelajaran IPA, hal tersebut mengakibatkan proses pembelajaran kurang kondusif, gaduh karena saling pinjam buku paket, dan siswa kurang konsentrasi dalam menyimak materi yang diberikan oleh guru karena harus berbagi buku dengan temannya. Meskipun guru sudah memberikan sanksi pada siswa yang tidak membawa buku paket, tetapi kejadian tersebut masih saja terulang. Selain itu juga banyak siswa yang menyimpan buku paketnya di dalam loker, dan tidak dibawa pulang, sehingga mengakibatkan ketika guru memberi tugas untuk mempelajari materi selanjutnya di rumah, dengan maksud untuk mempersingkat waktu namun hal tersebut tidak bisa terjadi karena siswa tidak mempelajarinya dikarenakan tidak membawa buku paketnya pulang. Berdasarkan hal tersebut siswa memerlukan suatu sumber belajar yang praktis, mudah dibawa, dapat dipelajari dimanapun, menarik untuk dipelajari dengan uraian bacaan yang relatif singkat.

Berdasarkan hasil wawancara dan angket diatas terdapat dua kendala yaitu pada buku pelajaran dan kurangnya kesadaran siswa terhadap pentingnya sumber belajar dalam proses pembelajaran. Hal ini memungkinkan untuk melakukan penelitian pengembangan *pocketbook* sahabat IPA dimana bahan ajar tersebut dibuat sesuai dengan kebutuhan siswa.

c. Analisis Konsep

Kegiatan analisis konsep ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal akhir. Analisis konsep materi indra pendengaran dan sistem sonar digunakan untuk memudahkan pengguna memahami materi yang akan dipelajari sebagai berikut:



Gambar 3.2 Analisis konsep materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar

d. Analisis Tugas

Kegiatan analisis tugas merupakan pengidentifikasian keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum (Hobri, 2010:13). Keterampilan utama yang diperlukan sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah, sehingga keterampilan yang diperlukan untuk materi “Indra Pendengaran dan Sistem Sonar” mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditentukan oleh Permendikbud No. 68 th 2013 tentang kurikulum SMP/MTs. Adapun kompetensi inti dan kompetensi dasar yang digunakan dapat dilihat pada table 3.1:

Tabel 3.1 KI dan KD Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
KI 1: Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya	2.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2: Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan

	percobaan dan berdiskusi.
KI 3: Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.10 Memahami konsep getaran, gelombang, bunyi dan pendengarannya dalam kehidupan sehari-hari
KI 4: Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	4.10 Melakukan pengamatan atau percobaan tentang getaran, gelombang dan bunyi.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus, yang dinyatakan dengan tingkah laku (Hobri, 2010:13). Penyusunan tujuan pembelajaran atau indikator yang tercantum dalam kurikulum 2013 tentang suatu konsep materi. Kompetensi dasar pada materi indra pendengaran dan sistem sonar berdasarkan silabus kurikulum 2013.

Pada penelitian ini menggunakan *pocketbook* sahabat IPA pada mata pelajaran IPA dengan tujuan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 3.2:

Tabel 3.2 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

INDIKATOR	TUJUAN PEMBELAJARAN
1.1.1 Menerima perbedaan ciri-ciri fisik teman sekelanya sebagai makhluk hidup ciptaan Tuhan.	1.1.1.1 Memuji kekuasaan Tuhan yang sangat kompleks melalui pembelajaran indra pendengaran dan sistem sonar.
1.1.2 Menerima dengan ikhlas ciri-ciri fisik yang dimiliki sebagai karunia Tuhan.	1.1.2.1 Menunjukkan sikap syukur kepada Tuhan atas ciptaan-Nya yang sempurna.
2.1.1 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu dalam kegiatan diskusi kelas.	2.1.1.1 Melalui kegiatan diskusi, siswa melakukan pengamatan dengan rasa ingin tahu.
2.1.2 Menyelesaikan tugas diskusi kelompok dengan penuh tanggung jawab.	2.1.2.1 Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa dapat melatih sikap tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas.
2.2.1 Mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok dengan percaya diri.	2.2.1.1 Melalui kegiatan presentasi, siswa dapat mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok dengan percaya diri.
3.10.1 Memahami konsep terjadinya getaran.	3.10.1.1 Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menjelaskan pengertian besaran-besaran pada gelombang 3.10.1.2 Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat memahami peristiwa getaran.
3.10.2 Menjelaskan hubungan antara frekuensi dan periode.	3.10.2.1 Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menjelaskan hubungan antara frekuensi dan periode.
3.10.3 Menghitung nilai besaran fisika pada getaran.	3.10.3.1 Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menghitung nilai periode getaran 3.10.3.2 Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menghitung nilai frekuensi getaran.

	3.10.3.3	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menghitung banyaknya getaran pada suatu benda.
3.10.4 Menjelaskan sifat gelombang pada tali.	3.10.4.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menjelaskan sifat gelombang pada tali.
3.10.5 Mengkategorikan gelombang berdasarkan jenisnya.	3.10.5.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat mengkategorikan gelombang berdasarkan jenisnya.
3.10.6 Mengoreksi suatu pernyataan mengenai peristiwa terjadinya gelombang.	3.10.6.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat mengoreksi suatu pernyataan mengenai peristiwa terjadinya gelombang.
3.10.7 Menjelaskan konsep indra pendengaran pada manusia.	3.10.7.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat mengidentifikasi organ pendengaran dan fungsinya.
	3.10.7.2	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menjelaskan proses mendengar pada manusia.
3.10.8 Menjelaskan konsep masing-masing karakteristik gelombang bunyi.	3.10.8.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menjelaskan sifat-sifat gelombang bunyi.
3.10.9 Mengoreksi suatu pernyataan mengenai nilai besaran fisika pada gelombang.	3.10.9.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat mengoreksi suatu pernyataan mengenai nilai besaran fisika pada gelombang.
3.10.10 Menghitung nilai salah satu besaran fisika pada gelombang.	3.10.10.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menghitung frekuensi dan cepat

3.10.11	Menganalisis peristiwa gelombang berdasarkan frekuensi bunyinya.	3.10.11.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menganalisis peristiwa gelombang berdasarkan frekuensi bunyinya.
3.10.12	Menjelaskan hukum <i>Mersenne</i> pada senar.	3.10.12.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menjelaskan hukum <i>mersenne</i> pada senar.
		3.10.12.2	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat membandingkan besarnya frekuensi pada dawai sesuai hukum <i>mersenne</i> .
3.10.13	Memahami konsep terjadinya resonansi	3.10.13.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat memahami konsep terjadinya resonansi.
		3.10.13.2	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat memahami konsep terjadinya macam-macam bunyi pantul yang terjadi di sekitar kita.
3.10.14	Membandingkan frekuensi pada garpu tala dan dawai berdasarkan karakteristik gelombang bunyi.	3.10.14.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat membandingkan frekuensi pada garpu tala berdasarkan karakteristik gelombang bunyi.
3.10.15	Menghitung kedalaman air laut berdasarkan pemanfaatan gelombang bunyi.	3.10.15.1	Melalui bahan ajar berupa <i>pocketbook</i> sahabat IPA siswa dapat menghitung kedalaman suatu tempat berdasarkan pemanfaatan gelombang bunyi.
4.10.1	Melakukan percobaan dan pengamatan tentang getaran pada pegas	4.10.1.1	Melalui kegiatan eksperimen pada <i>pocketbook</i> sahabat IPA, siswa dapat melakukan percobaan getaran pada pegas.
4.10.2	Melakukan percobaan dan pengamatan mengenai gelombang pada tali.	4.10.2.1	Melalui kegiatan eksperimen pada <i>pocketbook</i> sahabat IPA, siswa dapat melakukan percobaan

		gelombang pada tali.
4.10.3 Melakukan percobaan dan pengamatan perambatan gelombang bunyi.	4.10.3.1 Melalui kegiatan eksperimen pada <i>pocketbook</i> sahabat IPA, siswa dapat melakukan percobaan perambatan gelombang bunyi.	
4.10.4 Melakukan pengamatan mengenai peristiwa terjadinya resonansi	4.10.4.1 Melalui kegiatan pengamatan pada <i>pocketbook</i> sahabat IPA, siswa dapat melakukan pengamatan mengenai proses terjadinya resonansi pada gelas lengkung.	

3.3.2 Tahap Perencanaan

Tujuan dari perancangan adalah untuk menyiapkan prototype bahan ajar yang dikembangkan. Tahap perancangan terdiri dari empat langkah pokok yaitu yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, perancangan awal (desain awal) (Hobri, 2010:13).

a. Penyusunan Tes

Tes yang dimaksud disini adalah *post-test* atau pemberian uji kompetensi. Penelitian ini Uji kompetensi digunakan untuk mengukur keefektifan *pocketbook* sahabat IPA. Tes ini disusun mengacu pada kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam pembelajaran pada pokok bahasan indra pendengaran dan sistem sonar. Uji kompetensi tersebut dilengkapi dengan kisi-kisi penulisan butir soal beserta kunci jawabannya. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan uji kompetensi sebanyak empat kali yang masing-masing dilakukan disetiap akhir pembelajaran.

b. Pemilihan Bahan Ajar

Bahan ajar pembelajaran yang dipilih yaitu mengembangkan *pocketbook* sahabat IPA. *Pocketbook* sahabat IPA merupakan salah satu bahan ajar cetak. Beberapa alasan dipilihnya *pocketbook* sahabat IPA, karena relatif mudah dibawa oleh siswa dengan ukurannya yang praktis, tidak membutuhkan peralatan teknologi khusus untuk mengoperasikannya, lebih mudah dibaca dimanapun, tidak terkendala

dengan kondisi lingkungan tempat tinggal siswa yang mungkin masih terkategori wilayah tertinggal (sangat sulit ketika media harus dihubungkan dengan komputer bahkan internet), selain itu eksploitasi materi lebih mudah dan menarik sehingga siswa dapat belajar dengan mandiri menggunakan bahan ajar tersebut tanpa terkendala oleh suatu halangan yang berarti. Pemanfaatan bahan ajar *pocketbook* sahabat IPA sebagai bahan ajar sangat mungkin dilakukan karena dengan bahan ajar ini penyampaian materi belajar akan lebih optimal, memotivasi siswa dengan cara yang menarik, dan kegiatan pembelajaran lebih efektif.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dilakukan oleh peneliti adalah dengan mengkaji format-format *pocketbook* yang sudah ada. Pemilihan format pengembangan berupa *pocketbook* sahabat IPA yaitu didesain dalam bentuk *booklet* dengan ukuran kertas 15 cm x 10 cm, yang dirancang menggunakan *software Microsoft publiser 2010*.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum uji coba. Adapun rancangan awal dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

- 1) Produk dari penelitian pengembangan ini berupa *pocketbook* sahabat IPA. Di dalam penelitian ini terdapat beberapa perangkat pembelajaran lain yang turut disertakan dalam menunjang pengembangan *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP seperti silabus, RPP, soal uji kompetensi, dan lembar angket respon siswa.
- 2) *Pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP ini disusun dalam bentuk buku saku yang praktis, dan berisikan dua disiplin ilmu (fisika dan biologi) yang saling memiliki keterpaduan. *Pocketbook* ini disusun dengan tampilan yang menarik dan materi yang ada di dalam buku ini juga dikaitkan dengan berbagai peristiwa yang bersifat kontekstual sehingga diharapkan dengan menggunakan *pocketbook* sahabat IPA ini pembelajaran IPA

menjadi lebih bermakna khususnya dalam menerapkan pengetahuan mereka dikehidupan sehari-hari.

3.3.3 Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk memperoleh suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan dari para validator dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah uji validasi dan uji pengembangan.

a. Validasi Ahli.

1) Validator

Validasi ahli merupakan proses validasi logis terhadap *pocketbook* sahabat IPA yang dikembangkan pada tahap perancangan dengan menggunakan instrumen validasi. Validator dari validasi logis ini adalah tiga dosen pendidikan fisika Universitas Jember. Validator dapat menilai dan memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar berupa *pocketbook* sahabat IPA yang dikembangkan.

2) Instrumen Validasi

Instrumen validasi digunakan untuk mengumpulkan data yang akan dianalisis sehingga diketahui bahwa *pocketbook* yang dikembangkan dikategorikan valid atau tidak valid. Adapun indikator dan kriteria yang akan diukur sebagai berikut:

a) Indikator

- (1) Kelayakan isi, menyoroti tentang kesesuaian dengan kurikulum, kesesuaian fakta, dan fenomena yang ada dalam *pocketbook* dengan materi pembelajaran, kesesuaian materi untuk tingkat pelajar SMP, bermanfaat untuk menambah wawasan siswa, kesesuaian latihan dan praktik dengan indikator.
- (2) Kebahasaan, menyoroti tentang keterbacaan *pocketbook*, penggunaan bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif serta tidak menimbulkan penafsiran ganda dalam *pocketbook* sahabat IPA.

- (3) Penyajian, menyoroti tentang kebenaran konsep dan teori yang digunakan dalam *pocketbook* sahabat IPA serta kesesuaian dengan materi dengan tujuan yang diukur
- (4) Kegrafikaan, menyoroti tentang tampilan, keterbacaan, dan kegrafisan yang ditampilkan dalam *pocketbook* sahabat IPA.

b) Kriteria

Kriteria untuk menyatakan bahwa bahan ajar berupa *pocketbook* adalah valid terdiri atas 5 (lima) derajat skala penilaian yaitu sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dengan rentang nilai 81,00% – 100,00%; valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil dengan rentang nilai 61% – 80,00%; kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar dengan rentang nilai 41% – 60,00%; tidak valid atau tidak boleh dipergunakan dengan rentang nilai 21% – 40%; sangat tidak valid-tidak boleh dipergunakan dengan rentang nilai 00,00% – 20,00%. *pocketbook* sahabat IPA dikatakan valid dan efektif jika besar $V_a \geq 61,00\% - 80,00\%$.

3) Metode Pengumpulan Data

Peneliti memberikan lembar validasi dan *pocketbook* sahabat IPA kepada validator. Validator diminta untuk memberikan penilaian dengan cara menuliskan penilaian atas aspek yang ada dengan memberikan tanda (\checkmark) pada kolom yang sesuai. Validator juga dapat menuliskan butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran atau menuliskan secara langsung pada *pocketbook* sahabat IPA. Selanjutnya peneliti mengelolah data menggunakan rumus validasi logis dan menuangkannya pada tabel hasil validasi logis. Data hasil validasi ini digunakan untuk menilai dan sebagai bahan revisi terhadap produk yang dikembangkan jika terdapat kesalahan-kesalahan struktur maupun isi sebelum melakukan uji validasi pengembangan. Hasil penilaian dari validasi logis dinyatakan valid jika besar validitas logis $V_a \geq 61,00\% - 80,00\%$.

4) Analisis Data

Berdasarkan data hasil penilaian dapat ditentukan nilai rata-rata dari 4 indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian kevalidan *pocketbook* sahabat IPA. Dari nilai setiap validator akan dicari rata-rata validasi logis dengan persamaan:

$$V_a = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan : T_{se} = total skor empiris yang diperoleh

T_{sh} = total skor maksimal

Rumus validasi di atas diterapkan untuk tiga validator logis. Nilai validasi dari tiga validator tersebut dirata-rata untuk memperoleh nilai total validasi. Rata-rata total dari 3 validator ahli menggunakan rumus:

$$V_a = \frac{V_1+V_2+V_3}{3} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dengan: V_a adalah nilai total validasi ahli

V_1 adalah nilai validasi dari dosen 1

V_2 adalah nilai validasi dari dosen 2

V_3 adalah nilai validasi dari dosen 3

(Akbar, S. 2013: 42)

Selanjutnya nilai total validasi V_a dirujuk pada kriteria validasi logis sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Logis

No.	Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
1	81,00% – 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	61% – 80,00%	Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	41% – 60,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan

		karena perlu revisi besar.
4	21% – 40,00%	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan.
5	00,00% – 20,00%	Sangat tidak valid – tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, 2013:155)

Pocketbook sahabat IPA dinyatakan memiliki validitas yang baik jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat cukup valid.

5) Revisi

Setelah melakukan analisis data dari lembar validasi logis peneliti dapat mengetahui aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria valid. Aspek-aspek tersebut kemudian direvisi dengan cara berkonsultasi dengan validator. Setelah melakukan revisi validasi logis *pocketbook* sahabat IPA dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu tahap uji pengembangan.

b. Uji Lapangan

Uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap *pocketbook* yang telah disusun. Masukan tersebut diantaranya validasi pengguna yang dilakukan oleh tiga guru bidang studi IPA, efektivitas bahan ajar berupa *pocketbook* yang dikur dengan cara melakukan uji kompetensi (*pos-test*) serta angket respon siswa setelah menggunakan *pocketbook* sahabat IPA. Data yang dikumpulkan adalah berupa lembar validasi pengguna, nilai uji kompetensi (*post-test*) yang dilakukan disetiap akhir pembelajaran serta angket respon terhadap *pocketbook* sahabat IPA. Adapun penjabaran dari tahap uji pengembangan adalah sebagai berikut:

1) Subjek penelitian

Subjek penelitian pengembangan *pocketbook* sahabat IPA ini adalah siswa pada jenjang Sekolah Mengah Pertama (SMP). Dalam hal ini, populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Rambipuji. Teknik penentuan sampel dari penelitian ini menggunakan *purposive sampling* melalui analisis siswa. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga

layak dijadikan sampel. Pertimbangan ini dilakukan pada tahap analisis siswa pada fase pendefinisian dalam model pengembangan bahan ajar 4-D. Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran.

2) Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Tempat penelitian pengembangan *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Rambipuji pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Adapun alasan pemilihan tempat ini sebagai pelaksanaan uji pengembangan adalah sebagai berikut :

- a) SMP Negeri 2 Rambipuji belum menggunakan *pocketbook* sebagai sumber belajar, tetapi hanya menggunakan BSE (Buku Sekolah Elektronik) dan LKS.
- b) Berdasarkan angket yang dibagikan peneliti 20 % dari 125 siswa yang diambil sampel, didapatkan hasil bahwa paling banyak yang tidak membawa buku paket adalah siswa SMP Negeri 2 Rambipuji.

3) Validitas Pengguna

a) Validator

Validasi pengguna merupakan validasi yang dilakukan oleh pengguna produk yang dikembangkan, yaitu tiga orang guru mata pelajaran IPA. Melalui validasi pengguna, guru dapat mengetahui dan merasakan tingkatan keterterapan (dapat-tidaknya *pocketbook* sahabat IPA digunakan di kelas). Validator dari validasi pengguna ini adalah para praktisi pendidikan yaitu tiga guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 2 Rambipuji.

b) Instrumen Validator

- Indikator

Indikator yang dimunculkan dalam lembar validasi pengguna hampir sama dengan indikator validasi logis, tetapi validasi pengguna lebih menekankan pada keterlaksanaan/implementasi dari *pocketbook* yang dikembangkan. Indikator yang dimunculkan dalam lembar validasi meliputi relevansi, keakuratan,

kelengkapan sajian, kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa, keterbacaan dan kekomunikatifan (Akbar, S. 2013: 30)

- (1) Relevansi, menyoroti tentang kesesuaian materi dan latihan soal dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa, kedalaman materi yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, dan cakupan materi yang memenuhi tuntutan kurikulum.
- (2) Keakuratan, menyoroti tentang kebenaran materi, kesesuaian materi dengan kehidupan sehari-hari dan kesesuaian pengemasan materi dengan keilmuan yang bersangkutan.
- (3) Kelengkapan sajian, menyoroti tentang penyajian kompetensi yang harus dikuasai, kelengkapan informasi, dan manfaat dari penyajian materi bagi kehidupan sehari-hari siswa.
- (4) Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa, menyoroti tentang keterterapan penggunaan *pocketbook* dalam pembelajaran, kemampuan *pocketbook* dalam mendorong siswa berinteraksi dengan sumber belajar dan mengamalkan isi bacaannya.
- (5) Keterbacaan dan kekomunikatifan, menyoroti tentang ketetapan penggunaan istilah dan struktur kalimat yang sesuai dengan pemahaman siswa.

- Kriteria

Kriteria untuk menyatakan bahwa *pocketbook* adalah valid terdiri atas 5 (lima) derajat skala penilaian yaitu sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dengan rentang nilai 81,00% – 100,00%; valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil dengan rentang nilai 61% – 80,00%; kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar dengan rentang nilai 41% – 60,00%; tidak valid atau tidak boleh dipergunakan dengan rentang nilai 21% – 40%; sangat tidak valid-tidak boleh dipergunakan dengan rentang nilai 00,00% – 20,00%. *pocketbook* sahabat IPA dikatakan valid dan efektif jika besar $V_{au} \geq 61,00\% - 80,00\%$.

c) Metode Pengumpulan Data

Peneliti memberikan lembar validasi dan *pocketbook* sahabat IPA kepada validator. Validator diminta untuk memberikan penilaian dengan cara menuliskan penilaian atas aspek yang ada dengan memberikan tanda (\checkmark) pada kolom yang sesuai. Validator juga dapat menuliskan butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran atau menuliskan secara langsung pada *pocketbook* sahabat IPA. Selanjutnya peneliti mengelolah data menggunakan rumus validasi pengguna dan menuangkannya pada tabel hasil validasi pengguna. Hasil penilaian dari validasi logis dinyatakan valid jika besar validitas pengguna $V_e \geq 61,00\% - 80,00\%$.

d) Analisis Data

Berdasarkan data hasil penilaian dapat ditentukan nilai rata-rata dari 5 indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian kevalidan *pocketbook* sahabat IPA. Dari nilai setiap validator akan dicari rata-rata validasi pengguna dengan persamaan:

$$V_e = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.3)$$

Dengan : T_{se} = total skor empiris yang diperoleh

T_{sh} = total skor maksimal

(Akbar, S. 2013: 42)

Rumus validasi di atas diterapkan untuk tiga validator pengguna. Nilai validasi dari tiga validator tersebut dirata-rata untuk memperoleh nilai total validasi. Rata-rata total dari 3 validator ahli menggunakan rumus:

$$V_e = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \dots\dots\dots (3.4)$$

Dengan: V_e adalah nilai total validasi pengguna

V_1 adalah nilai validasi dari guru 1

V_2 adalah nilai validasi dari guru 2

V_3 adalah nilai validasi dari guru 3

Selanjutnya nilai total validasi V_e dirujuk pada kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Pengguna

No.	Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
1	81,00% – 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	61% – 80,00%	Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	41% – 60,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
4	21% – 40,00%	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan.
5	00,00% – 20,00%	Sangat tidak valid – tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, 2013:155)

e) Revisi

Setelah menganalisis data dari lembar validasi pengguna peneliti dapat mengetahui aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria valid. Aspek-aspek yang belum valid ini kemudian direvisi dengan cara berkonsultasi dengan validator. Setelah melakukan revisi validasi pengguna maka *pocketbook* sahabat IPA dapat digunakan untuk uji coba langsung kepada *audience* (siswa yang belajar menggunakan bahan ajar berupa *pocketbook* sahabat IPA)

4) Efektivitas *Pocketbook*

Keefektifan *pocketbook* dalam mencapai tujuan pembelajaran diketahui dengan cara melakukan uji kompetensi bagi *audience*. Uji kompetensi dapat dilakukan baik melalui tes maupun non-tes (Akbar, 2013:38). Pilihan cara uji kompetensi sangat bergantung pada kompetensi apa yang akan diuji. *Pocketbook* sahabat IPA cara uji kompetensi menggunakan tes yaitu uji kompetensi yang dilakukan disetiap akhir pembelajaran dan penilaian keterampilan sains oleh observer selama siswa melakukan percobaan menggunakan *pocketbook* sahabat IPA.

a) Instrumen Efektivitas *Pocketbook*

- Indikator

Indikator dari instrumen efektivitas *pocketbook* adalah lembar *post-test* yang dilakukan setiap akhir pembelajaran menggunakan *pocketbook* sahabat IPA dan rubrik penilaian keterampilan psikomotorik siswa pada lembar observasi efektivitas *pocketbook* yang dilakukan oleh observer selama siswa melakukan percobaan. Untuk mempresentasikan skor keefektifan *pocketbook* sahabat IPA menggunakan persamaan:

$$V_{au} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan : V_{au} = Skor keefektifan *pocketbook*

TSe = Total skor empirik (nilai hasil uji kompetensi yang dicapai siswa)

TSh = Total skor maksimal (hasil uji kompetensi maksimal yang diharap dapat dicapai oleh siswa)

- Kriteria

Kriteria untuk menyatakan bahwa *pocketbook* pembelajaran yang dikembangkan adalah valid dan efektif terdiri dari 5 (lima) derajat skala penilaian yaitu sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi dengan rentang nilai 81,00% – 100,00%; valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil dengan rentang nilai 61% – 80,00%; kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar dengan rentang nilai 41% – 60,00%; tidak valid atau tidak boleh dipergunakan dengan rentang nilai 21% – 40%; sangat tidak valid- tidak boleh dipergunakan dengan rentang nilai 00,00% – 20,00%. *Pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP dikatakan valid dan efektif jika besar $V_{au} \geq 61,00\% - 80,00\%$.

b) Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data efektivitas *pocketbook* menggunakan test berupa *post-test*. Soal-soal *post-test* diberikan kepada siswa disetiap akhir pembelajaran menggunakan *pocketbook* sahabat IPA. Dari hasil *post-test* maka terdapat hasil pencapaian nilai. Selanjutnya, peneliti mengelolah data hasil pencapaian nilai menggunakan rumus efektivitas *pocketbook* dan menuangkannya pada tabel kriteria efektivitas *pocketbook*. Hasil penilaian dari efektivitas *pocketbook* dinyatakan efektif atau valid jika besarnya efektivitas *pocketbook* $\geq 61,00\% - 80,00\%$.

Selain melalui uji kompetensi, pengumpulan data efektivitas *pocketbook* juga melalui observasi penggunaan *pocketbook* oleh observer yang dilakukan pada saat *audience* (peserta didik) melakukan percobaan. Observer akan melakukan observasi pada masing-masing individu dalam kelompok untuk mengetahui apakah *audience* dapat melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk yang disediakan dalam *pocketbook*. Penilaian observer berpedoman pada rubrik penilaian yang disediakan. Hasil penilaian saat siswa melakukan percobaan diolah dan dipresentasikan sesuai dengan kriteria efektivitas *pocketbook*.

c) Metode Analisa Data

Berdasarkan data hasil pencapaian nilai uji kompetensi (*post-test*) menggunakan instrumen efektivitas *pocketbook* maka peneliti menentukan nilai kriteria keefektifan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Vau = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan : *Vau* = Skor keefektifan *pocketbook*

TSe = Total skor emperik (nilai hasil uji kompetensi yang dicapai siswa)

TSh = Total skor maksimal (hasil uji kompetensi maksimal yang diharap dapat dicapai oleh siswa)

(Akbar, S. 2013: 42)

5) Respon Siswa

a) Instrumen Respon Siswa

Instrumen respon siswa yang digunakan berupa angket respon siswa. Aspek yang dimunculkan dalam angket respon siswa antara lain: pendapat siswa mengenai keefektifan bahan ajar, kemudahan dalam memahami bahasa dan materi, serta kegrafikaaan.

b) Metode Pengumpulan Data

Peneliti memberikan angket respon siswa kemudian siswa diminta untuk mengisinya sesuai dengan pendapatnya masing-masing terhadap *pocketbook* sahabat IPA. Angket tersebut diberikan setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran. Data yang diperoleh akan dianalisis dan hasilnya akan digunakan untuk menyimpulkan bagaimana respon siswa selama mengikuti pembelajaran dengan *pocketbook* yang dikembangkan.

c) Teknik Analisa Data

Respon pembelajaran positif apabila jumlah siswa dengan kategori positif \geq 50% dari seluruh siswa. Adapun rumus untuk menentukan respon siswa adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase respon} = \frac{A}{B} \times 100\% \dots\dots\dots (3.7)$$

keterangan:

A = proporsi jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa (Trianto, 2010:243).

3.3.4 Tahap Penyebaran

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya kelas lain, sekolah lain, oleh guru lain. Dalam penelitian pengembangan *pocketbook* sahabat IPA ini tidak tahap penyebaran tidak dilakukan oleh peneliti dikarenakan keterbatasan biaya dan waktu yang dimiliki oleh peneliti.

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil data pada bab sebelumnya dan memuat saran yang ditujukan bagi pembaca skripsi ini. Adapun penjelasan lebih lanjut dipaparkan sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan *pocketbook* sahabat IPA yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

a. Validitas

Validitas logis dan validitas pengguna *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP termasuk dalam kategori sangat valid.

b. Efektivitas

Efektivitas *pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP termasuk dalam kategori sangat efektif.

c. Respon Siswa

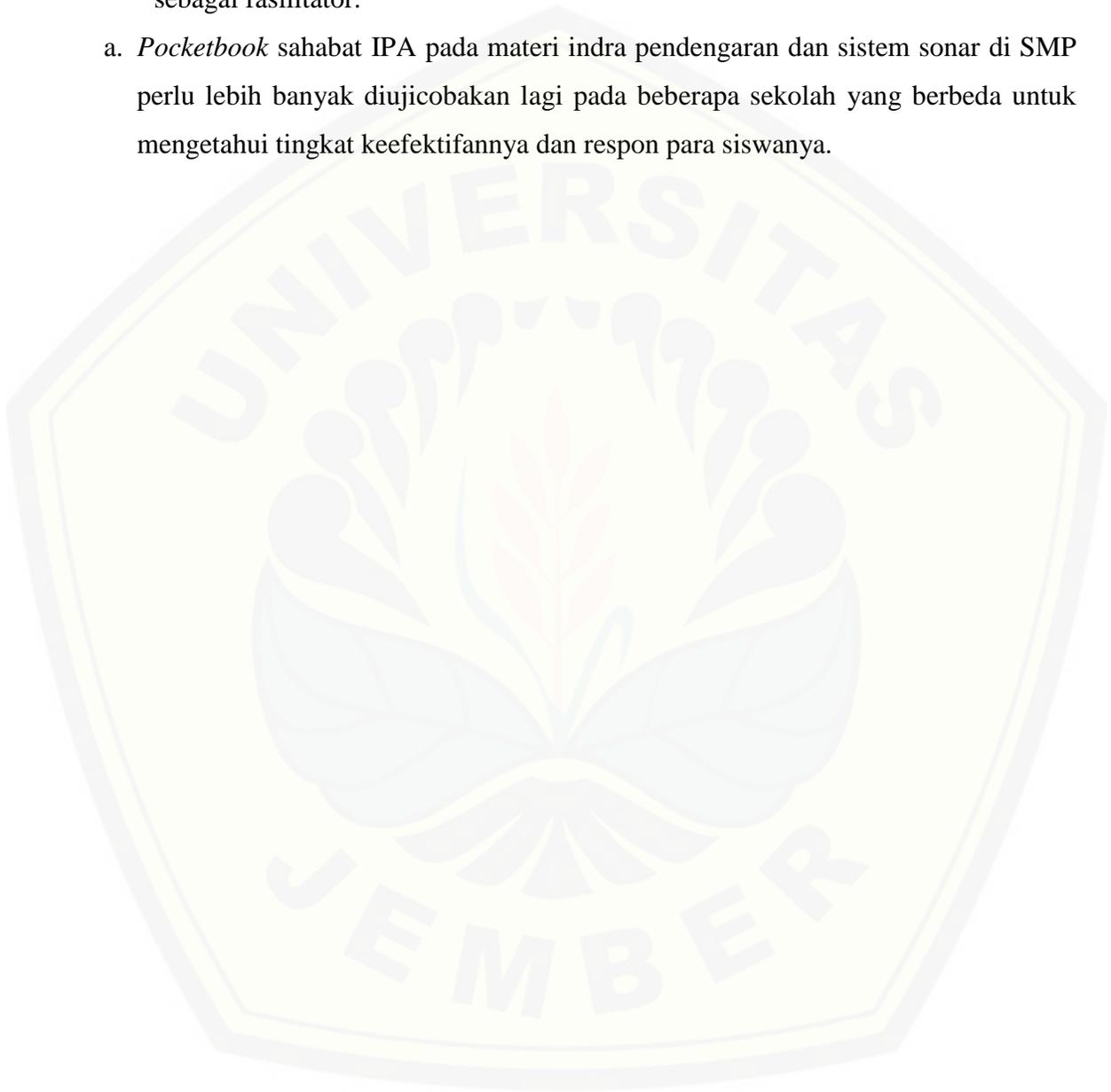
Respon siswa yang didapatkan dalam penelitian ini adalah positif untuk semua aspek yang dimunculkan. Hal ini berarti siswa menyukai *pocketbook* sahabat IPA yang dikembangkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang dilakukan, maka saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut

- a. Manajemen waktu pada saat pembelajaran dalam uji pengembangan perlu diperhatikan dengan baik. Hal ini dimaksudkan agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar dan maksimal.

- b. Monitoring terhadap kegiatan belajar siswa perlu diperhatikan agar siswa benar-benar belajar secara mandiri menggunakan *pocketbook* dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator.
- a. *Pocketbook* sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP perlu lebih banyak diujicobakan lagi pada beberapa sekolah yang berbeda untuk mengetahui tingkat keefektifannya dan respon para siswanya.



DAFTAR PUSTAKA

Akbar, Sa'dun. 2013. Instrumen Perangkat Pembelajaran. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA

Ami, M. S., Susantini, E., & RAHARJO. 2012. *Pengembangan Buku Saku Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMA/MA Kelas XI. BioEdu, 1(2)*. Diambil dari <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/439>

Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta:Depdiknas.

Ekawati, Y.E. 2013. *Desain Media Pembelajaran Dalam Bentuk Buku Saku Yang Berbasis Mobile Application Menggunakan Player Air For Android Paada Adob Flash Profesional CS 5.5 Untuk Materi Fisika SMA*. Seminar nasional fisika pendidika Fisika. <http://fisika.fkip.uns.ac.id>

Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.

Isjoni. 2009. *Cooperative Learning Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta

Jannah, R., Saputro, A. N. C., & Yamtinah, S. (2013). *Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Disertai Buku Saku Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Kimia Pada Materi Minyak Bumi Kelas X Sma Negeri Gondangrejo Tahun Pelajaran 2012/2013. Jurnal Pendidikan Kimia, 2(4), 19–23.*

Jember University Press. 2012. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Jember Edisi Ketiga*. Jember : Jember University Press

Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2008). dalam <http://bahasa.kemendiknas.go.id/kbbi/index.php>.diakses 5 Januari 2016.

Laksita, S. V. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dalam Dalam Bentuk Pocket Book Pada materi Optik Serta Suhu dan Kalor Untuk Kelas X SMA*. Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika(JPMF). Volum 3. No.1.

Lestari,Ika. 2013.*Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata

Mahardika, K. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbit UNEJ

- Mahardika, K. 2011. *Bab II kajian Teori Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (on line)
http://repository.upi.edu/operator/upload/d_ipa_0809632_chapter2.pdf.22
Desember 2015.
- Nugraha, Danu Aji. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi SETS, Berorientasi Konstruktivistik*. Semarang: Journal Of Innovative Science Education
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press
- Qurrota'aini, S. S., & Sukirno, S. 2013. *Pocketbook As Media Of Learning To Improve Students' Learning Motivation*. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 11(2).
Diambil dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpakun/article/view/169>
- Rahmawati, N.L. 2013. *Pengembangan Buku Saku IPA Terpadu Bilingual Dengan Tema Bahan Kimia Dalam Kehidupan Sebagai Bahan Ajar Di MTs*. Semarang: Unness Science Education Jurnal.
- Setyono, Y. A., Karmin, S., & Wahyuningsih, D. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran Fisikakelas Viii Materi Gaya Ditinjau Dari Minat Baca Siswa*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1). Diambil dari <http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pfisika/article/view/1788>
- Setyowati, Ratna. (2013). *Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMKN 11 Semarang*. Semarang: Unness Science Education Jurnal
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulistiyani, Dyah. 2013. *Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Menggunakan Media Pocket Book Dan Tanpa Pocket Book Pada Materi Kinematika Gerak Melingkar Kelas X*. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1. No. 1. Hal 164
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi Dan Implementasi Dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran dan Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta

Winataputra, Us. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka

Yunita, Rina. (2013). *Pengembangan Media Pocket Book Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Penguasaan Materi Dan Ketercapaian Kemandirian Belajar Siswa SMK*. Semarang: Unness Science Education Junal



LAMPIRAN A. DATA DAN ANALISIS VALIDASI

A.1 Data Dan Analisis Validasi Ahli *Pocketbook* Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar di SMP

DATA HASIL VALIDASI LOGIS

No	Aspek	Indikator	Validator			Rata-rata Tiap Indikator	Rata-rata Tiap Aspek
			1	2	3		
1	Kelayakan Isi	a. Kesesuaian <i>pocketbook</i> dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4	4	4,33
		b. Kesesuaian <i>pocketbook</i> dengan indikator	4	4	5	4,33	
		c. Kesesuaian <i>pocketbook</i> dengan tujuan pembelajaran	4	5	5	4,67	
		d. Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>pocketbook</i>	4	4	4	4	
		e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>pocketbook</i> dengan tingkat perkembangan siswa	4	5	5	4,67	
2	Kebahasaan	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.	4	4	4	4	4,33
		b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	4	5	4	4,33	
		c. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami	4	5	5	4,67	
		d. Kalimat tidak mengandung arti ganda	4	5	4	4,33	
		e. Kejelasan petunjuk dan arahan pada <i>pocketbook</i>	4	4	4	4	
		f. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	4	5	5	4,67	
3	Penyajian	a. Disajikan dengan menarik	3	4	3	3,33	3,73
		b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan	4	4	4	4	
		c. Memiliki kejelasan informasi dari tujuan pembelajaran	4	4	4	4	
		d. Mudah dipahami	3	4	4	3,67	
		e. Memberi dorongan secara visual	4	4	3	3,67	
4	Kegrafikaan	a. Kesesuaian tampilan <i>pocketbook</i> terhadap perkembangan siswa	4	5	4	4,33	3,83

	b. Memiliki daya tarik visual	4	4	3	3,67	
	c. Memiliki tampilan yang jelas	4	4	3	3,67	
	d. Pengaturan ruang/ tata letak	3	4	3	3,33	
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai	4	5	3	4	
	f. Ukuran <i>pocketbook</i> yang sesuai dan praktis	4	4	4	4	
Tse					89,34	

Validasi logis *pocketbook* sahabat IPA

$$Va = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{89,34}{110} \times 100\% = 81\%$$

Dengan interval penentuan kevalidan *pocketbook* sahabat IPA sebagai berikut.

No.	Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
1	81,00% - 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	61% - 80,00%	Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	41% - 60,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
4	21% - 40,00%	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan.
5	00,00% - 20,00%	Sangat tidak valid – tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, S. 2013: 42)

Berdasarkan interval penentuan kevalidan tersebut, maka *pocketbook* sahabat IPA dengan nilai validitas logis 81% dapat dikategorikan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Keterangan

1. Validator 1 Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.
2. Validator 2 Dr. Supeno, M.Si.
3. Validator 3 Drs. Alex Hariyanto, M.Si.

A.2 Data Dan Analisis Validasi Pengguna *Pocketbook Sahabat IPA* Pada Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar di SMP

DATA HASIL VAIDASI PENGGUNA

No	Aspek	Indikator	Validator			Rata-rata Tiap Indikator	Rata-rata Tiap Aspek
			1	2	3		
1	Relevansi	a. Materi <i>pocketbook</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.	5	5	4	4,67	4,5
		b. Latihan dan soal <i>pocketbook</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	5	4	4	4,33	
		c. Kedalaman uraian sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	5	4	5	4,67	
		d. Jabaran materi cukup memenuhi tuntutan kurikulum	5	4	4	4,33	
2	Keakuratan	a. Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	5	4	5	4,67	4,45
		b. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	5	4	5	4,67	
		c. Pengemasan materi sesuai dengan pendekatan keilmuan yang bersangkutan.	4	4	4	4	
3	Kelengkapan Sajian	a. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	4	4	4	4	4,11
		b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan	4	4	4	4	
		c. Menyajikan manfaat dan pentingnya penguasaan kompetensi bagi kehidupan siswa.	5	4	4	4,33	
4	Kesesuaian Sajian Dengan Tuntutan	a. Mendorong terjadinya interaksi siswa dengan sumber belajar.	4	4	5	4,33	4,44
		b. Mendorong siswa mengamalkan isi bacaan	5	5	4	4,67	

	Pembelajaran Yang Terpusat Pada Siswa	c. Keterterapan penggunaan <i>pocketbook</i> sahabat IPA dalam proses pembelajaran.	4	5	4	4,33	
5	Keterbacaan Dan Kekomunikatifan	a. Ketepatan menggunakan istilah	4	5	5	4,67	4,5
		b. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa	4	5	4	4,33	
Tse						66	

Validitas pengguna *pocketbook* sahabat IPA

$$V_e = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{66}{75} \times 100\% = 88\%$$

Dengan interval penentuan kevalidan *pocketbook* sahabat IPA sebagai berikut.

No.	Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
1	81,00% - 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2	61% - 80,00%	Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3	41% - 60,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
4	21% - 40,00%	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan.
5	00,00% - 20,00%	Sangat tidak valid – tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, S. 2013: 42)

Berdasarkan interval penentuan kevalidan tersebut, maka *pocketbook* sahabat IPA dengan nilai validitas pengguna 88% dapat dikategorikan sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Keterangan :

1. Validator 1 Budi Hartono, S.Pd.
2. Validator 2 Ahmad Syafi'I, S.Pd.
3. Validator 3 Fajriyah Hidayati, S.Pd.

LAMPIRAN B. HASIL VALIDASI

VALIDASI AHLI

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI
POCKET BOOK SAHABAT IPA**

Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Indra Pendengaran dan Sistem Sonar
 Validator : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
 Tanggal : 9 Mei 2016
 Tujuan : Untuk mengukur kevalidan *pocket book* sahabat IPA
 Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI					
	a. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan indikator				✓	
	c. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>pocket book</i>				✓	
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>pocket book</i> dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
2	KEBAHASAAN					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	c. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami				✓	
	d. Kalimat tidak mengandung arti ganda				✓	

3	PENYAJIAN					
	a. Disajikan dengan menarik				✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓	
	c. Memiliki kejelasan informasi dari tujuan pembelajaran				✓	
	d. Mudah dipahami				✓	
	e. Memberi dorongan secara visual				✓	
4	KEGRAFIKAAN					
	a. Kesesuaian tampilan <i>pocket book</i> terhadap perkembangan siswa				✓	
	b. Memiliki daya tarik visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Pengaturan ruang/ tata letak				✓	
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai				✓	
	f. Ukuran <i>pocket book</i> yang sesuai dan praktis				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Lembar Bahan Ajar Berupa *Pocket Book* Sahabat IPA ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi.
 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

Sangatny. dipahami lap. sbhnt. d. gunakan.

Jember, 9 Mei 2016

Validator

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si
 NIP. 196507131990031002

INSTRUMEN VALIDASI AHLI POCKET BOOK SAHABAT IPA

Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Indra Pendengaran dan Sistem Sonar
 Validator : Dr. Supeno, S.Pd., M.Si
 Tanggal : 2 Mei 2016
 Tujuan : Untuk mengukur kevalidan *pocket book* sahabat IPA
 Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI					
	a. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan indikator				✓	
	c. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>pocket book</i>				✓	
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>pocket book</i> dengan tingkat perkembangan siswa					✓
2	KEBAHASAAN					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	c. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami					✓
	d. Kalimat tidak mengandung arti ganda					✓

	e. Kejelasan petunjuk dan arahan pada <i>pocket book</i>					✓	
	f. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien						✓
3	PENYAJIAN						
	a. Disajikan dengan menarik					✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan					✓	
	c. Memiliki kejelasan informasi dari tujuan pembelajaran					✓	
	d. Mudah dipahami					✓	
	e. Memberi dorongan secara visual					✓	
4	KEGRAFIKAAN						
	a. Kesesuaian tampilan <i>pocket book</i> terhadap perkembangan siswa						✓
	b. Memiliki daya tarik visual					✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas					✓	
	d. Pengaturan ruang/ tata letak					✓	
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai					✓	
	f. Ukuran <i>pocket book</i> yang sesuai dan praktis					✓	✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Lembar Bahan Ajar Berupa *Pocket Book* Sahabat IPA ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi.
 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

.....

Jember, 2 Mei 2016

Validator


 Dr. Supeno, S.Pd., M.Si
 NIP. 197412071999031004

INSTRUMEN VALIDASI AHLI POCKET BOOK SAHABAT IPA

Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Indra Pendengaran dan Sistem Sonar
 Validator : Drs. Alex Hariyanto, M.Si.
 Tanggal : 22 April 2016
 Tujuan : Untuk mengukur kevalidan *pocket book* sahabat IPA
 Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	KELAYAKAN ISI					
	a. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan indikator					✓
	c. Kesesuaian <i>pocket book</i> dengan tujuan pembelajaran					✓
	d. Kebenaran materi yang terdapat dalam <i>pocket book</i>				✓	
	e. Kesesuaian materi yang terdapat dalam <i>pocket book</i> dengan tingkat perkembangan siswa					✓
2	KEBAHASAAN					
	a. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan.				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	c. Kalimat yang digunakan sederhana tapi mudah dipahami				✓	
	d. Kalimat tidak mengandung arti ganda					✓

	e. Kejelasan petunjuk dan arahan pada <i>pocket book</i>				✓
	f. Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien				✓
3	PENYAJIAN				
	a. Disajikan dengan menarik			✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓
	c. Memiliki kejelasan informasi dari tujuan pembelajaran				✓
	d. Mudah dipahami				✓
	e. Memberi dorongan secara visual			✓	
4	KEGRAFIKAAN				
	a. Kesesuaian tampilan <i>pocket book</i> terhadap perkembangan siswa				✓
	b. Memiliki daya tarik visual			✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas			✓	
	d. Pengaturan ruang/ tata letak			✓	
	e. Jenis dan ukuran font yang sesuai			✓	
	f. Ukuran <i>pocket book</i> yang sesuai dan praktis				✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Lembar Bahan Ajar Berupa *Pocket Book* Sahabat IPA ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi.
 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

.....

Jember, 22 April 2016

Validator


 Drs. Alex Hariyanto, M.Si.
 NIP. 196411171991031001

VALIDASI PENGGUNA

INSTRUMEN VALIDASI PENGGUNA
POCKET BOOK SAHABAT IPA

Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Indra Pendengaran dan Sistem Sonar
 Validator : Rydi Harlana
 Tanggal : 13 Mei 2016
 Tujuan : Untuk mengukur kevalidan *pocket book* sahabat IPA

Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Relevansi					
	a. Materi <i>pocket book</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.					✓
	b. Latihan dan soal <i>pocket book</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa					✓
	c. Kedalaman uraian sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	d. Jabaran materi cukup memenuhi tuntutan kurikulum					✓
2	Keakuratan					
	a. Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan					✓
	b. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.					✓
	c. Pengemasan materi sesuai dengan pendekatan keilmuan yang bersangkutan.				✓	
3	Kelengkapan Sajian					
	a. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓	
	c. Menyajikan manfaat dan pentingnya penguasaan kompetensi bagi kehidupan siswa.					✓

4	Kesesuaian Sajian Dengan Tuntutan Pembelajaran Yang Terpusat Pada Siswa					
	a. Mendorong terjadinya interaksi siswa dengan sumber belajar.					✓
	b. Mendorong siswa mengamalkan isi bacaan					✓
	c. Keterterapan penggunaan <i>pocket book</i> sahabat IPA dalam proses pembelajaran.					✓
5	Keterbacaan Dan Kekomunikatifan					
	a. Ketepatan menggunakan istilah					✓
	b. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Lembar Bahan Ajar Berupa *Pocket Book* Sahabat IPA ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi.
 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

.....

Jember, 13 Mei 2016

Validator



Rydi Harlana

103

**INSTRUMEN VALIDASI PENGGUNA
POCKET BOOK SAHABAT IPA**

Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Indra Pendengaran dan Sistem Sonar
 Validator : Sumad Syafiq
 Tanggal : 13 Mei 2016
 Tujuan : Untuk mengukur kevalidan *pocket book* sahabat IPA
 Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Relevansi					
	a. Materi <i>pocket book</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.					✓
	b. Latihan dan soal <i>pocket book</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	c. Kedalaman uraian sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
	d. Jabaran materi cukup memenuhi tuntutan kurikulum				✓	
2	Keakuratan					
	a. Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan				✓	
	b. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.				✓	
	c. Pengemasan materi sesuai dengan pendekatan keilmuan yang bersangkutan.				✓	
3	Kelegkapan Sajian					
	a. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓	
	c. Menyajikan manfaat dan pentingnya penguasaan kompetensi bagi kehidupan siswa.				✓	

4	Kesesuaian Sajian Dengan Tuntutan Pembelajaran Yang Terpusat Pada Siswa					
	a. Mendorong terjadinya interaksi siswa dengan sumber belajar.					✓
	b. Mendorong siswa mengamalkan isi bacaan					✓
	c. Keterterapan penggunaan <i>pocket book</i> sahabat IPA dalam proses pembelajaran.					✓
5	Keterbacaan Dan Kekomunikatifan					
	a. Ketepatan menggunakan istilah					✓
	b. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Lembar Bahan Ajar Berupa *Pocket Book* Sahabat IPA ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi.
 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

.....

Jember, 13 Mei 2016

Validator



INSTRUMEN VALIDASI PENGGUNA POCKET BOOK SAHABAT IPA

Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Indra Pendengaran dan Sistem Suara
 Validator : FATRIYAH HIDAYATI
 Tanggal : 19 Mei - 2016
 Tujuan : Untuk mengukur kevalidan *pocket book* sahabat IPA
 Petunjuk penilaian :

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda check (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat anda!

- Keterangan: 1 : berarti tidak valid
 2 : berarti kurang valid
 3 : berarti cukup valid
 4 : berarti valid
 5 : berarti sangat valid

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Relevansi					
	a. Materi <i>pocket book</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa.				✓	
	b. Latihan dan soal <i>pocket book</i> relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	c. Kedalaman uraian sesuai dengan tingkat perkembangan siswa					✓
	d. Jabaran materi cukup memenuhi tuntutan kurikulum				✓	
2	Keakuratan					
	a. Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan					✓
	b. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.					✓
	c. Pengemasan materi sesuai dengan pendekatan keilmuan yang bersangkutan.				✓	
3	Kelengkapan Sajian					
	a. Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa				✓	
	b. Memiliki kelengkapan informasi dari tujuan				✓	
	c. Menyajikan manfaat dan pentingnya penguasaan kompetensi bagi kehidupan siswa.				✓	

4	Kesesuaian Sajian Dengan Tuntutan Pembelajaran Yang Terpusat Pada Siswa					
	a. Mendorong terjadinya interaksi siswa dengan sumber belajar.					✓
	b. Mendorong siswa mengamalkan isi bacaan				✓	
	c. Keterterapan penggunaan <i>pocket book</i> sahabat IPA dalam proses pembelajaran.				✓	
5	Keterbacaan Dan Kekomunikatifan					
	a. Ketepatan menggunakan istilah					✓
	b. Struktur kalimat sesuai dengan pemahaman siswa					✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

- a. Lembar Bahan Ajar Berupa *Pocket Book* Sahabat IPA ini:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
 2. Dapat digunakan dengan revisi.
 3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran- saran:

.....

Jember, 19 - Mei - 2016

Validator

Fatmahan
Fatriyah Hidayati
 NIP 67802142003122004

LAMPIRAN C. EFEKTIVITAS *POCKETBOOK* SAHABAT IPA**C.1 LAMPIRAN HASIL NILAI *POST-TEST***

No	Nama Siswa	Nilai			
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4
1	AMN	80	80	80	90
2	AMI	90	100	100	Dispen
3	A	100	90	90	80
4	AYP	50	80	70	90
5	CRM	70	80	80	90
6	DH	60	60	60	Dispen
7	DAS	60	80	80	90
8	EDN	70	80	80	90
9	EW	70	90	80	Dispen
10	FHP	80	100	80	70
11	FAA	80	100	90	90
12	JAW	70	80	80	Dispen
13	KW	100	90	100	100
14	MR	70	70	70	Dispen
15	MOI	70	70	70	80
16	MRA	80	80	80	80
17	MS	80	80	90	100
18	MYA	80	100	90	80
19	MAH	60	60	70	80
20	MAH	70	70	80	Dispen
21	MH	80	80	60	90
22	MF	70	80	80	90
23	MR	70	80	70	70
24	MTA	80	80	80	80

25	NSP	90	70	80	90
26	PDN	70	80	70	90
27	PR	70	90	80	80
28	QA	80	80	90	90
29	RJA	90	100	90	100
30	RMA	90	90	80	90
31	RW	80	Sakit	80	Sakit
32	SN	70	80	80	100
33	SH	90	90	90	100
34	SSW	80	100	100	90
35	YP	80	90	90	90
36	YR	100	90	90	100
Jumlah		2780	2920	2930	2560
Rata-rata		77,22	83,43	81,39	88,28

C.2 LAMPIRAN ANALISIS DATA EFEKTIVITAS *POCKETBOOK*

Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	Pertemuan 4	Efektivitas <i>Pocketbook</i> Sahabat IPA	Kriteria Keefektifan
77,22%	83,43%	81,39%	88,28%	82,58%	Sangat Efektif

Analisis Data:

Post-test pocketbook pertemuan 1:

$$Vau = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{77,22}{100} \times 100\% = 77,22\%$$

Post-test pocketbook pertemuan 2:

$$Vau = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{83,43}{100} \times 100\% = 83,43\%$$

Post-test pocketbook pertemuan 3:

$$Vau = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{81,39}{100} \times 100\% = 81,39\%$$

Post-test pocketbook pertemuan 4:

$$Vau = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% = \frac{88,28}{100} \times 100\% = 88,28\%$$

Sesuai dengan rumusan yang telah ditetapkan sebelumnya maka rata-rata hasil dari perhitungan data di atas (pertemuan 1, 2, 3, dan 4) dirujuk pada tabel kriteria efektivitas bahan ajar berikut:

No.	Kriteria pencapaian nilai (keefektifan)	Tingkat efektivitas
1	81,00 % -100,00 %	Sangat efektif
2	61,00 % - 80,00 %	cukup efektif
3	41,01 - 600 %	kurang efektif
4	21,00 - 40,00 %	tidak efektif
5	00,00 - 20,00 %	sangat tidak efektif

Akbar (2013: 82)

Berdasarkan perhitungan di atas, *pocketbook* sahabat IPA mempunyai validitas yang tergolong sangat efektif.

LAMPIRAN D. DATA HASIL BELAJAR SISWA ASPEK PSIKOMOTORIK

No	Nama Siswa	Praktikum 1				Praktikum 2				Praktikum 3				Rata-rata Skor	Nilai
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
1	AMN	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2,25	75
2	AMI	3	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2,6	86,1
3	A	3	3	2	2	1	2	2	3	1	2	3	3	2,2	75
4	AYP	2	1	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2,45	80,5
5	CRM	2	2	2	1	2	1	1	3	2	1	2	3	1,83	61,1
6	DH	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	2	3	2,17	72,2
7	DAS	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2,75	91,7
8	EDN	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	2,5	83,3
9	EW	2	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2,18	72
10	FHP	1	2	2	3	1	3	2	3	2	3	2	2	2,17	72
11	FAA	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2,42	80,6
12	JAW	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2,67	88,9
13	KW	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	100
14	MR	2	1	2	2	3	1	3	3	3	2	2	2	2,17	72,2
15	MOI	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2,45	83,3
16	MRA	1	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2,45	83,3
17	MS	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2,5	83,3
18	MYA	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2,5	86
19	MAH	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2,5	83,3
20	MAH	2	1	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2,3	77,8
21	MH	1	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2,5	83,3
22	MF	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	66,7
23	MR	2	3	2	3	2	3	3	3	1	3	3	3	2,58	86
24	MTA	3	2	3	2	2	1	3	3	2	3	3	3	2,5	83,3
25	NSP	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2,67	88,9
26	PDN	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	2,36	80,5

27	PR	3	2	1	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2,45	83,3
28	QA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	100
29	RJA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	100
30	RMA	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2,64	88,7
31	RW	2	1	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2,4	77,7
32	SN	3	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2,58	86
33	SH	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2,54	86
34	SSW	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2,73	91,7
35	YP	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2,82	94,4
36	YR	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2,73	91,7
Nilai rata-rata ranah psikomotorik														83,22	

Keterangan:

A : Merangkai alat

B : Pengamatan

C : Data tidak lengkap

D : Kesimpulan

$$nilai = \frac{Rata - rata \ skor \ siswa}{Skor \ maksimal} \times 100$$

LAMPIRAN E. CONTOH HASIL POST-TEST

TERTINGGI

POST-TEST 4

Nama : Yunita Rahayu

Kelas/ Semester : VIII C / 36

100

Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang benar di bawah ini!

- Di bawah ini yang termasuk syarat terjadinya resonansi adalah ...
 - a. Frekuensi yang dihasilkan sama dengan frekuensi sumber bunyi
 - b. Tidak hanya terjadi pada kolom udara
 - c. Hanya terjadi di udara
 - d. Contoh terjadinya resonansi adalah penggaris yang digetarkan
- Perhatikan gambar di bawah ini!

Apabila bandul C yang disayunkan, maka bandul yang ikut berayun adalah...

 - a. B dan D
 - b. A dan E
 - c. A dan B
 - d. D dan E
- Pada bagian dalam dari kotak speaker biasanya dilapisi dengan glass wool atau busa. Hal ini dimaksud agar...
 - a. Suara menjadi lebih keras
 - b. Tidak terjadi getaran
 - c. Tidak timbul resonansi
 - d. Tidak terjadi gaung
- Tono berteriak dengan suara keras di hadapan tebing yang tinggi. Beberapa detik kemudian terdengar gema yang merupakan bunyi pantul suaranya. Sekiranya tono mencatat selang waktu gema dan teriakannya, dan mengetahui cepat rambat bunyi di udara saat itu. Maka tono dapat memanfaatkan bunyi pantul untuk mengetahui...
 - a. Ketinggian tebing dari permukaan laut
 - b. Jarak tebing dari tempat tono berteriak
 - c. Luas dinding tebing yang dituju tono
 - d. Kelembaban udara di sekitar tebing.
- Perhatikan pernyataan berikut!
 - 1) Untuk mengukur kedalaman laut
 - a. Untuk mempertinggi frekuensi bunyi
 - b. Untuk mengukur jarak antara dua tempat
 - c. Memperbesar amplitudo bunyi
 - d. Manfaat bunyi pantul itu untuk mengetahui...
 - a. 1 dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 2 dan 3
 - d. 3 dan 4
 - 2) Bunyi pantul akan memperkuat bunyi asli jika...
 - a. Jarak dinding pantul cukup dekat
 - b. Jarak dinding pantul cukup jauh
 - c. Jarak dinding pantul sedang
 - d. Tidak bergantung pada jarak dinding pantul
 - 3) 2 buah garpu tala A dan B dipukul pada sebuah tabung. Saat garpu tala A dipukulkan, resonansi pertama terjadi saat panjang tabung 10 cm, sedangkan garpu tala B terjadi resonansi pertama saat panjang tabung 2 kali panjang tabung A saat terjadi resonansi pertama. Berapakah perbandingan frekuensi garpu tala A dan B jika cepat rambat bunyi 150 m/s...
 - a. 1 : 2
 - b. 2 : 5
 - c. 3 : 5
 - d. 1 : 4
 - 4) Seseorang berteriak di mulut sumur, gemanya terdengar kembali dalam waktu 0,12 sekon. Jika kecepatan bunyi 150 m/s. Kedalaman sumur adalah....
 - a. 9 m
 - b. 12 m
 - c. 25 m
 - d. 40 m
 - 5) Dari permukaan air laut, sinyal bunyi dikirim ke dasar laut. 4 sekon kemudian terdengar bunyi pantulannya. Jika cepat rambat bunyi dalam air adalah 430 m/s, maka kedalaman laut tempat itu adalah?
 - a. 1800 m
 - b. 1450 m
 - c. 860 m
 - d. 1200 m
 - 6) Sebuah kapal mengirim pulsa ultrasonik ke dasar laut yang dalamnya 2800 m. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut 1.400 m/s, maka waktu yang dicatat fathometer mulai dari pulsa dikirim hingga diterima kembali adalah...
 - a. 2 sekon
 - b. 4 sekon
 - c. 8 sekon
 - d. 12 sekon

TERENDAH

50

POST-TEST 1

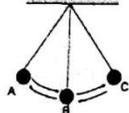
Nama : Angger Yoga Pratama

Kelas/ Semester : U11C/ II

1. Amplitudo adalah...

- a. Waktu yang dibutuhkan oleh benda untuk melakukan satu kali getaran.
- b. Simpangan terjauh oleh benda yang bergetar terhadap titik kesetimbangan.
- c. Simpangan minimum benda terhadap titik kesetimbangan
- d. Jumlah getaran yang dilakukan benda dalam satu sekon.

2.



Jika bola disyunkan, maka di bawah ini urutan 1 kali getaran yang benar, yaitu....

- a. C-B-A-C-B
- b. B-A-C-B-C
- c. B-C-A-B-C
- d. C-B-A-B-C

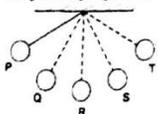
3. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

- 1) Orang yang berjalan bolak balik
- 2) Senar gitar yang dipetik
- 3) Pita suara yang bergetar ketika berbicara
- 4) Ayunan anak-anak
- 5) Gerak setrika yang bolak balik

Dari pernyataan di atas, manakah contoh peristiwa getaran yang benar...

- a. 1, 2, 3
- b. 2, 3, 4
- c. 1, 4, 5
- d. 3, 4, 5

4. Amplitudo yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini adalah...



- a. P-R
- b. Q-R
- c. P-T
- d. S-T

5. Jika suatu benda yang bergetar memiliki frekuensi yang semakin besar, maka periode getaran tersebut...

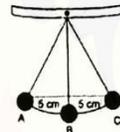
- a. Semakin besar
- b. Semakin kecil
- c. Tidak berpengaruh

d. Tetap

6. Sebuah benda dapat bergetar sebanyak 125 kali dalam waktu 1 menit. Besar periode getaran benda tersebut adalah...

- a. 0,48 sekon
- b. 0,72 sekon
- c. 1,15 sekon
- d. 1,2 sekon

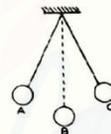
7. Perhatikan bandul berikut



Bandul berayun dari A ke C dalam waktu 0,2 sekon. Frekuensi dan amplitudo ayunan bandul adalah...

- a. 2,5 Hz dan 10 cm
- b. 2,5 Hz dan 5 cm
- c. 0,4 Hz dan 10 cm
- d. 0,4 Hz dan 5 cm

8. Sebuah bandul bergerak menurut pola A-B-C-B-A-B-C-B-A-B



Bandul tersebut berayun sebanyak...

- a. 1 getaran
- b. 2 getaran
- c. 1 1/3 getaran
- d. 2 1/4 getaran

9. Sebuah benda bergetar dengan frekuensi 0,12 kHz dalam waktu 5 menit, benda tersebut dapat bergetar sebanyak....

- a. 15000 kali
- b. 20000 kali
- c. 35000 kali
- d. 36000 kali

10. Apa yang terjadi bila sobekan kertas direkatkan pada tali yang digetarkan....

- a. Sobekan kertas tetap diam, karena gelombang merupakan medium getaran yang merambat
- b. Sobekan kertas ikut berjalan, karena gelombang merupakan energi yang merambat tetapi mediumnya tetap
- c. Sobekan kertas tetap diam, karena pada gelombang tidak terjadi perambatan medium
- d. Sobekan kertas ikut berjalan, karena gelombang merupakan energi getaran yang tetap tetapi terjadi perambatan medium

SELAMAT Mengerjakan

LAMPIRAN F. CONTOH LEMBAR HASIL PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Petunjuk : Berilah penilaian yang sesuai dengan pernyataan dengan cara menuliskan salah satu angka pada kolom penilaian

Kelompok : 4

No.	Aspek Pengamatan	Nama Siswa/ Nomor Absen					
		25	7	18	21	36	26
1	Siswa merangkai alat dan bahan sesuai petunjuk percobaan getaran pada pegas	2	3	2	1	3	2
2	Siswa melakukan pengamatan dengan benar	3	3	3	2	2	2
3	Siswa melakukan analisis hasil percobaan dengan benar	3	3	3	3	3	2
4	Siswa menyimpulkan percobaan dengan benar	3	3	3	3	3	3
Total		11	12	11	9	11	9
Skor Akhir							

Jember, 16 Mei 2016

Observer

(Ratna Sari)

Penilaian Psikomotorik Percobaan Getaran pada Pegas

Petunjuk : Berilah penilaian yang sesuai dengan pernyataan dengan cara menuliskan salah satu angka pada kolom penilaian

Kelompok : 4

No.	Aspek Pengamatan	Nama Siswa/ Nomor Absen					
		25	7	18	21	36	26
1	Siswa merangkai alat dan bahan sesuai petunjuk percobaan perambatan gelombang bunyi.	3	2	2	2	3	3
2	Siswa melakukan pengamatan dengan benar	3	3	3	2	3	2
3	Siswa melakukan analisis percobaan dengan benar	2	3	2	3	3	2
4	Siswa menyimpulkan percobaan dengan benar	3	3	3	3	3	3
Total		11	11	10	10	12	10
Skor Akhir							

Jember, 18 Mei 2016

Observer

(Ratna Sari)

Penilaian Psikomotorik Percobaan Perambatan Gelombang Bunyi

LAMPIRAN G. DATA ANGGKET RESPON SISWA

Tabel G.1 Data Hasil Angket Respon Aspek 1

No.	Nama Siswa	Aspek Efektivitas <i>Pocket Book Sahabat IPA</i>							
		Setujukah anda jika <i>pocket book</i> sahabat IPA digunakan sebagai sumber belajar di sekolah?		Apakah anda merasa senang belajar menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA?		Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA waktu belajar kalian semakin efisien?		Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA kalian dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari IPA?	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	AMN	√		√		√			√
2	AMI	√		√		√		√	
3	A	√		√			√	√	
4	AYP		√	√		√		√	
5	CRM	√		√		√			√
6	DH	√		√		√			√
7	DAS	√		√		√		√	
8	EDN	√		√		√		√	
9	EW	√			√	√		√	
10	FHP	√		√		√		√	
11	FAA	√		√		√		√	
12	JAW	√		√		√		√	
13	KW	√		√		√		√	
14	MR		√	√		√			√
15	MOI	√		√		√		√	

16	MRA	√		√		√		√	
17	MS	√		√		√		√	
18	MYA	√			√	√		√	
19	MAH	√		√		√		√	
20	MAH	√		√		√		√	
21	MH	√			√	√		√	
22	MF	√		√		√			√
23	MR	√		√		√		√	
24	MTA	√		√		√		√	
25	NSP	√		√		√		√	
26	PDN	√		√		√		√	
27	PR	√		√		√			√
28	QA	√		√		√		√	
29	RJA	√		√		√		√	
30	RMA	√		√		√			√
31	RW	√		√		√		√	
32	SN	√		√		√		√	
33	SH	√		√		√		√	
34	SSW	√		√		√		√	
35	YP	√		√		√		√	
36	YR	√		√		√		√	
Jumlah total		34	2	33	3	35	1	29	7
Presentase		94,4%	5,55%	91,7%	8,33%	97%	2,7%	80,56%	19,44%

Tabel G.2 Data Hasil Angket Respon Aspek 2, 3, 4, dan 5

No.	Nama Siswa	Aspek Isi				Aspek Bahasa		Aspek Penyajian		Aspek Keagrafikaan			
		Apakah <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah dipahami?		Apakah anda tertarik pada tampilan tulisan, gambar yang terdapat dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA?		Apakah bahasa dan materi yang ada pada <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah untuk kalian pahami?		Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA membuat kalian lebih senang belajar IPA?		Apakah ukuran <i>pocket book</i> sahabat IPA sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dipelajari dimana saja?		Apakah desain yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA menarik?	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	AMN	√		√			√	√		√		√	
2	AMI	√		√		√		√		√			√
3	A	√		√		√		√		√		√	
4	AYP	√		√		√		√		√		√	
5	CRM	√		√		√		√		√		√	
6	DH		√	√			√	√		√		√	
7	DAS	√		√		√		√		√		√	
8	EDN	√		√			√	√		√		√	
9	EW	√		√		√		√		√		√	
10	FHP	√			√	√		√		√		√	
11	FAA	√		√		√			√	√			√
12	JAW	√		√		√		√		√		√	
13	KW	√		√		√		√		√		√	
14	MR		√	√		√			√	√		√	
15	MOI	√		√		√		√		√			√

Digital Repository Universitas Jember

16	MRA	√		√		√		√		√		√	
17	MS	√		√		√			√	√		√	
18	MYA	√		√		√			√	√		√	
19	MAH		√	√			√	√		√		√	
20	MAH		√	√		√		√		√		√	
21	MH	√		√		√		√		√		√	
22	MF		√	√		√		√		√		√	
23	MR	√		√		√			√	√		√	
24	MTA	√		√		√		√		√			√
25	NSP	√		√		√		√		√		√	
26	PDN	√		√		√		√		√		√	
27	PR	√		√		√		√		√			√
28	QA	√		√			√	√		√		√	
29	RJA	√		√		√		√		√		√	
30	RMA	√		√		√		√		√		√	
31	RW	√		√		√		√			√	√	
32	SN	√		√		√		√		√		√	
33	SH	√		√		√		√		√		√	
34	SSW	√		√		√		√		√		√	
35	YP	√		√		√		√		√		√	
36	YR	√		√		√			√	√		√	
Jumlah total		32	4	35	1	31	5	30	6	35	1	31	5
Presentase		88,9%	11,1%	97%	2,7%	86%	13,9%	83%	16,7%	97%	2,7%	86%	13,9%

Tabel G.3 Analisis Hasil Angket

No	Efektivitas <i>Pocket Book Sahabat IPA</i>	Ya		Tidak	
		Frekuensi	Presentase	Frekuensi	Presentase
1	Apakah anda setuju jika <i>pocket book</i> sahabat IPA digunakan sebagai suber belajar di sekolah?	34	94,4%	2	5,55%
2	Apakah anda merasa senang belajar menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA?	33	91,7%	3	8,33%
3	Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA waktu belajar kalian semakin efisien?	35	97%	1	2,7%
4	Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA kalian dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari IPA?	29	80,56%	7	19,44%
Rata-rata		90,91%		9%	
Isi					
5	Apakah isi <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah dipahami?	32	88,9%	4	11,1%
6	Apakah tertarik pada tampilan, tulisan, gambar, yang terdapat dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA?	35	97%	1	2,7%
Rata-rata		92,9%		6,9%	
Bahasa					
7	Apakah bahasa dan materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah untuk kalian pahami?	31	86%	5	13,9%
Rata-rata		86%		13,9%	
Penyajian					
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA membuat kalian lebih senang untuk belajar IPA?	30	83%	6	16,7%
Rata-rata		83%		16,7%	
Kegrafikaan					
9	Apakah ukuran <i>pocket book</i> sahabat IPA sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	35	97%	1	2,7%
10	Apakah desain yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA menarik?	31	86%	5	13,9%
Rata-rata		91,5%		8,3%	

LAMPIRAN H. CONTOH ANGKET RESPON SISWA

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : CELVIN RENALDO.M

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek	Ya	Tidak
Efektivitas Pocket Book Sahabat IPA			
1	Apakah anda setuju jika <i>pocket book</i> sahabat IPA digunakan sebagai suber belajar di sekolah?	✓	
2	Apakah anda merasa senang belajar menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA?	✓	
3	Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA waktu belajar kalian semakin efisien?	✓	
4	Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA kalian dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari IPA?		✓
Isi			
5	Apakah isi <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah dipahami?	✓	
6	Apakah tertarik pada tampilan, tulisan, gambar, yang terdapat dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA?	✓	
Bahasa			
7	Apakah bahasa dan materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah untuk kalian pahami?	✓	
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA membuat kalian lebih senang untuk belajar IPA?	✓	
Kegrafiksan			
9	Apakah ukuran <i>pocket book</i> sahabat IPA sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	✓	
10	Apakah desain yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA menarik?	✓	

Jember, 23 Mei 2016

Responden,

(.....

)
 CELVIN

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : KIKI UMANDARI Kelas : VIII^c

No. Abs : 13
 Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Aspek	Ya	Tidak
Efektivitas Pocket Book Sahabat IPA			
1	Apakah anda setuju jika <i>pocket book</i> sahabat IPA digunakan sebagai suber belajar di sekolah?	✓	
2	Apakah anda merasa senang belajar menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA?	✓	
3	Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA waktu belajar kalian semakin efisien?	✓	
4	Apakah dengan menggunakan <i>pocket book</i> sahabat IPA kalian dapat mengatasi kesulitan dalam mempelajari IPA?	✓	
Isi			
5	Apakah isi <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah dipahami?	✓	
6	Apakah tertarik pada tampilan, tulisan, gambar, yang terdapat dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA?	✓	
Bahasa			
7	Apakah bahasa dan materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA mudah untuk kalian pahami?	✓	
Penyajian			
8	Apakah teknik penyajian materi yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA membuat kalian lebih senang untuk belajar IPA?	✓	
Kegrafiksan			
9	Apakah ukuran <i>pocket book</i> sahabat IPA sudah cukup praktis sehingga mudah dibawa dan dapat dipelajari dimana saja?	✓	
10	Apakah desain yang ada dalam <i>pocket book</i> sahabat IPA menarik?	✓	

Jember, 23 Mei 2016

Responden,

(.....

)

LAMPIRAN I. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Indikator	Variabel	Metodologi Penelitian	Sumber data
Pengembangan <i>Pocket Book</i> Sahabat IPA Pada Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar di SMP	<p>1. Bagaimanakah validasi <i>pocket book</i> sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP?</p> <p>2. Bagaimanakah efektivitas <i>pocket book</i> sahabat IPA pada materi indra pendengaran</p>	<p>1. Lembar validasi validasi ahli dan pengguna</p> <p>2. Penilaian hasil belajar</p> <p>3. Angket respon</p>	<p>Variabel Terikat:</p> <p>1. Validasi bahan ajar <i>pocket book</i></p> <p>2. Efektivitas <i>pocket book</i> sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP</p> <p>3. Respon siswa</p>	<p>1. Tempat dan waktu penelitian : SMP Negeri 2 Rambipuji, pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.</p> <p>2. Jenis penelitian : Pengembangan.</p> <p>3. Penentuan Subjek uji pengembangan : Dilakukan dengan <i>purposive sampling</i></p> <p>4. Metode pengumpulan data : Lembar validasi <i>logic</i> Lembar validasi pengguna Observasi Angket Tes Dokumentasi</p> <p>5. Teknik analisa data : a. Validitas bahan ajar menggunakan Validasi ahli</p>	<p>1. Dokumentasi, tes dan angket</p> <p>2. Uji pengembangan : salah satu SMP di Jember</p> <p>3. Buku rujukan : buku pustaka/literatur</p> <p>4. Jurnal penelitian terkait pengembangan bahan ajar</p> <p>5. Validasi ahli mengenai kualitas produk pengembangan</p>

	<p>dan sistem sonar di SMP?</p> <p>3. Bagaimanakah respon siswa terhadap <i>pocket book</i> sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP?</p>		<p>terhadap <i>pocket book</i> sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP</p> <p>Variabel Bebas: <i>Pocket book</i> sahabat IPA pada materi indra pendengaran dan sistem sonar di SMP.</p>	$V_a = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \%$ <p>Validasi pengguna</p> $V_e = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \%$ <p>b. Efektifitas <i>pocket book</i>:</p> $V_{au} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\%$ <p>V_a = Skor validasi ahli V_e = Skor validasi pengguna V_{au} = Skor keefektifan <i>pocket book</i> T_{Se} = Total skor empirik (nilai hasil uji kompetensi yang dicapai siswa) T_{Sh} = Total skor maksimal (hasil uji kompetensi maksimal yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa)</p> <p>(Akbar, S. 2013: 42)</p> <p>c. Respon siswa</p> $\text{Percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\%$ <p>Keterangan : A: proporsi jumlah siswa yang memilih B : jumlah siswa</p>	<p>oleh tiga dosen Program studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember</p> <p>6. Validasi pengguna mengenai kualitas produk pengembangan oleh tiga guru bidang studi IPA</p>
--	--	--	---	---	--

LAMPIRAN J. CONTOH *POCKETBOOK*



Simpangan

Simpangan adalah jarak bandul dari titik kesetimbangan ke kiri atau ke kanan, yaitu gerakan bandul

Gambar 4. Getaran bandul

Sumber : contextual teaching and learning

Frekuensi

Banyaknya getaran dalam satu sekon. Satuan frekuensi (f) adalah Hz (getaran per sekon)

Gambar 5.

Kamu dapat mendengar bunyi lebah saat terbang karena sayap-sayap lebah bergetar dengan frekuensi yang cukup tinggi.

Sahabat IPA 4



Praktikum Fisika

Perambatan Bunyi

Tujuan

Menjelaskan bunyi dapat merambat melalui zat padat

Alat dan Bahan



Tali



2 buah sendok

Cara Kerja

1. Ikat sendok di tengah seutas tali sekitar 50cm panjang dan tahan seperti gambar di bawah ini



2. Mintalah seorang temanmu untuk memukul lembut sendok dengan sendok lain.

Gahabek IPA

30

Telaga luar

Berupa daun telinga yang berfungsi mengumpulkan gelombang suara untuk disalurkan ke dalam

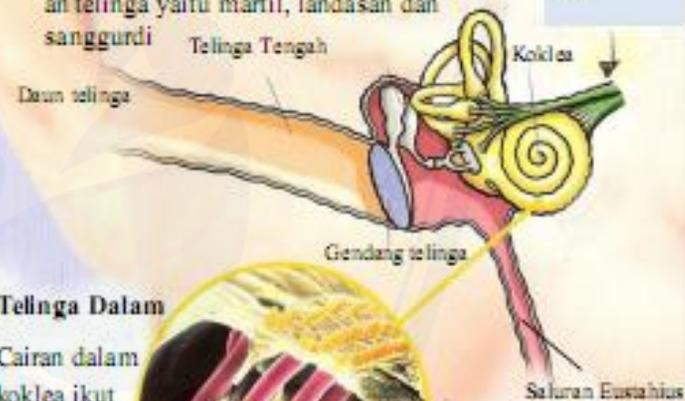


Orang yang tuli dapat menggunakan alat bantu dengar. Alat ini berfungsi untuk mengeraskan dan memperjelas bunyi

Telaga Tengah

Suara disalurkan dan menggetarkan gendang hingga tiga tulang pendengaran telinga yaitu martil, landasan dan sanggardi

Saraf: yang menyalurkan impuls ke otak



Telaga Dalam

Cairan dalam koklea ikut bergetar sehingga merangsang ujung akhir saraf menghasilkan impuls yang akhirnya diterjemahkan di otak

Organ korti berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka.

Gahabek IPA

22

LAMPIRAN K. SURAT KETERANGAN PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 2 RAMBIPUJI

Jalan Widuri 1 Telp (0331) 711411 Rambipuji
E-mail : spadaragaul@gmail.com

**SURAT - KETERANGAN**

No. 423.4/709/413.16.20523862/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMP Negeri 2 Rambipuji dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Triana Wulandari
N I M : 120210102023
Program : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Pendidikan Fisika

Terhitung Tanggal 16 Mei s/d 19 Mei 2016 yang bersangkutan telah selesai melaksanakan penelitian di SMP Negeri 2 Rambipuji, dengan judul skripsi : *“Pengembangan bahan ajar pocket book sahabat IPA materi indra pendengaran dan sistem sonar pada pembelajaran IPA di SMPN 2 Rambipuji tahun pelajaran 2015/2016.*

Demikian surat keterangan ini kami buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Rambipuji, 26 Mei 2016
Kepala Sekolah



M. ROKHIM, M.Pd
NID.19680113 198901 1 001



LAMPIRAN L. FOTO KEGIATAN



Foto Kegiatan Saat Berdiskusi Kelompok



Foto Kegiatan Tanya Jawab



Foto Kegiatan Prsentasi Kelompok



Foto Kegiatan *Pos-Test*