



**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DISERTAI
DRILLS PADA POKOK BAHASAN TEKANAN DI SMP**

SKRIPSI

Oleh

**Hikma Yanti
NIM 130210102067**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DISERTAI
DRILLS PADA POKOK BAHASAN TEKANAN 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

Hikma Yanti
NIM 130210102067

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Siyami dan ayahanda Mohammad Arifin yang senantiasa memberikan kasih sayang, semangat, motivasi, dan do'a di setiap perjuanganku;
2. Kakakku tercinta Hidayatulloh yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan di setiap perjuanganku;
3. Guru-guruku sejak sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

Optimislah, jangan pernah berputus asa dan menyerah tanpa usaha. Berbaik sangkalah kepada Tuhan, dan tunggulah dengan sabar segala kebaikan dan keindahan dari-Nya.*)



*) Al-Qarni, 'Aidh. 2004. *La Tahzan Jangan Bersedih!*. Jakarta: Qisthi Press.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hikma Yanti

NIM : 130210102067

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif disertai *Drills* pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan 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.

Demikian 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, 09 Juli 2017

Yang menyatakan,

Hikma Yanti

NIM 130210102067

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DISERTAI
DRILLS PADA POKOK BAHASAN TEKANAN DI SMP**

Oleh

Hikma Yanti
NIM 130210102067

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Maryani, M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif disertai *Drills* pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP” karya Hikma Yanti telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 20 Juli 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.
NIP 198212152006042004

Drs. Maryani, M.Pd.
NIP 196407071989021002

Anggota II,

Anggota III,

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.
NIP 196108241986011001

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP 196307251994021001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan Multimedia Interaktif disertai *Drills* pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP; Hikma Yanti, 130210102067; 2017; 65 halaman; Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Hasil wawancara dan observasi awal peneliti di SMP Negeri 12 Jember, peneliti memperoleh informasi bahwa masih kurangnya penggunaan variasi media pembelajaran yang kurang menarik. Guru IPA di SMP Negeri 12 Jember jarang menggunakan media pembelajaran dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki oleh guru serta keterampilan guru untuk menyiapkan media, sehingga seringkali guru melaksanakan pembelajaran di dalam kelas yang hanya didominasi oleh metode ceramah. Hal tersebut dapat memunculkan persepsi pada diri siswa bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit dimengerti, memiliki banyak rumus, kurang menarik, dan susah dalam mengerjakan soal-soalnya, karena selain melibatkan perhitungan juga melibatkan kejadian alam. Selain itu, peneliti juga memperoleh informasi dari guru bahwa laboratorium komputer yang ada di SMP Negeri 12 Jember sudah memadai dan sering dipakai siswa untuk belajar. Ketersediaan laboratorium komputer tersebut dapat dijadikan sebuah alternatif untuk memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran yang menarik seperti multimedia interaktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan validitas media, efektifitas media, dan respon siswa setelah pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai *drills*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dirancang untuk memperoleh produk berupa multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D yang terdiri dari tahap, 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Develop*, dan 4) *Disseminate*. Instrumen perolehan data yang digunakan adalah lembar validasi, lembar soal pre test-post test, dan lembar angket respon siswa. Teknik perolehan

data yang digunakan adalah validasi, tes, dan angket. Data yang didapatkan adalah validasi ahli dan pengguna, hasil belajar ranah kognitif, dan angket respon siswa.

Multimedia interaktif disertai *drills* dapat dikatakan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi karena nilai validasinya terdapat pada rentang 85,01% - 100,00%. Berdasarkan hasil dari validasi ahli dan pengguna diperoleh persentase sebesar 88,65 % dengan kategori sangat valid. Selain itu, berdasarkan hasil uji coba lapangan menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dari hasil analisis dengan uji *N-gain* diperoleh nilai sebesar 0,715 termasuk dalam kriteria tinggi. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari hasil belajar siswa sebelum menggunakan multimedia interaktif (*pre-test*) dan setelah menggunakan multimedia interaktif (*post-test*). Pencapaian hasil nilai *pre-test* siswa kelas VIII C sebesar 33,51 % sedangkan perolehan nilai *post-test* siswa sebesar 81,08 %. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa multimedia interaktif disertai *drills* termasuk dalam kategori efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Respon siswa terhadap multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP secara umum mendapatkan respon positif. Berdasarkan perolehan persentase hasil analisis nilai rata-rata aspek respon siswa sebesar 87,95%. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa lebih dari 50% siswa memberikan respon positif terhadap media yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa 1) multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP termasuk dalam kategori sangat valid dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran; 2) Efektifitas multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP termasuk dalam kategori sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan perolehan nilai uji *N-gain* tinggi; 3) Respon siswa terhadap multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik, dikarenakan lebih dari 50% siswa memberikan respon positif.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Multimedia Interaktif disertai *Drills* pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 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:

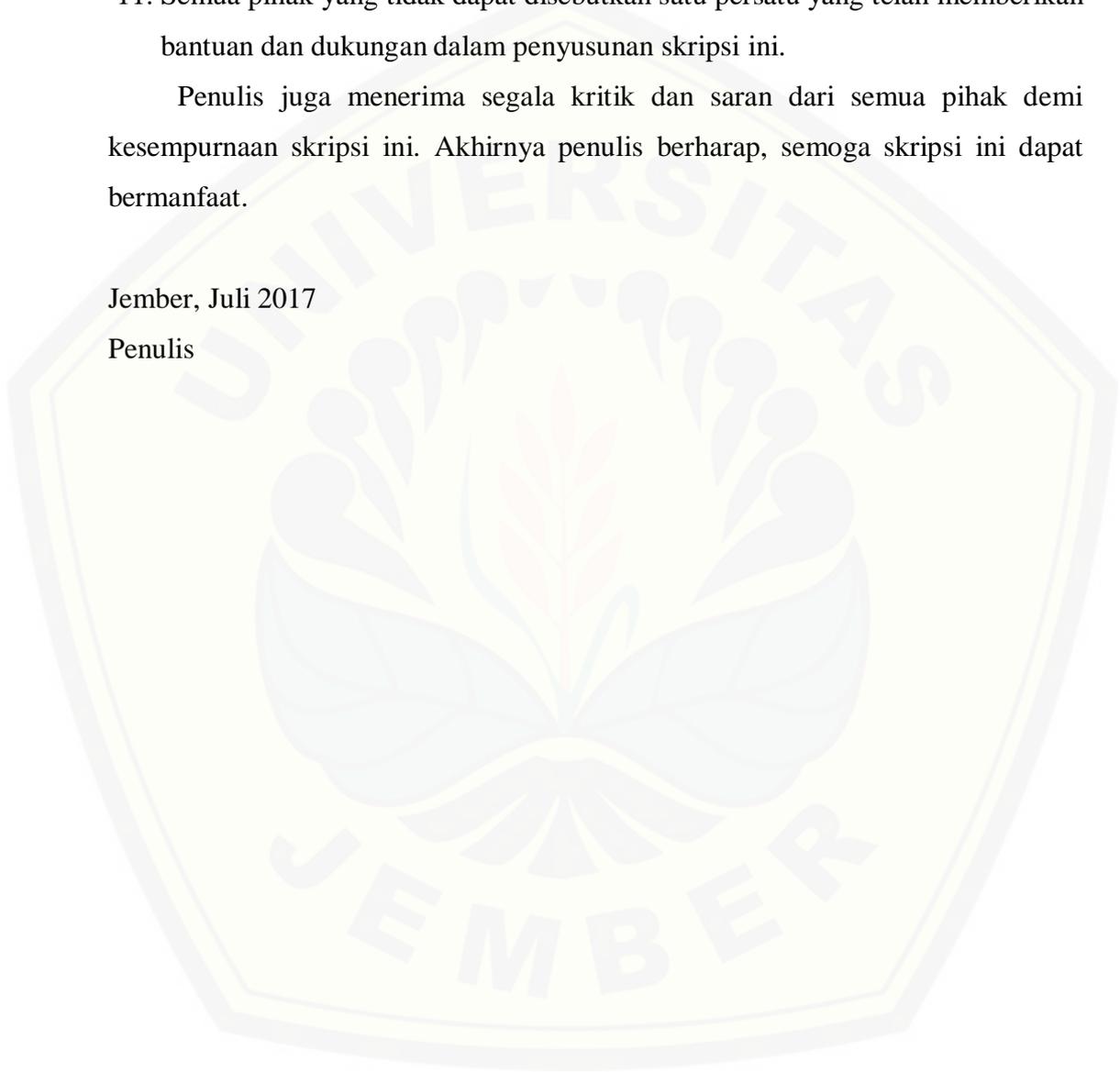
1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
4. Ibu Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Drs. Maryani, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Bapak Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., selaku Dosen Penguji Utama dan Bapak Drs. Subiki, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatiannya guna memberikan pengarahan dalam penulisan skripsi ini;
6. Udik Kristyono, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 12 Jember yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian;
7. Fifi Alfiah, S.Pd., selaku Guru mata pelajaran fisika SMP Negeri 12 Jember yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian;
8. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Program Studi Pendidikan Fisika.

9. Ibu Hj. Sofiatun yang telah memberikan dorongan, semangat, do'a dan bantuannya demi terselesaikannya skripsi ini;
10. Rekan-rekan dari Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2013 yang telah memberikan masukan dan semangat untukku;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

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

Jember, Juli 2017

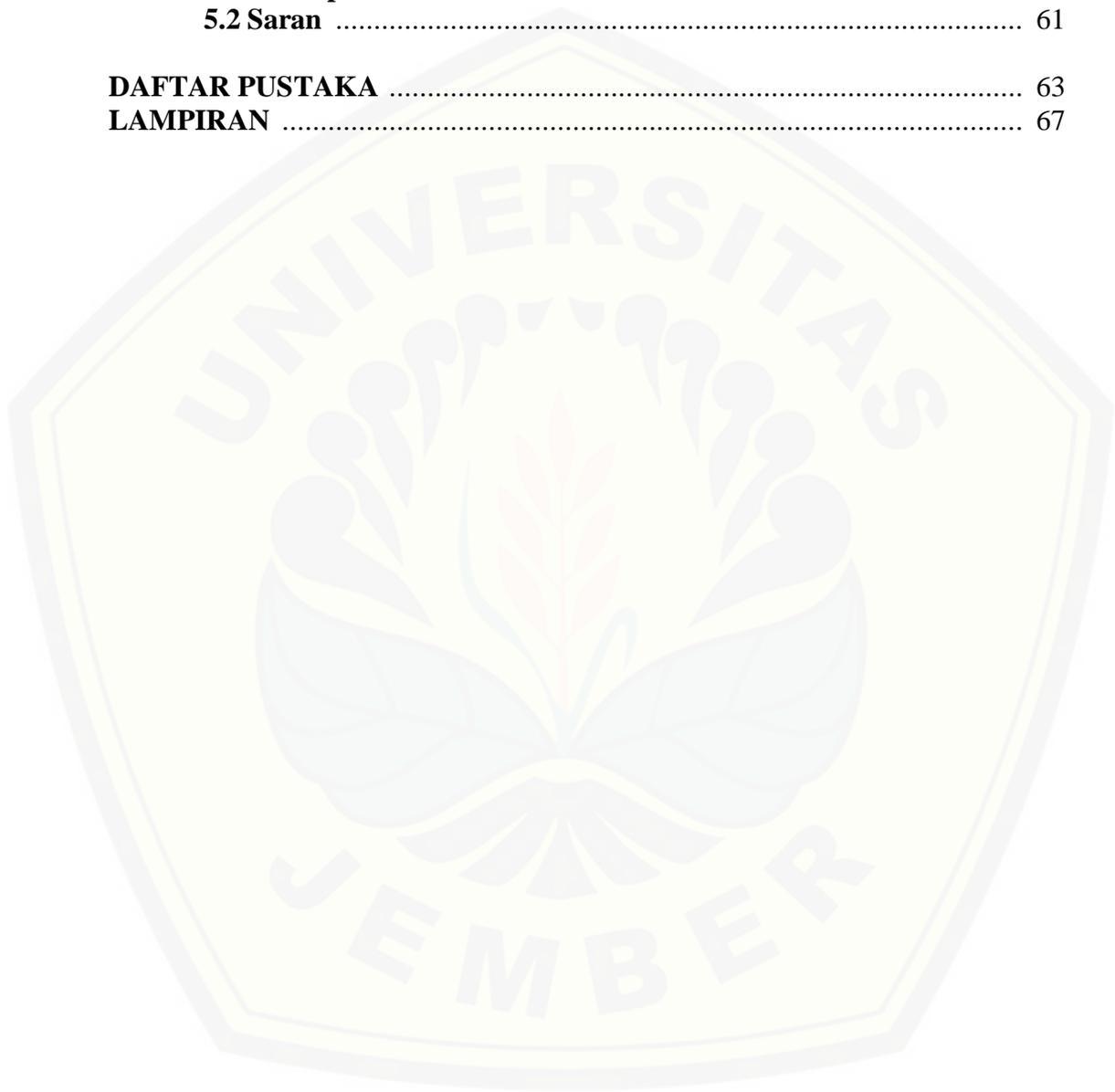
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Media Pembelajaran	7
2.2 Multimedia Interaktif	9
2.3 Model <i>Drills</i>	12
2.3.1 Langkah-langkah Produksi PBK Model <i>Drills</i>	14
2.3.2 Proses Produksi Program <i>Drills</i>	14
2.4 Validitas Media	16
2.4.1 Validasi Ahli	16
2.4.2 Validasi Pengguna	17
2.5 Efektifitas Media Pembelajaran	18
2.6 Respon Siswa	19
2.7 Tekanan	20
2.7.1 Tekanan pada Zat Padat	20
2.7.2 Tekanan pada Zat Cair	21
2.7.3 Tekanan Udara	24
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Definisi Operasional	26
3.3 Desain Penelitian Pengembangan	27
3.3.1 Tahap Pendefinisian	29
3.3.2 Tahap Perancangan	34
3.3.3 Tahap Pengembangan	38
3.3.4 Tahap Penyebaran	44
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Pengembangan	46

4.1.1	Data Hasil Pendefinisian (<i>Define</i>)	46
4.1.2	Data Hasil Perancangan (<i>Design</i>)	48
4.1.3	Data Hasil Pengembangan (<i>Develop</i>)	51
4.2	Pembahasan	55
BAB 5. PENUTUP	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Spesifikasi tujuan pembelajaran	32
3.2 Kriteria validitas multimedia interaktif	40
3.3 Kategori perolehan skor <i>N-gain</i>	43
4.1 Hasil data penilaian validasi ahli	52
4.2 Hasil data penilaian validasi pengguna	52
4.3 Analisis hasil validasi multimedia interaktif disertai <i>drills</i>	52
4.4 Analisis hasil <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> siswa	53
4.5 Analisis hasil perhitungan uji <i>N-gain</i>	53
4.6 Persentase respon siswa	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Zat cair memberikan tekanan pada dasar wadah	21
2.2 Alat penyemprot atau pesawat Pascal	22
2.3 Penerapan prinsip Pascal pada lift hidrolik	22
3.1 Desain pengembangan model <i>Four-D</i>	28
3.2 Analisis konsep materi tekanan	31
3.3 Flowchart model <i>drills</i>	36
4.1 Tampilan bagian awal (pembuka) multimedia interaktif	49
4.2 Tampilan contoh soal pada subsubbab bejana berhubungan	50
4.3 Tampilan latihan soal pada pertemuan kedua	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	68
Lampiran B.1 Data Hasil Validasi Ahli terhadap Multimedia Interaktif disertai <i>Drills</i>	72
Lampiran B.2 Data Hasil Validasi Pengguna terhadap Multimedia Interaktif disertai <i>Drills</i>	73
Lampiran B.3 Contoh Hasil Validasi Ahli	74
Lampiran B.4 Contoh Hasil Validasi Pengguna	77
Lampiran C.1 Hasil Uji <i>N-gain</i> terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif	80
Lampiran C.2 Analisis Rata-Rata Efektifitas Media dengan Uji <i>N-gain</i>	81
Lampiran C.3 Contoh Hasil <i>Pre-Test</i> Siswa	82
Lampiran C.4 Contoh Hasil <i>Post-Test</i> Siswa	84
Lampiran D.1 Data Angket Respon Siswa terhadap Multimedia Interaktif disertai <i>Drills</i>	85
Lampiran D.2 Analisis Respon Siswa pada Tiap Aspek	87
Lampiran D.3 Contoh Angket Respon Siswa	89
Lampiran E. Silabus	92
Lampiran E.1 Data Hasil Validasi Ahli dan Pengguna Silabus	94
Lampiran E.2 Contoh Validasi Ahli Silabus	96
Lampiran E.3 Contoh Validasi Pengguna Silabus	98
Lampiran F. RPP	100
Lampiran F.1 Data Hasil Validasi Ahli RPP	112
Lampiran F.2 Data Hasil Validasi Pengguna RPP	113
Lampiran F.3 Analisis Hasil Validasi RPP	114

Lampiran F.4 Contoh Validasi Ahli RPP	115
Lampiran F.5 Contoh Validasi Pengguna RPP	117
Lampiran G. Instrumen Kisi-Kisi Soal Tes	119
Lampiran G.1 Data Hasil Validasi Ahli dan Pengguna Soal Tes	123
Lampiran G.2 Contoh Validasi Ahli Soal Tes	125
Lampiran G.3 Contoh Validasi Pengguna Soal Tes	127
Lampiran H.1 Surat Ijin Penelitian	129
Lampiran H.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	130
Lampiran I. Dokumentasi Penelitian	131
Lampiran J. Print Screen Multimedia Interaktif	133

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan pendahuluan yang meliputi: (1) latar belakang, (2) rumusan masalah, (3) tujuan penelitian, (4) manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Fisika ditempatkan sebagai salah satu mata pelajaran yang penting dikarenakan ilmu fisika yang banyak menghasilkan temuan baru dalam bidang sains dan teknologi (Siregar, 2012). Pelajaran fisika dapat membekali siswa dengan pengetahuan dan pemahaman tentang berbagai gejala alam, serta kemampuan yang diperlukan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Dua tujuan utama tersebut dapat dicapai oleh pembelajaran fisika yang merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) karena berhubungan dengan proses, sikap, dan produk ilmiah (Ain, 2013). Fisika dibutuhkan untuk mempelajari fenomena alam yang menuntut kemampuan berpikir sehingga percobaan dan pengamatan fisika di sekolah penting dilakukan oleh siswa untuk dapat memahami prinsip dan konsep fisika. Siswa diharapkan tidak hanya mempelajari tentang konsep, teori, dan fakta ilmiah dalam diskusi di kelas tetapi juga dapat memahami aplikasi konsep fisika tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Ain, 2013). Konsep fisika akan lebih menarik disajikan dalam bentuk animasi dan simulasi-simulasi aplikasi fisika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi fisika yang banyak penerapannya dalam kehidupan sehari-hari adalah tekanan seperti dongkrak pengangkat mobil, kapal laut, kapal selam, dan lain sebagainya.

Manfaat belajar fisika perlu dipahami, agar belajar fisika terasa lebih menyenangkan (Hartati, 2010). Rendahnya hasil belajar fisika siswa disebabkan oleh banyak hal diantaranya: media belajar yang kurang efektif, kurang tepatnya penggunaan media pembelajaran yang dipilih oleh guru, kurang optimal dan kurangnya keselarasan siswa itu sendiri, atau sifat konvensional, dimana siswa tidak banyak terlibat dalam proses pembelajaran dan keaktifan kelas sebagian

besar didominasi oleh guru (Supardi *et al.*, 2012). Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika tidak cukup hanya dilakukan dengan cara belajar dari buku atau sekedar mendengarkan penjelasan dari guru tetapi proses untuk menggali atau memahami konsep fisika juga harus dilakukan secara mandiri oleh siswa (Listyaningtyas *et al.*, 2015). Hal ini didukung dengan pernyataan Bektiarso (2004) bahwa guru bukan satu-satunya penentu pembelajaran karena fungsi guru lebih banyak sebagai fasilitator dan motivator.

Berdasarkan wawancara dan observasi awal peneliti di SMP Negeri 12 Jember, peneliti memperoleh informasi bahwa masih kurangnya penggunaan variasi media pembelajaran yang kurang menarik. Baik penggunaan media pembelajaran di kelas maupun di laboratorium. Padahal laboratorium IPA yang ada di SMP Negeri 12 Jember sudah memadai dan banyak perlengkapan alat peraga fisika di dalamnya. Guru IPA di SMP Negeri 12 Jember jarang menggunakan media pembelajaran dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki oleh guru serta keterampilan guru untuk menyiapkan media, sehingga seringkali guru melaksanakan pembelajaran di dalam kelas yang hanya didominasi oleh metode ceramah. Pembelajaran fisika yang dilaksanakan di SMP Negeri 12 Jember masih menggunakan metode konvensional, sedangkan media dan bahan ajar yang digunakan adalah buku paket atau buku teks, dan LKS. Hal tersebut dapat memunculkan persepsi pada diri siswa bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit dimengerti, memiliki banyak rumus, kurang menarik, dan susah dalam mengerjakan soal-soalnya, karena selain melibatkan perhitungan juga melibatkan kejadian alam (Siregar, 2012). Selain itu, peneliti juga memperoleh informasi dari guru bahwa laboratorium komputer yang ada di SMP Negeri 12 Jember sudah memadai dan sering dipakai siswa untuk belajar. Ketersediaan laboratorium komputer tersebut dapat dijadikan sebuah alternatif untuk memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran yang menarik seperti multimedia interaktif.

Pembuatan media pembelajaran sebagian besar memanfaatkan komputer. Adanya keterlibatan komputer, banyak inovasi yang muncul dalam media pembelajaran, contohnya multimedia interaktif (Wiyono, 2015). Multimedia

merupakan kombinasi teks, seni, suara, animasi, dan video yang disampaikan kepada pengguna dengan komputer atau peralatan elektronik dan digital lain (Vaughan, 2006: 2). Pembelajaran menggunakan multimedia adalah pembelajaran dengan menggunakan alat bantu komputer seperti untuk presentasi, sebagai alat peraga dan sebagainya. Keuntungan menggunakan komputer dalam pembelajaran adalah dapat mengakomodasikan siswa yang lamban menerima pelajaran, dapat memberikan keefektifan dalam pembelajaran dengan cara yang individual, tidak pernah bosan, serta sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang diinginkan program yang digunakan. Komputer juga dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan, melakukan kegiatan laboratorium, atau simulasi karena tersedianya animasi, grafik, warna, dan musik yang dapat menambah realisme. Selain itu, kendali berada di tangan siswa sehingga kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya (Ismayati, 2011).

Pembelajaran dengan berbantuan multimedia telah dikembangkan akhir-akhir ini dan telah membuktikan manfaatnya untuk membantu guru dalam mengajar dan membantu siswa dalam mempermudah memahami konsep dan materi pelajaran. Keunggulan multimedia dengan alat bantu komputer menjadikan pembelajaran lebih bermakna karena multimedia mampu menyajikan suatu model pembelajaran yang interaktif. Berdasarkan pengamatan tersebut, pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran diharapkan mampu menambah tingkat penguasaan konsep fisika. Dengan kata lain, pembelajaran menggunakan multimedia secara signifikan berpengaruh pada peningkatan pemahaman konsep dan respon positif siswa (Tiorma dan Retnawati, 2014). Multimedia interaktif yang digunakan di dalam pembelajaran merupakan media yang sangat baik untuk meningkatkan proses belajar dengan memberikan kesempatan bagi siswa dalam mengembangkan keterampilan, mengidentifikasi masalah, mengorganisasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi (Wiyono *et al.*, 2012). Multimedia dalam pembelajaran fisika digunakan untuk menyederhanakan daya abstraksi (khayalan) yang dilakukan oleh siswa. Teks, gambar, dan animasi digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi, untuk membangkitkan minat belajar, dan diharapkan dapat meningkatkan prestasi

belajar siswa (Tiurma dan Retnawati, 2014). Multimedia memberikan siswa kesempatan untuk menunjukkan pemahaman mereka dan memberikan kesempatan untuk menjelaskan ide-ide yang ia kuasai kepada orang lain (Tegeh *et al.*, 2014: 15). Sebagai multimedia interaktif yang diharapkan akan menjadi bagian dari proses pembelajaran. Pembelajaran interaktif berbasis komputer harus mampu memberi dukungan bagi terselenggaranya proses komunikasi interaktif antar media dan siswa sebagaimana yang dipersyaratkan dalam sebuah proses belajar mengajar (PBM). Komunikasi pembelajaran media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efektifitas pencapaian tujuan pembelajaran. Artinya, proses pembelajaran akan terjadi apabila ada komunikasi antara penerima pesan dengan sumber atau penyalur pesan lewat media tersebut (Nurseto, 2011).

Pembuatan multimedia interaktif yang baik salah satunya adalah memperhatikan isi materi ajar dari konten multimedia tersebut. Salah satu kunci keberhasilan proses belajar terletak pada kebermaknaan materi ajar yang dipelajari oleh siswa (Ain, 2013). Contohnya, pada materi tekanan selain terdapat konsep dan teori juga terdapat penerapan-penerapannya dalam kehidupan sehari-hari khususnya pada bidang teknologi. Sehingga untuk mempelajari materi tekanan tersebut perlu adanya media yang menarik yang bisa melatih siswa untuk memahami materi yang akan dipelajari yaitu tekanan. Oleh karena itu, dalam pembuatan isi multimedia interaktif ini melibatkan model *drills*. Melalui model *drills* akan ditanamkan kebiasaan tertentu dalam bentuk latihan. Latihan yang terus menerus, akan tertanam dan kemudian akan menjadi kebiasaan. Model *drills* dalam Pembelajaran Berbasis Komputer (PBK) pada dasarnya merupakan salah satu model pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya. Hal ini sesuai dengan karakteristik pada *drills* dalam pembelajaran berbasis komputer yang dasarnya merupakan salah satu model pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penyediaan latihan-latihan soal yang bertujuan untuk menguji *performance* dan kemampuan siswa melalui kecepatan penyelesaian soal-soal latihan yang diberikan program CBI (*Computer Based Instruction*) (Rusman,

2012: 291). Adanya penciptaan tiruan-tiruan bentuk seperti animasi dan latihan-latihan soal yang ada pada multimedia interaktif diharapkan dapat membantu siswa untuk berpikir secara aktif dan meningkatkan hasil belajar.

Penelitian relevan mengenai penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran dilakukan oleh Susanto *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pembelajaran IPA dengan menggunakan multimedia interaktif dalam kategori sangat layak digunakan sehingga efektif untuk diterapkan pada pembelajaran IPA. Mulyati *et al.*, (2016) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran setelah menggunakan CD pembelajaran interaktif terjadi peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, Rohmani *et al.*, (2015) dalam hasil penelitiannya menunjukkan bahwa multimedia interaktif mampu memberikan dampak yang positif bagi siswa yang diketahui dari angket tanggapan terhadap media pembelajaran bahwa 85% siswa mengungkapkan senang belajar fisika dengan menggunakan media ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan efektifitas media dalam meningkatkan hasil belajar, serta untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa mengenai kepraktisan media. Berdasarkan uraian masalah tersebut dengan mempertimbangkan alternatif solusi, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan produk berupa media pembelajaran dengan judul **“Pengembangan Multimedia Interaktif disertai *Drills* pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah validitas multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP?
- b. Bagaimanakah efektifitas multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP?
- c. Bagaimanakah respon siswa setelah proses pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan validasi multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP.
- b. Mendeskripsikan efektifitas multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP.
- c. Mendeskripsikan respon siswa setelah proses pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Bagi siswa, multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan dapat digunakan sebagai sumber belajar dan melatih siswa dalam mengembangkan pengetahuan.
- b. Bagi guru, multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan dapat dijadikan sebagai referensi media dalam proses pembelajaran fisika di kelas.
- c. Bagi kepala sekolah, multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan dapat digunakan sebagai pemenuhan tuntutan kurikulum dalam pembelajaran fisika di setiap satuan pendidikan.
- d. Bagi peneliti lain, multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk mengembangkan media pembelajaran

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang berkaitan dengan ruang lingkup atau objek yang dijadikan dasar dalam penelitian. Teori yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) media pembelajaran, 2) multimedia interaktif 3) model *drills* 4) validitas media 5) efektifitas media 6) respon siswa dan 7) materi tekanan.

2.1 Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin *medius* yang berarti “tengah”, “perantara”, atau “pengantar”. Menurut Gerlach dan Ely media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Sedangkan dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2006: 3).

Istilah media pembelajaran mencakup istilah media dan pembelajaran. Menurut Rahardjo (1984) bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan pesan/informasi dari sumber kepada penerima. Sedangkan istilah pembelajaran mengandung makna bahwa ada proses atau interaksi antara seseorang atau sekelompok orang dengan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Departemen Pendidikan Nasional, 2003). Media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengaktifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pembelajaran di sekolah (Hamalik, 1991: 2). Media pembelajaran menurut Rahardjo (1984) berarti segala sesuatu, baik yang sengaja dirancang (*media by utilization*) maupun yang tersedia (*media by design*), baik secara sendiri-sendiri maupun bersama-sama, dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan (materi) dari sumber (misalnya guru) kepada penerima (peserta didik) sehingga membuat atau membantu peserta didik melakukan kegiatan belajar. Masing-masing jenis media mempunyai

karakteristik tertentu, tidak ada satu jenis media yang tepat atau cocok untuk menyajikan semua jenis pelajaran. Jenis media tertentu hanya tepat untuk menyajikan jenis materi pelajaran tertentu tetapi tidak untuk menyajikan materi pelajaran lainnya.

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Hamalik (1991: 12) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan bakat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar mengajar. Para guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang dapat disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Guru sekurang-kurangnya dapat menggunakan alat yang murah dan bersahaja tetapi merupakan keharusan dalam upaya mencapai tujuan pengajaran yang diharapkan. Guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan alat-alat yang tersedia, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan keterampilan membuat media pengajaran yang akan digunakannya apabila media tersebut belum tersedia (Hamalik, 1994:6). Arsyad (2006:2) menyatakan bahwa guru harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang media pembelajaran, yang meliputi:

- a. Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar;
- b. Fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan;
- c. Seluk-beluk proses belajar;
- d. Hubungan antara metode mengajar dan media pendidikan;
- e. Nilai atau manfaat media pendidikan dalam pengajaran;
- f. Pemilihan dan penggunaan media pendidikan
- g. Berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan;
- h. Media pendidikan dalam setiap mata pelajaran;

i. Usaha inovasi dalam media pendidikan.

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran (Arsyad, 2006:4). Salah satu alternatif usaha untuk menyediakan suatu media pembelajaran yang dapat meningkatkan proses komunikasi antara guru dengan siswa yaitu dengan mengembangkan media pembelajaran berupa multimedia interaktif.

2.2 Multimedia Interaktif

Konsep multimedia dari waktu ke waktu berubah-ubah pada setiap masanya. Pada era 60-an multimedia diartikan sebagai kumpulan atau gabungan dari berbagai peralatan media yang berbeda untuk digunakan presentasi. Pada tahun 90-an, multimedia dimaknai sebagai *transmitting text, audio and graphics in real time*. Makna yang lebih luas, menurut Gayestik (1993) multimedia sebagai suatu sistem komunikasi interaktif berbasis komputer yang mampu menciptakan, menyimpan, menyajikan, dan mengakses kembali informasi berupa teks, grafik, suara, video atau animasi (Munir, 2012: 1).

Munir dalam bukunya menyatakan bahwa pengertian multimedia dapat berbeda dari sudut pandang orang yang berbeda. Secara umum, multimedia berhubungan dengan penggunaan lebih dari satu macam media untuk menyajikan informasi. Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu *nouns* yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medium* yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* (1991) diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Berdasarkan itu multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (format *file*) yang berupa teks, gambar (*vektor* atau *bitmap*), grafik, *sound*, animasi, video,

interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi *file* digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan atau menghantarkan pesan kepada publik. Menurut Rosch (1996) multimedia adalah suatu kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu tersaji dengan lebih menarik (Munir, 2012: 2).

Multimedia dalam konteks komputer menurut Hofstetter (2001) adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi. Berdasarkan pengertian itu, multimedia terdiri dari empat faktor, yaitu: (i) ada komputer yang mengkoordinasikan apa yang dilihat dan didengar, (ii) ada link yang menghubungkan pengguna dengan informasi, (iii) ada alat navigasi yang membantu pengguna menjelajah jaringan informasi yang saling terhubung, dan (iv) multimedia menyediakan tempat kepada pengguna untuk mengumpulkan, memproses, dan mengkomunikasikan informasi dengan ide secara interaktif (Munir, 2012: 3).

Multimedia pun bisa dibagi menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan). Contoh multimedia linier seperti TV dan film. Multimedia interaktif adalah multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi game, dan lain-lain. Multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran. Multimedia itu untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, sikap dan keterampilan) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan yang belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan, terarah, dan terkendali (Munir, 2012: 4-5).

Program multimedia interaktif yang dirancang sebagai media pembelajaran disebut program multimedia pembelajaran interaktif (MPI). Multimedia

pembelajaran interaktif adalah media penyampaian pesan antara tenaga pendidik kepada peserta didik yang memungkinkan komunikasi antara siswa dengan teknologi melalui sistem dan infrastruktur berupa program aplikasi serta pemanfaatan media elektronik sebagai bagian dari metode edukasinya (Warsita, 2008: 154). Heinich *et al.* (2002), juga menguraikan multimedia interaktif sebagai multimedia yang memungkinkan para siswa untuk membuat implementasi dan menerima umpan balik (Arkun dan Akkoyunia, 2008).

Menurut Munir (2012: 7) multimedia dapat mengembangkan kemampuan indera dan menarik perhatian serta minat. *Computer Technology Research (CTR)*, menyatakan bahwa orang hanya mampu mengingat 20 % dari yang dilihat dan 30 % dari yang didengar. Tetapi orang dapat mengingat 50 % dari yang dilihat dan didengar dan 80 % dari yang dilihat, didengar dan dilakukan sekaligus. Teori Koehnert mengatakan bahwa semakin banyak indra yang terlibat dalam proses belajar, maka proses belajar tersebut akan menjadi lebih efektif (Hardhono, 2005). Secara tegas teori ini menyarankan penggunaan lebih dari satu indera manusia.

Multimedia dapat menyajikan informasi yang dapat dilihat, didengar dan dilakukan, sehingga multimedia sangatlah efektif untuk menjadi alat (*tools*) yang lengkap dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Efektifitas multimedia dapat dilihat dalam beberapa kelebihan multimedia antara lain:

- a. Penggunaan beberapa media dalam menyajikan informasi.
- b. Kemampuan untuk mengakses informasi secara *uptodate* dan memberikan informasi lebih dalam dan lebih banyak.
- c. Bersifat multi-sensorik karena banyak merangsang indra, sehingga dapat mengarah ke perhatian dan tingkat retensi yang baik.
- d. Menarik perhatian dan minat, karena merupakan gabungan antara pandangan, suara dan gerakan. Apalagi manusia memiliki keterbatasan daya ingat.
- e. Media alternatif dalam penyampaian pesan dengan diperkuat teks, suara, gambar, video, dan animasi.
- f. Meningkatkan kualitas penyampaian informasi.

- g. Bersifat interaktif menciptakan hubungan dua arah di antara pengguna multimedia. Interaktivitas yang memungkinkan pengembang dan pengguna untuk membuat, memanipulasi, dan mengakses informasi.

Berdasarkan uraian di atas multimedia interaktif dapat diartikan sebagai alat bantu fisik yang digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran dalam proses pembelajaran. Pemilihan multimedia yang sesuai dengan karakteristik siswa akan lebih membantu keberhasilan pengajar dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pemanfaatan multimedia dalam pembelajaran fisika diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan respon siswa.

2.3 Model Drills

Pembuatan multimedia interaktif yang digunakan dalam penelitian ini berformat model *drills*. Model *drills* adalah suatu model dalam pembelajaran dengan jalan melatih siswa terhadap bahan pelajaran yang sudah diberikan. Model ini juga dapat menambah kecepatan, ketetapan, kesempurnaan dalam melakukan sesuatu serta dapat pula dipakai sebagai suatu cara mengulangi bahan latihan yang telah disajikan, juga dapat menambah kecepatan. Rusman (2012: 290-291) menyatakan bahwa dalam melatih siswa, guru hendaknya memerhatikan jalannya pembelajaran serta faktor-faktor sebagai berikut.

- a. Jelaskan terlebih dahulu tujuan atau kompetensi (misalnya sesudah pembelajaran selesai siswa akan dapat mempraktikkan dengan tepat tentang materi yang telah dilatihkannya).
- b. Tentukan dan jelaskan kebiasaan, ucapan, kecekatan, gerak tertentu, dan lain sebagainya yang akan dilatihkan, sehingga siswa mengetahui dengan jelas apa yang harus mereka kerjakan.
- c. Pusatkan perhatian siswa terhadap bahan yang akan atau sedang dilatihkan itu, misalnya dengan menggunakan animasi yang menarik dalam tampilan komputer.
- d. Gunakan selingan latihan, supaya tidak membosankan dan melelahkan.
- e. Guru hendaknya memerhatikan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, serta mendiagnosis kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswa.

- f. Latihan tidak boleh terlalu lama atau terlalu cepat. Lamanya latihan dan banyaknya bahan yang dilatihkan harus disesuaikan dengan keadaan, kemampuan, serta kesanggupan para siswa.

Program pembelajaran berbasis komputer merupakan program pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan *software* komputer berupa program komputer yang berisi materi pelajaran dalam bentuk latihan-latihan. Melalui sistem komputer kegiatan pembelajaran dilakukan secara *mastery learning*, maka guru dapat melatih siswa secara terus-menerus sampai mencapai ketuntasan dalam belajar. Latihan yang diberikan guru dimaksudkan untuk melatih keterampilan siswa dalam menggunakan komputer terutama dalam pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan. Dalam latihan, siswa dibiasakan untuk menggunakan komputer seoptimal mungkin dan membentuk kebiasaan yang dapat memperkuat daya tanggap siswa terhadap materi pelajaran yang diterimanya. Hal ini dikarenakan dengan melalui *drills* siswa akan secara cepat dapat memperoleh penguasaan dan keterampilan yang diharapkan, selain itu siswa akan memperoleh pengetahuan yang siap pakai dan akan mampu menanamkan pada siswa kebiasaan-kebiasaan belajar secara rutin, disiplin, dan mandiri.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil benang merahnya bahwa secara umum tahapan penyajian model *drills* adalah sebagai berikut.

- a. Penyajian masalah-masalah dalam bentuk latihan soal pada tingkat tertentu dari kemampuan dan *performance* siswa.
- b. Siswa mengerjakan soal-soal latihan.
- c. Program merekam penampilan siswa, mengevaluasi, kemudian memberikan umpan balik.
- d. Jika jawaban yang diberikan siswa benar program menyajikan materi selanjutnya dan jika jawaban siswa salah program menyediakan fasilitas untuk mengulangi latihan (remedial) yang dapat diberikan secara parsial atau pada akhir keseluruhan soal.

2.3.1 Langkah-langkah Produksi PBK Model *Drills*

Adapun menurut Rusman (2012: 295) langkah-langkah perencanaan produksi model drills meliputi:

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Model *Drills*
- b. Perencanaan Program PBK *Drills*
 - 1) Pendahuluan
 - 2) Tujuan (SK-KD-Indikator)
 - 3) Pengalaman Belajar
 - 4) *Treatment*, dan
 - 5) *Storyboard*
- c. *Flowchart* PBK Model *Drills*

2.3.2 Proses Produksi Program *Drills*

Setelah membuat perencanaan pengembangan program *drills*, langkah selanjutnya yang harus ditempuh adalah proses produksi. Di sinilah seorang programmer program pembelajaran komputer harus “mengerahkan” seluruh kemampuannya untuk menghasilkan program yang layak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Pada tahap proses produksi program *drills* ini harus diperhatikan tahapan sebagai berikut.

- 1) Pendahuluan (*Introduction*), meliputi:
 - a) Judul program (*title page*)

Suatu program model *drills* diawali dengan tampilnya halaman judul atau pokok materi yang dapat menarik perhatian siswa. Judul program merupakan bagian penting untuk memberikan informasi kepada siswa tentang apa yang akan dipelajari dan disajikan dalam program *drills* ini. Tampilan judul atau pokok materi, biasanya dilengkapi dengan atribut yang sesuai dengan judul atau topik yang akan disampaikan dalam PBK tersebut.

- b) Tujuan penyajian (*presentation of objective*)

Bagian ini menyajikan tujuan pembelajaran. Di dalam kurikulum KTSP kita mengenal tujuan tersebut berupa standar kompetensi, kompetensi dasar, atau indikator yang harus dicapai dalam pembelajaran melalui CBI model *drills*.

c) Petunjuk (*direction*)

Petunjuk berisi pemberian informasi cara menggunakan program yang dibuat, diusahakan agar siswa mampu mengoperasikan program tersebut.

2) Penyajian Informasi (*presentation of information*), meliputi:

a) Mode penyajian *drills*

Merupakan bentuk penyajian informasi baik berupa materi dan soal latihan yang dibuat. Model umum dari penyajian informasi biasanya menggunakan informasi visual, seperti: teks, gambar, grafik, bagan, foto dan image yang dianimasikan.

b) Panjang teks penyajian (*length of text presentation*)

Panjang teks dalam program yang dibuat harus benar-benar diperhatikan karena akan mempengaruhi kualitas program yang dibuat. Setiap presentasi harus sesingkat mungkin untuk memberikan tambahan frekuensi interaksi siswa. Selain itu, harus diperhatikan keseimbangan antara teks yang disajikan dengan kemampuan monitor untuk penyajiannya.

c) Grafik dan animasi

Pembuatan grafik dan animasi dalam program yang dibuat ditujukan untuk menambah pemahaman siswa terhadap materi dan fokus informasi pada materi yang disajikan. Grafik dan animasi sangat efektif untuk menambah sistem belajar dengan komputer.

d) Warna dan penggunaannya

Penggunaan warna sangat berhubungan dengan presentasi grafik. Seperti halnya grafik, warna dapat digunakan secara efektif untuk sistem belajar. Penggunaan warna yang sesuai akan berguna untuk menarik perhatian dan memfokuskan siswa. Warna berfungsi sebagai acuan, bukan sebagai bagian yang diutamakan dalam proses pembelajaran. Penggunaan warna pada program *drills* harus konsisten dengan penggunaan yang umum di lingkungan sekitar.

e) Petunjuk penggunaan

Petunjuk digunakan untuk memandu siswa dan memberikan arahan tentang apa yang harus dilakukan siswa.

f) Penutup (*closing*)

Penutupan pada *drills* dilengkapi dengan ringkasan tentang informasi pelajaran. Ringkasan dapat berupa *judgement* hasil akhir pengerjaan soal seperti salah berapa, benar berapa, apakah sudah mencapai batas lulus, atau harus mengulang dan seterusnya.

Pembelajaran berbasis komputer dengan menggunakan model *drills* dapat dikembangkan dengan menggunakan program/ *software Macromedia Flash, Direktor MX* atau program lainnya.

2.4 Validitas Media

Validitas media pembelajaran adalah upaya untuk menghasilkan media pembelajaran dengan validitas tinggi, dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli dan pengguna (Akbar, 2015:37).

2.4.1 Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara beberapa ahli pembelajaran menilai bahan ajar menggunakan instrumen validasi. Ia memberi masukan perbaikan media pembelajaran yang dikembangkan. Akbar (2015: 121), memaparkan indikator-indikator penilaian para ahli terhadap media pembelajaran sebagai berikut.

- a. Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran
- b. Kesesuaian media dengan karakteristik siswa
- c. Kesesuaian media sebagai sumber belajar
- d. Kemampuan media dalam mengembangkan motivasi siswa
- e. Kemampuan media dalam menarik perhatian siswa
- f. Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa
- g. Kemampuan media sebagai alat bantu untuk memahami dan mengingat informasi
- h. Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan siswa untuk melakukan interaksi dengan media
- i. Kemampuan media sebagai stimulus belajar

- j. Kemampuan media untuk umpan balik dengan segera
- k. Kemudahan akses media dalam praktik belajar pembelajaran
- l. Efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu
- m. Efisiensi media dalam kaitannya dengan biaya
- n. Efisiensi media dalam kaitannya dengan tenaga
- o. Keamanan media bagi siswa
- p. Kualitas media pembelajaran yang dikembangkan

2.4.2 Validasi Pengguna

Validasi pengguna dilakukan dengan cara menilai media pembelajaran yang akan diuji coba. Media pembelajaran yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas berarti digunakan oleh penyusunnya ataupun guru (pengguna) untuk mengetahui dan merasakan tingkat keterterapan dapat-tidaknya media pembelajaran digunakan di kelas. Pengguna akan mengetahui kelebihan atau kekurangannya dari sisi relevansi, akurasi, keterbacaan, kebahasaan, juga kesesuaiannya dengan pembelajaran yang terpusat pada siswa. Berdasarkan penilaian tersebut pengguna dapat memberi masukan perbaikan media yang dikembangkan. Akbar (2015: 122), memaparkan indikator-indikator penilaian pengguna terhadap media pembelajaran sebagai berikut.

- a. Kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media
- b. Kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian indikator/ tujuan pembelajaran
- c. Ketertarikan siswa ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan
- d. Kemampuan media menciptakan rasa senang siswa
- e. Kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang
- f. Kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar siswa
- g. Kemampuan media membantu siswa memahami informasi
- h. Kemampuan media untuk mengaktifkan siswa dalam membangun pengetahuan sendiri

i. Kesesuaian media dengan dunia siswa yang sedang diajar

Berdasarkan uraian di atas, pengujian media ini pada dasarnya untuk mencapai tujuan pembelajaran dimana siswa dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, sehingga tercapai tujuan pembelajaran sesuai dengan harapan.

2.5 Efektifitas Media

Efektifitas berarti berusaha untuk dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, sesuai pula dengan rencana, baik dalam penggunaan data, sarana, maupun waktu atau usaha dengan suatu aktivitas baik fisik maupun non-fisik (Supardi, 2013:163). Efektifitas adalah usaha untuk mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan, rencana dengan menggunakan data, sarana, maupun waktu yang tersedia untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Supardi, 2013:164).

Departemen Pendidikan Nasional (2008: 352), menyatakan bahwa efektif berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya), manjur atau mujarab dan dapat membawa hasil. Menurut Mulyasa (2003: 82), mengutarakan efektifitas adalah bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan tujuan operasional. Efektifitas sering kali berkaitan erat dengan perbandingan antara tingkat pencapain tujuan dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya, atau perbandingan hasil nyata dengan hasil yang direncanakan. Oleh karena itu efektifitas media adalah besaran yang menyatakan taraf tercapainya sasaran pembelajaran yang telah ditetapkan melalui media yang dikembangkan.

Terkadang efektifitas suatu program pembelajaran sulit diukur dengan cara-cara selain kualitas hasil akhir, misal dalam menilai kinerja seringkali lebih didasarkan pada sikap dan rasa seni, daripada prosedur baku yang harus diikuti. Untuk itu cara yang paling mungkin dilakukan adalah mengamati kualitas hasil kinerja. Umpamanya kinerja melukis, yang diamati bukan kinerja ketika siswa melukis, tetapi lukisannya setelah selesai digarap (Mutrofin, 2002: 105). Jadi, pengukuran efektifitas media yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu

dengan menggunakan hasil tes siswa berupa ketercapaian siswa dalam mengerjakan soal.

2.6 Respon Siswa

Respon siswa diartikan sebagai aktivitas atau tanggapan yang dilakukan siswa setelah memperoleh stimulus. Stimulus dapat berupa perangkat pembelajaran (media, bahan ajar, dll) yang digunakan selama proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang baik seharusnya mendapat respon positif dari siswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut (Hobri, 2010:45).

Respon yang ditunjukkan merupakan indikator dari sikap siswa. Sikap meliputi perasaan positif (*favourable*) atau negatif (*unfavourable*) dan mempengaruhi berbagai perilaku. Sikap positif terhadap sesuatu menyebabkan perasaan mampu dan diri bermanfaat serta keyakinan akan kemampuan untuk berhasil jika kita bertanggung jawab dan berusaha keras. Respon siswa yang dimaksud disini tidak sama dengan evaluasi hasil belajar, namun lebih berupa persepsi dan tanggapan siswa terhadap media. Untuk melihat respon ini guru dapat langsung menanyakannya kepada siswa atau membuat angket sederhana khusus mengungkap respon ketertarikan siswa dan keterbacaan media (*media literacy*) tersebut (Susilana dan Riyana, 2009:83).

Respon siswa dari uraian di atas dapat disimpulkan sebagai suatu pendapat baik positif maupun negatif siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan yaitu multimedia interaktif berbasis multirepresentasi pada pokok bahasan tekanan di SMP yang diukur dengan menggunakan angket respon siswa. Menurut Hobri (2010:64), aspek yang dapat dimunculkan dalam angket respon siswa antara lain tentang perasaan siswa (senang atau tidak), pendapat siswa (paham atau tidak paham), pendapat siswa (jelas atau tidak jelas), pendapat siswa (mengerti atau tidak mengerti), dan pendapat siswa (tertarik atau tidak tertarik) terhadap komponen bahan ajar dan kegiatan pembelajaran.

2.7 Tekanan

Pada umumnya materi dapat di bedakan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair dan gas. Benda padat memiliki sifat mempertahankan bentuk dan ukuran yang tetap. Jika gaya bekerja pada benda padat, benda tersebut tidak langsung berubah bentuk atau volumenya. Benda cair tidak mempertahankan bentuk tetap, melainkan mengambil bentuk seperti tempat yang di tempatinya, dengan volume yang tetap, sedangkan gas tidak memiliki bentuk dan volume tetap melainkan akan terus berubah dan mmenyebar memenuhi tempatnya. Karena keduanya memiliki kemampuan untuk mengalir. Zat memiliki kemampuan untuk mengalir disebut dengan zat cair atau fluida. Tekanan dapat terjadi pada zat padat, zat cair, dan zat gas.

2.7.1 Tekanan pada Zat Padat

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas, di mana gaya F dipahami bekerja tegak lurus terhadap permukaan A (Giancoli, 2001:326). Semakin besar gaya tekan yang diberikan, semakin besar pula tekanan yang terjadi. Namun, semakin besar luas bidang tekan suatu benda maka semakin kecil tekanan yang terjadi. Dengan demikian, tekanan berbanding lurus dengan gaya tekan dan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan (Karim *et al.*, 2008:210). Secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

P = tekanan (N/m^2 atau Pa)

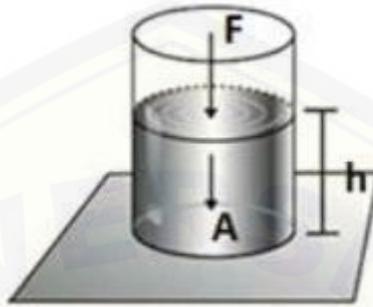
F = gaya tekan (N)

A = luas bidang sentuh (m^2)

Satuan SI untuk tekanan adalah N/m^2 . Satuan ini mempunyai nama resmi yaitu pascal (Pa). Dimana $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$.

2.7.2 Tekanan pada Zat Cair

Tekanan hidrostatis adalah tekanan pada zat cair yang diam. Tekanan yang dirasakan oleh dasar wadah yang berisi air sama dengan besarnya gaya berat zat cair yang menekannya persatuan luasan dasar wadah (F/A).



Gambar 2.1 Zat cair memberikan tekanan pada dasar wadah

Tekanan hidrostatis disebabkan oleh berat zat cair, sehingga:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A}$$

Karena gaya berat sama dengan $W = mg$, dimana m adalah massa yang diberikan oleh persamaan $m = \rho V$ dan volum tabungnya $V = A.h$, sehingga persamaan (1) dapat ditulis ulang menjadi :

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$P = \rho gh \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

P = tekanan hidrostatis (N/m^2 atau Pa)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

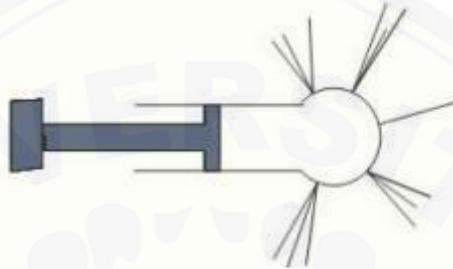
h = kedalaman dari permukaan zat cair (m)

Dari persamaan (2) dapat diketahui besarnya tekanan hidrostatis tergantung pada massa jenis dan kedalaman zat cair. Semakin dalam dari permukaan zat cair maka semakin besar tekanannya. Dengan demikian, tekanan berbanding lurus dengan massa jenis zat cair dan dengan kedalaman di dalam zat cair. Pada umumnya, tekanan pada kedalaman yang sama dalam zat cair yang serba sama adalah sama (Giancoli, 2001:327).

Pada dunia teknik bendungan, para arsitek membuat suatu bendungan dengan memperhitungkan tekanan hidrostatis. Hal ini ditunjukkan dengan semakin menebalnya dinding bendungan ke arah dasar permukaan air.

a. Hukum Pascal

Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar (Halliday *et al.*, 1984).



Gambar 2.2 Alat penyemprot atau pesawat Pascal

Prinsip hukum Pascal ini banyak digunakan untuk membuat peralatan hidrolik, seperti lift hidrolik, pompa hidrolik, rem hidrolik dan mesin pengepres hidrolik. Pada kasus lift hidrolik, sebuah gaya kecil dapat digunakan untuk memberikan gaya besar dengan membuat luas satu piston (keluaran) lebih besar dari luas piston yang lainnya (masukan). Untuk memahami cara kerjanya, kita anggap piston masukan dan keluaran berada pada ketinggian yang sama (paling tidak mendekati). Kemudian gaya input luar F_{masuk} , dengan prinsip Pascal, menambah tekanan dengan sama ke semua bagian pada ketinggian yang sama (Giancoli, 2001:330).



Gambar 2.3 Penerapan prinsip Pascal pada lift hidrolik

$$P_{\text{keluar}} = P_{\text{masuk}}$$

dimana besaran-besaran masukan dinyatakan dengan indeks “masuk” dan keluaran dengan “keluar”. Dengan demikian,

$$\frac{F_{keluar}}{A_{keluar}} = \frac{F_{masuk}}{A_{masuk}} \dots\dots\dots (3)$$

b. Hukum Archimedes

Seorang ahli fisika yang bernama Archimede mempelajari hal ini dengan cara memasukkan dirinya pada bak mandi. Ternyata, ia memperoleh hasil yakni beratnya menjadi lebih ringan ketika di dalam air. Gaya ini disebut gaya apung atau gaya ke atas (F_A). Gaya apung sama dengan berat benda di udara dikurangi dengan berat benda di dalam air.

$$F_{keluar} = W_u - W_a$$

Keterangan:

F_A = gaya apung atau gaya ke atas (N)

W_u = gaya berat benda di udara (N)

W_a = gaya berat benda di dalam air (N)

Besarnya gaya apung ini bergantung pada banyaknya air yang didesak oleh benda tersebut. Semakin besar air yang didesak maka semakin besar pula gaya apungnya. Hasil penemuannya dikenal dengan Hukum Archimedes yang menyatakan bahwa apabila suatu benda dicelupkan ke dalam zat cair, baik sebagian atau seluruhnya, benda akan mendapat gaya apung (gaya ke atas) yang besarnya sama dengan dengan berat zat cair yang didesaknya (dipindahkan) oleh benda tersebut.

Secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$F_A = W_f$$

Karena, $W_f = m_f g$ dan $m_f = \rho_f V$, maka

$$F_A = W_f$$

$$F_A = \rho_f Vg \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

F_A = gaya apung (N)

ρ_f = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V = volume zat cair yang didesak atau volume benda yang tercelup (m^3)

g = konstanta gravitasi atau percepatan gravitasi (m/s^2)

Keadaan benda di dalam air dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Benda terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair.

$$\rho_b < \rho_a$$

- 2) Benda melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair.

$$\rho_b = \rho_a$$

- 3) Benda tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis zat cair.

$$\rho_b > \rho_a$$

Penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dapat kita jumpai seperti pada kapal laut, galangan kapal, balon udara dan hydrometer.

2.7.3 Tekanan Udara

Atmosfer memiliki tekanan seperti halnya zat cair. Tekanan udara sangat mempengaruhi cuaca. Tekanan udara suatu daerah tertentu sedikit bervariasi menurut cuaca. Pada permukaan laut, rata-rata tekanan atmosfer adalah $1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Nilai ini digunakan untuk mendefinisikan satuan tekanan lain yang sering digunakan. Atmosfer disingkat atm, $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 101,3 \text{ kPa}$ (Giancoli, 2001:328).

a. Ketinggian Mempengaruhi Tekanan Atmosfer

Setiap zat memiliki berat, termasuk udara, namun berat udara sangatlah ringan dibandingkan dengan zat-zat yang lain. Tekanan udara disebabkan oleh berat udara yang menekan lapisan atmosfer bagian bawah sampai ketinggian tertentu. Dengan kata lain, semakin rendah permukaannya semakin besar tekanan udaranya. Sebaliknya, semakin tinggi permukaan bumi akan semakin rendah tekanan udaranya. Tekanan udara dipermukaan laut sama dengan satu atmosfer ($1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$). Setiap kenaikan 100 m, tekanan udara berkurang sebesar 1 cmHg (Karim *et al.*, 2008: 227-228).

b. Alat Ukur Tekanan

Seorang ilmuwan berkebangsaan Italia bernama Evangelista Torricelli mencoba mengukur tekanan udara. Dia berhasil melakukan percobaan untuk membuktikan tekanan udara dengan memperkenalkan alat pengukur tekanan yang disebut barometer pertama yang sederhana. Alatnya hanya menggunakan sebuah pipa kaca yang panjangnya 1 meter dengan salah satu

ujungnya tertutup dan raksa. Torricelli melakukan percobaan di daerah pantai pada ketinggian permukaan laut. Caranya, pipa kaca diisi dengan air raksa sampai penuh, kemudian pipa yang terbuka tersebut dimasukkan ke dalam bejana berisi raksa. Hasil percobaannya menunjukkan bahwa raksa yang berada di dalam pipa akan turun sampai 24 cm sehingga tinggi raksa yang berada di dalam pipa menjadi 76 cm. Lalu, Torricelli mengubah-ubah kemiringan pipa dan ternyata tinggi raksa tidak berubah. Dia menyimpulkan bahwa tekanan di permukaan laut itu sebesar 76 cmHg atau disebut 1 atmosfer. Untuk mengukur tekanan atmosfer di daerah tertentu pun cara yang digunakan adalah sama, yaitu hanya dengan melihat ketinggian raksa di dalam pipa Torricelli yang ditempatkan di daerah tersebut. Dengan demikian tekanan atmosfer di daerah itu dapat diketahui.

Alat untuk mengukur tekanan udara disebut Barometer. Barometer banyak jenisnya, salah satunya sudah dibahas di atas yaitu Barometer Torricelli. Masih ada alat pengukur tekanan udara lainnya, diantaranya barometer logam/aneroid dan barometer fortin.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dipaparkan hal-hal yang berkaitan dengan metode penelitian yang meliputi: 1) jenis penelitian, 2) definisi operasional variabel, 3) desain penelitian pengembangan.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan, yakni penelitian yang bertujuan untuk membuat dan mengembangkan suatu produk yang berupa media pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan kelas 8 semester genap.

3.2 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dan perbedaan persepsi dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka perlu diuraikan definisi variabel penelitian sebagai berikut:

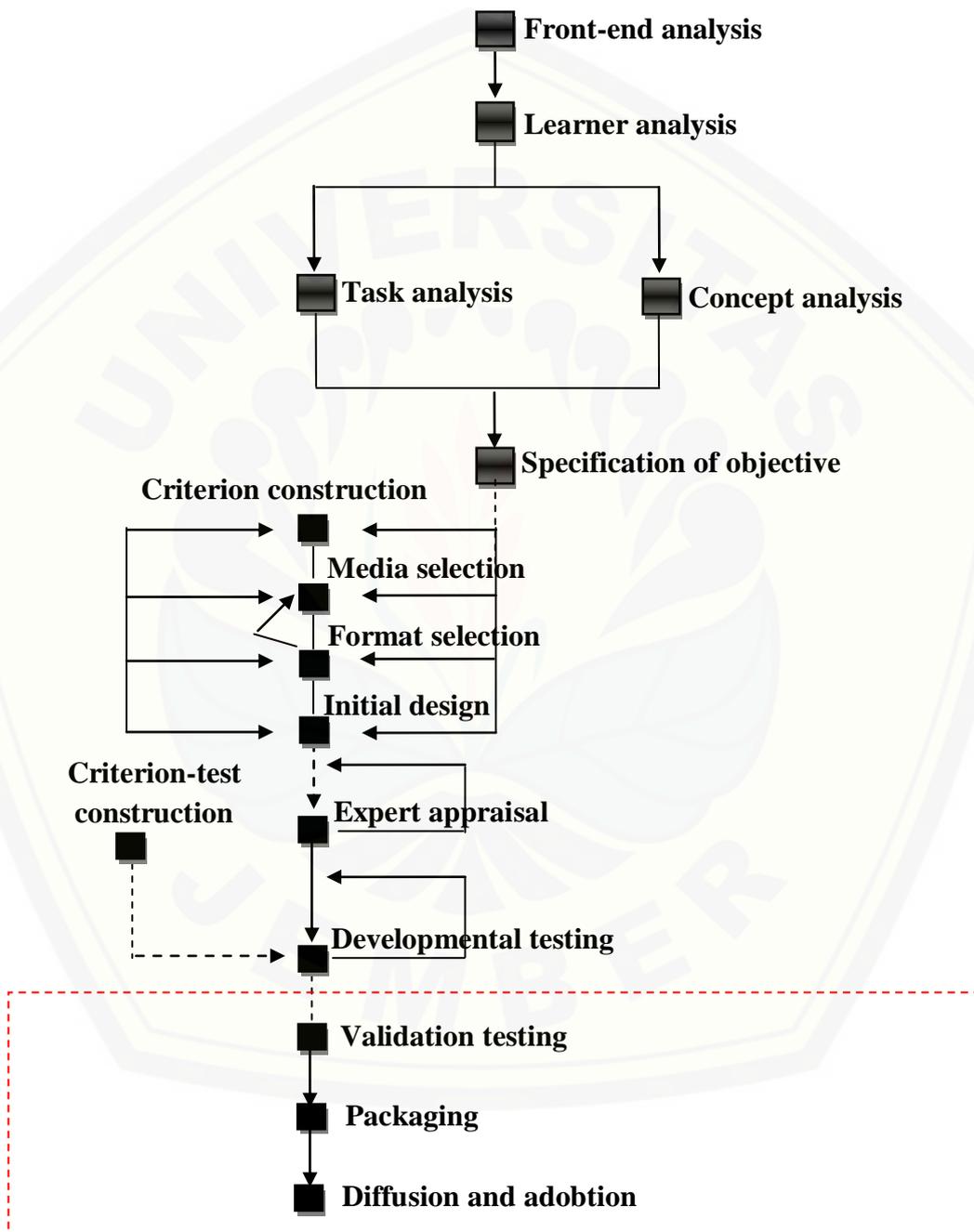
- a. Multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan merupakan suatu produk berupa media pembelajaran berupa aplikasi dengan bantuan komputer yang memaparkan berbagai konsep, latihan-latihan soal, peristiwa-peristiwa yang disertai dengan animasi simulasi dan berformat dengan model *drills*. Penampilan gambar, animasi serta latihan soal yang menjadi salah satu kelebihan multimedia diharapkan akan menarik perhatian siswa untuk membaca, mengamati dan mempelajari materi tekanan. Latihan-latihan soal (*drills*) yang tersedia dalam multimedia interaktif dikerjakan oleh siswa secara individu diakhir pembelajaran. Multimedia interaktif disertai *drills* diharapkan dapat membuat siswa menjadi lebih aktif untuk mengerjakan soal. Media pembelajaran ini dikemas sedemikian rupa dengan memanfaatkan *software Macromedia Flash Professional 8* sebagai dasar pengelola program. Materi yang dikembangkan dibatasi hanya mencangkup satu pokok bahasan, yaitu “tekanan” untuk kelas VIII SMP.

- b. Validitas multimedia interaktif adalah ukuran kevalidan media pembelajaran sebagai suatu acuan yang dapat digunakan dalam menyatakan aspek-aspek yang akan diukur. Validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi ahli dan validasi pengguna. Dalam penelitian ini terdapat 2 validator ahli yaitu 2 dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember dan 1 validator pengguna yaitu guru mata pelajaran fisika di SMP Negeri 12 Jember. Hasil validasi akan dipergunakan peneliti dalam merevisi produk sehingga dapat dihasilkan suatu produk sesuai harapan di bidang pendidikan. Multimedia interaktif dikategorikan cukup valid apabila nilai penentuan tingkat kevalidannya (V) adalah $70,01 \% \leq V \leq 85,00 \%$.
- c. Efektifitas dari penggunaan multimedia interaktif didefinisikan sebagai skor hasil *pre-test* dan *post-test* siswa yang dianalisis dengan menggunakan uji *N-gain*. *Pre-test* dan *post-test* yang dimaksud adalah dengan menggunakan tes pilihan ganda yang dikerjakan oleh siswa sebelum dan sesudah mempelajari materi tekanan dengan menggunakan media pembelajaran berupa multimedia interaktif.
- d. Respon siswa adalah tanggapan atau pendapat yang diberikan siswa terhadap semua yang berkaitan dengan proses pembelajaran, antara lain materi pembelajaran, susunan pembelajaran, cara guru mengajar, dan penggunaan media berupa multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan. Tanggapan ini dapat berupa reaksi positif ataupun negatif. Respon siswa diukur dengan menggunakan angket respon siswa.

3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Desain model 4-D digunakan untuk melakukan pengembangan multimedia interaktif disertai *drills* pada pembelajaran fisika di SMP. Model pengembangan 4-D pada intinya terdiri dari 4 tahapan yaitu (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Develop*, dan (4) *Disseminate*. Peneliti memilih menggunakan model 4-D dikarenakan model ini memiliki beberapa keunggulan yaitu memiliki uraian tahap-tahap pelaksanaan dibagi secara detail dan sistematis, mudah dipahami, dan dalam tahapannya melibatkan penilaian para ahli. Selain itu, model pengembangan 4-D

adalah model pengembangan yang lebih rinci dibandingkan dengan model lain yaitu dengan adanya tahap analisis siswa, analisis tugas dan analisis konsep pada tahap awalnya. Bentuk alur tahapan pengembangan model 4-D dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut ini.



Keterangan: - - - - - = tahap yang tidak dilaksanakan dalam penelitian

Gambar 3.1 Desain pengembangan model *Four-D* (Sumber: Thiagarajan *et al.*, 1974:6-9)

3.3.1 Tahap Pendefinisian

Tahap *define* (pendefinisian) adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu *front-end analysis* (analisis ujung depan), *learner analysis* (analisis siswa), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep) dan *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran). Batasan materi yang ditetapkan adalah “Tekanan”. Agar mudah dipahami, peneliti mendeskripsikan pengembangan sebagai berikut.

a. Analisis Awal Akhir

Analisis *front end analysis* (awal akhir) bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran, sehingga diperlukan suatu pengembangan bahan ajar (Thiagarajan *et al.*, 1974:6). Dengan analisis ini akan didapatkan gambaran fakta, harapan dan alternatif penyelesaian masalah dasar, yang memudahkan dalam penentuan atau pemilihan bahan ajar yang dikembangkan.

Berdasarkan wawancara dan observasi awal peneliti di SMP Negeri 12 Jember, peneliti memperoleh informasi bahwa laboratorium IPA yang ada di SMP Negeri 12 Jember sudah memadai. Namun guru IPA di SMP Negeri 12 Jember jarang sekali menggunakan laboratorium dan media pembelajaran sehingga menyebabkan banyak peralatan yang berkarat. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan waktu yang dimiliki oleh guru untuk menyiapkan dan melakukan praktikum, sehingga seringkali guru melaksanakan pembelajaran di dalam kelas. Proses pembelajaran fisika yang dilaksanakan di SMP Negeri 12 Jember masih menggunakan metode konvensional dan bahan ajar yang digunakan adalah buku paket atau buku teks, LKS. Pembelajaran di SMP Negeri 12 Jember juga hanya memanfaatkan media yang ada di sekitar kelas, sehingga media yang tercipta kurang menarik. Hal tersebut dapat memunculkan persepsi pada diri siswa bahwa fisika adalah mata pelajaran yang rumit dan sulit dimengerti. Selain itu, peneliti juga memperoleh informasi bahwa laboratorium komputer yang ada di SMP Negeri 12 Jember sudah memadai dan sering dipakai siswa untuk belajar. Ketersediaan laboratorium komputer tersebut dapat dijadikan sebuah alternatif

untuk memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar yaitu dengan mengembangkan multimedia interaktif dengan *drills* pada pokok bahasan “Tekanan”.

b. Analisis Siswa

Analisis *learner analysis* (siswa) merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan pengembangan bahan ajar (Thiagarajan *et al.*, 1974:6). Analisis siswa dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik siswa, antara lain: (1) tingkat kemampuan atau perkembangan intelektualnya, (2) keterampilan-keterampilan individu atau sosial yang sudah dimiliki dan dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Subjek dari penelitian ini adalah siswa SMP kelas VIII yang berusia rata-rata 13-14 tahun. Usia tersebut menurut Piaget adalah usia dimana tahap berpikir siswa sudah dalam tahap operasi formal. Dalam tahap tersebut siswa sudah dapat berpikir mengenai benda-benda abstrak, berpikir secara logis, dan secara teoritis. Pada usia remaja tersebut, siswa sudah dapat berinovasi dengan cara berpikir mereka sehingga memunculkan suatu ide baru, mereka tidak menerima suatu informasi secara langsung, mereka mampu membangun ide-ide baru sehingga mereka mampu menemukan alternatif jawaban dari suatu permasalahan.

c. Analisis Tugas

Analisis *task analysis* (tugas) merupakan kegiatan mengidentifikasi ketrampilan-ketrampilan utama yang harus diperoleh siswa dalam pembelajaran. Batasan materi yang ditetapkan dalam penelitian ini yaitu materi tekanan kelas 8 semester genap yang sesuai dengan ketentuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMP untuk bidang studi IPA fisika. Dalam analisis tugas, materi ajar akan diuraikan secara garis besar berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).

Standar Kompetensi (SK) :

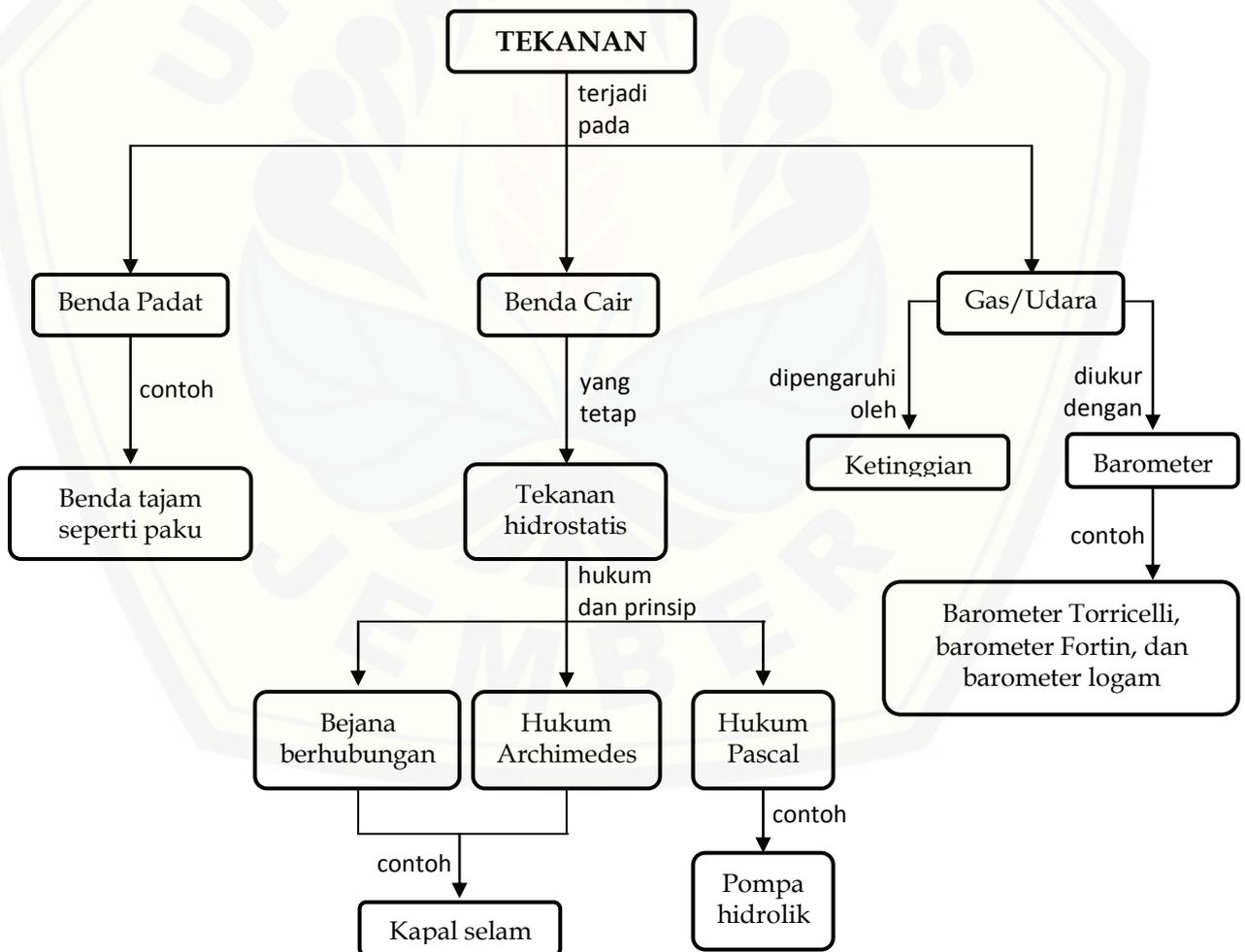
5. Memahami peranan gaya, usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.

Kompetensi Dasar (KD):

5.5 Menyelidiki tekanan pada benda padat, cair dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

d. Analisis Konsep

Analisis *concept analysis* (konsep) dilakukan untuk mengidentifikasi konsep pokok yang akan diajarkan dan menyusunnya dalam bentuk hirarki. Analisis konsep membantu mengidentifikasi kemungkinan contoh dan bukan contoh untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan. Analisis konsep ditujukan untuk menyusun secara matematis konsep-konsep yang relevan berdasarkan analisis awal akhir. Analisis konsep materi tekanan digunakan untuk memudahkan pengguna memahami materi yang akan ia pelajari dapat dilihat Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Analisis konsep materi tekanan

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Specifying instructional objectives (perumusan tujuan pembelajaran) berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Kumpulan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun tes dan merancang perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam materi perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh peneliti (Thiagarajan *et al.*, 1974:6).

Peneliti menyusun tujuan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) pada materi tekanan berdasarkan silabus kurikulum KTSP yaitu mendeskripsikan konsep tekanan pada zat padat, cair dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut akan ditentukan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam pengembangan multimedia interaktif, dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Spesifikasi tujuan pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
5.5 Menyelidiki tekanan pada zat padat, cair dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	5.5.1 Menemukan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah penampang	5.5.1.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat memahami konsep tekanan
	5.5.2 Mendeskripsikan hukum pascal dan hukum archimedes serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	5.5.1.2 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mengetahui tekanan pada berbagai jenis zat
		5.5.1.3 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan pada zat padat
	5.5.3 Mengetahui prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari	5.5.1.4 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat menemukan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah penampang
		5.5.2.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan pada zat cair (tekanan hidrostatis)
	5.5.4 Menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan	5.5.2.2 Melalui multimedia

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
	Tenggelam	interaktif, siswa dapat mendeskripsikan hukum pascal
	5.5.5 Mendeskripsikan tekanan udara (gas) dan alat ukur tekanan udara (gas)	5.5.2.3 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari
	5.5.6 Mengaplikasikan konsep tekanan zat padat, cair dan gas pada peristiwa alam yang relevan (dalam penyelesaian masalah sehari-hari)	5.5.2.4 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan hukum archimedes
		5.5.2.5 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan penerapan hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari
		5.5.3.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat memahami prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari
		5.5.4.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam
		5.5.5.1. Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan tekanan udara (gas)
		5.5.5.2. Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan alat ukur tekanan udara (gas)
		5.5.6.1. Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mengaplikasikan konsep tekanan benda padat, cair dan gas pada peristiwa

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Tujuan Pembelajaran
		alam yang relevan (dalam penyelesaian masalah sehari-hari)

3.3.2 Tahap Perancangan

Tujuan *design* (tahap perancangan) untuk merancang perangkat pembelajaran. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) *criterion-test construction* (penyusunan standar tes), (2) *media selection* (pemilihan media) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) *format selection* (pemilihan format), yakni mengkaji format-format bahan ajar/ media yang ada dan menetapkan format bahan ajar/ media yang akan dikembangkan, (4) *initial design* (membuat rancangan awal) sesuai format yang dipilih.

a. Penyusunan Tes

Penyusunan tes acuan patokan merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap *define* (pendefinisian) dengan tahap *design* (perancangan). Tes acuan patokan disusun berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis siswa, kemudian selanjutnya disusun kisi-kisi tes hasil belajar. Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal (Thiagarajan *et al.*, 1974 :7).

Tes yang dimaksud dalam tahap ini adalah pembuatan suatu perangkat tes yang berkaitan dengan materi yang telah ditetapkan dalam tahap pendefinisian meliputi kompetensi dasar, indikator, dan tujuan. Perangkat tes meliputi *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mendiskripsikan efektifitas multimedia interaktif dengan *drills*. Tes berupa pilihan ganda yang sudah tersedia pada multimedia interaktif.

b. Pemilihan Media

Pemilihan media (*media selection*) dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi. Lebih dari itu, media dipilih untuk menyesuaikan dengan analisis konsep dan analisis tugas,

karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu siswa dalam pencapaian kompetensi dasar. Kegiatan pemilihan media ini dilakukan untuk menentukan media yang tepat dalam penyajian materi pembelajaran. Media pembelajaran yang dipilih yaitu media pembelajaran yang memanfaatkan *software macromedia flash professional 8* sehingga menghasilkan multimedia interaktif. Dipilihnya program *macromedia flash professional 8* sebagai program media pembelajaran karena sifatnya yang mudah diakses/dibuka (*accessible*), kecepatan belajar individu (*self-pacing*), kaya isi (*content-rich*), dan interaktif.

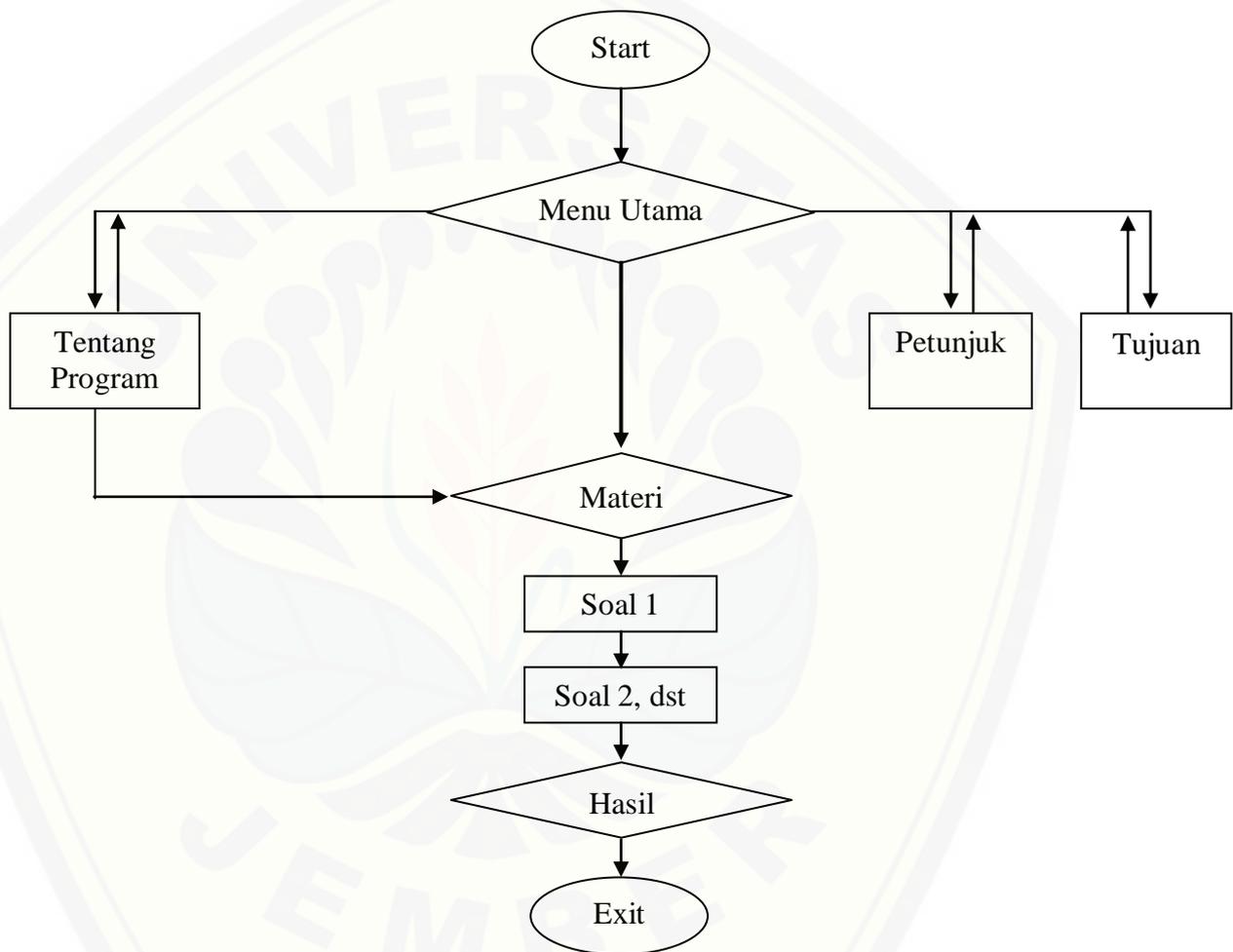
Penggunaan multimedia interaktif dengan *macromedia flash professional 8* membutuhkan alat bantu yaitu komputer. Departemen Penelitian dan Pengembangan Madcoms (2004: 2-3) mengatakan keunggulan program *macromedia flash professional 8* dibandingkan dengan program lain yang sejenis, yaitu: *Pertama*, dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah *movie* atau objek lain. *Kedua*, dapat membuat perubahan transparansi warna dalam *movie*. *Ketiga*, membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain. *Keempat*, dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang ditetapkan. *Kelima*, dapat dikonversi dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe, di antaranya *.swf*, *.html*, *.gif*, *.jpg*, *.png*, *.exe*, *.mov*.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format (*format selection*) dalam pengembangan media pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran dan sumber belajar. Pemilihan format isi media yang dikembangkan adalah menggunakan model *drills* yang dibatasi pada pokok bahasan tekanan kelas 8 SMP. Multimedia interaktif disertai *drills* merupakan kumpulan animasi atau tiruan-tiruan bentuk untuk memvisualisasikan materi pembelajaran serta dilengkapi dengan latihan-latihan soal yang bertujuan untuk membuat siswa aktif dan menguji kemampuan siswa melalui kecepatan penyelesaian soal-soal latihan yang diberikan program multimedia interaktif. Media yang dikembangkan merupakan pengembangan peneliti sendiri dengan mempertimbangkan berbagai

sumber pustaka yang relevan. Strategi pembelajaran yang digunakan adalah *student center learning* atau berpusat pada siswa.

Pemanfaatan multimedia interaktif disertai *drills* sangat mungkin dilakukan, karena penyampaian materi akan lebih optimal dapat mengkondisikan siswa menguasai bahan ajar secara mandiri dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami materi tekanan.



Gambar 3.3 Flowchart model *drills* multimedia interaktif (Sumber: Rusman, 2012: 196)

d. Rancangan Awal

Menurut Thiagarajan *et al.* (1974: 7), rancangan awal merupakan pemberian instruksi atau langkah-langkah penting dalam pembuatan produk yang dikembangkan sesuai dengan urutan. Rancangan awal (*initial design*) yang dimaksud adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dikerjakan sebelum tahap pengembangan dilaksanakan.

Adapun langkah-langkah perancangan multimedia interaktif disertai *drills* adalah sebagai berikut:

1) Menentukan isi media pembelajaran

Pada tahap ini ditentukan isi dari multimedia interaktif disertai *drills* yang terdiri dari pilihan menu tujuan pembelajaran, materi, contoh soal, latihan-latihan soal dan tes. Rancangan awal multimedia interaktif disertai *drills* dibatasi pada materi tekanan. Dalam tahap ini dilakukan untuk membuat produk/ media sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Tahap ini juga diisi dengan kegiatan menyiapkan kerangka konseptual multimedia interaktif dan mensimulasikan penggunaan media tersebut dalam lingkup kecil.

2) Melakukan instalasi program yang dibutuhkan

Pada tahap ini dilakukan penginstalan program yang dibutuhkan. Diantaranya *CorelDraw* untuk pembuatan karakter animasi dan gambar, *Macromedia Flash Profesional 8* untuk pembuatan animasi dalam multimedia interaktif, serta program pendukung lainnya seperti *Adobe Flash Player* dan *Flash Player Activex*.

3) Mendesain multimedia interaktif disertai *drills*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan multimedia interaktif yang terdiri dari pembuatan tata letak layout, teks, desain soal latihan, desain soal tes, tombol untuk *hyperlink*, suara, gambar-gambar yang dibutuhkan, desain animasi, serta *action script* untuk memberikan perlakuan setiap pergerakan multimedia interaktif.

4) Mengkonsultasikan hasil

Sebelum rancangan produk dilanjutkan ke tahap pengembangan, maka rancangan produk tersebut perlu dikonsultasikan. Hasil desain multimedia interaktif yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Berdasarkan masukan dari pembimbing tersebut kemudian dilakukan revisi sehingga didapatkan hasil akhir produk berupa multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP.

3.3.3 Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap *develop* (pengembangan) adalah untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji pengembangan. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli (*expert appraisal*) dan uji pengembangan (*developmental testing*).

a. Penilaian Validasi Para Ahli

Menurut Thiagarajan *et al.* (1974: 8), *expert appraisal* (validasi para ahli) merupakan teknik penilaian untuk memperoleh saran atau masukan dari validator untuk memperbaiki materi dan rancangan produk yang telah dihasilkan pada tahap perencanaan. Berdasarkan masukan dari para ahli tersebut, materi dan rancangan produk direvisi untuk membuatnya lebih tepat, efektif, mudah digunakan, dan memiliki kualitas teknik yang tinggi. Penilaian para ahli dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan atau kevalidan media yang dikembangkan. Maka, untuk menguji tingkat kelayakan atau kevalidan media yang telah dikembangkan memerlukan subjek untuk menguji produk.

1) Subjek Validator

Dalam penelitian ini terdapat 2 validator ahli yaitu 2 dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember dan 1 validator pengguna yaitu guru fisika SMP Negeri 12 Jember.

2) Instrumen dan Metode Perolehan Data

a) Instrumen Perolehan Data

Upaya untuk menghasilkan media yang baik maka diperlukan instrumen untuk memperoleh data yang akan dianalisis sehingga peneliti mengetahui apakah media yang dikembangkan termasuk kategori valid atau tidak valid. Jika media yang dikembangkan termasuk kategori tidak valid maka data dalam instrumen penelitian ini dapat menjelaskan hal apa saja yang harus direvisi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan multimedia interaktif ini menggunakan lembar validasi berupa *check list*.

Lembar validasi digunakan untuk mengetahui kekurangan dari multimedia interaktif yang dikembangkan. Selain itu lembar validasi juga digunakan untuk memperoleh masukan/saran terhadap perbaikan produk yang dikembangkan.

Lembar validasi diberikan kepada validator untuk memberikan penilaian terhadap multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan dengan memberikan tanda *check list* (√) pada baris dan kolom yang sesuai dengan kriteria: (1) tidak valid, (2) kurang valid, (3) cukup valid, (4) valid, atau (5) sangat valid. Selain itu, validator menuliskan hal yang perlu revisi jika terdapat kekurangan untuk menuliskan secara langsung pada bagian saran dan kritik yang telah disediakan. Saran dan kritik dari validator sebagai bahan untuk merevisi multimedia interaktif sehingga dapat digunakan untuk tahap uji pengembangan.

b) Metode Perolehan Data

Lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan multimedia interaktif disertai *drills*. Untuk mengetahui kevalidan media dan instrumen yang terkait dibutuhkan data berupa hasil penilaian tim validator yang memberikan penilaian berdasarkan pertanyaan. Pertanyaan untuk masing-masing aspek penilaian yang tersedia sesuai dengan pendapat validator. Jenis data validator dapat berupa kuantitatif untuk menilai dan kualitatif untuk memberikan masukan dan saran. Kedua jenis data ini guna perbaikan produk yang dikembangkan. Data hasil validasi digunakan untuk merevisi media yang dikembangkan sebelum melakukan uji pengembangan.

3) Teknik Analisis Data

Penilaian hasil validasi dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Berdasarkan data hasil penelitian kevalidan dari instrumen multimedia interaktif ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Menurut Akbar (2015:83) untuk memperoleh analisis data validitas dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

a) Validasi ahli

$$V_{-ah} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

b) Validasi pengguna

$$V_{-pg} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Setelah nilai masing-masing uji validasi diketahui, dilakukan penghitungan validitas gabungan hasil analisis ke dalam rumus berikut:

$$V = \frac{V_{-ah} + V_{-pg}}{2}$$

Keterangan: V = validasi (gabungan)

V_{-ah} = validasi ahli (2 validator ahli)

V_{-pg} = validasi pengguna

TS_e = total skor empirik yang dicapai (berdasarkan penilaian ahli dan pengguna)

TS_h = total skor maksimal yang diharapkan

Selanjutnya nilai V dirujuk pada Tabel 3.2 interval penentuan tingkat kevalidan instrumen multimedia interaktif sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria validitas multimedia interaktif

Tingkat Validitas	Kriteria
Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi	85,01 % - 100,00 %
Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil	70,01 % - 85,00 %
Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar	50,01 % - 70,00 %
Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan	01,00 % - 50,00 %

(Akbar, 2015:41)

Multimedia interaktif disertai *drills* memiliki derajat validitas yang cukup baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat cukup valid. Jika tingkat pencapaian validitas di bawah cukup valid, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan para validator. Selanjutnya dilakukan validasi demikian seterusnya sampai diperlukan multimedia interaktif yang ideal dan bagus.

4) Prosedur revisi

Revisi dilakukan apabila hasil validasi produk belum mendapatkan pengakuan valid oleh ahli. Tahap revisi dilakukan setelah penilaian dari validator ahli selesai, langkah awal revisi adalah dengan mencermati lembar penilaian pada aspek apa saja yang perlu direvisi. Aspek-aspek validitas yang kurang memadai akan dikonsultasikan dengan dosen validator. Selanjutnya revisi produk dilakukan sesuai dengan hasil konsultasi dengan validator. Produk yang sudah direvisi akan

diserahkan lagi pada validator untuk dinilai kembali. Tahap ini akan diulang hingga produk mendapat pengakuan valid oleh validator ahli.

b. Uji Pengembangan

Developmental testing (uji pengembangan) rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung berupa respon, reaksi, komentar siswa, dan para pengamat terhadap perangkat pembelajaran yang telah disusun. Menurut Thiagarajan *et al.* (1974), uji coba, revisi dan uji coba kembali terus dilakukan hingga diperoleh produk yang konsisten dan efektif.

Uji pengembangan dilakukan untuk menguji keefektifan dan kepraktisan media. Uji pengembangan boleh dilakukan setelah produk mendapat pengakuan valid berdasarkan uji validasi ahli. Maka, untuk menguji efektifitas dan kepraktisan media yang telah dikembangkan memerlukan tempat, waktu, dan subjek untuk menguji produk.

1) Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian uji pengembangan multimedia interaktif yaitu di SMP Negeri 12 Jember. Waktu pengujian pengembangan media dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017.

2) Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 12 Jember. Uji pengembangan ini dilakukan dalam satu kelas yang telah ditetapkan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dengan menggunakan observer. Tahap tersebut bertujuan untuk mendapatkan data-data seperti keefektifan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa yang berupa *pre-test* dan *post-test* dan respon siswa.

3) Instrumen dan Metode Perolehan Data

a) Instrumen Perolehan Data

Instrumen perolehan data atau alat perolehan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan lembar penilaian hasil belajar siswa pada ranah kognitif yang berupa *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui keefektifan media dan lembar angket respon siswa untuk mengetahui kepraktisan media.

Instrumen perolehan data untuk mendiskripsikan efektifitas multimedia interaktif dilakukan dengan menggunakan lembar penilaian hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Lembar penilaian ini adalah lembar penilaian hasil belajar (ranah kognitif) disusun dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* berdasarkan kisi-kisi penulisan butir soal lengkap kunci jawabannya. Lembar penilaian hasil belajar disusun dalam bentuk tabel (dalam baris dan kolom) yang di dalamnya tercantum aspek penilaian berdasarkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan pedoman penskoran.

Instrumen perolehan data untuk mendiskripsikan respon siswa dilakukan dengan menggunakan lembar angket respon siswa. Lembar angket respon siswa merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2013:142). Lembar angket respon digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap multimedia interaktif yang digunakan dalam pembelajaran. Aspek yang dimunculkan dalam angket respon siswa meliputi materi/isi pelajaran, bahasa dan tulisan, soal tes, ketertarikan, dan motivasi terhadap multimedia interaktif yang dikembangkan.

b) Metode Perolehan Data

Metode perolehan data yang dilakukan untuk mendiskripsikan keefektifan media yaitu dengan menggunakan tes. Tes ini digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif yang meliputi *pre-test* dan *post-test*. Tes hasil belajar disusun berdasarkan pada indikator pencapaian kompetensi. Soal-soal tes yang digunakan berupa soal pilihan ganda tentang materi tekanan kelas 8 tingkat SMP. Tes pilihan ganda dikerjakan oleh siswa sebelum dan sesudah mempelajari materi tekanan dengan menggunakan media pembelajaran berupa multimedia interaktif disertai dengan *drills*.

Metode perolehan data yang dilakukan untuk mendiskripsikan respon siswa yaitu dengan memberikan angket respon kepada siswa (responden). Angket respon siswa diberikan kepada siswa setelah seluruh kegiatan belajar mengajar selesai dilaksanakan. Siswa diminta untuk mengisi angket sesuai dengan pendapatnya mengenai multimedia interaktif yang digunakan dalam

pembelajaran. Aspek yang diukur dalam angket respon siswa meliputi materi/isi pelajaran, bahasa dan tulisan, soal tes, ketertarikan, dan motivasi terhadap produk media yang dikembangkan. Dalam penelitian ini angket respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

4) Teknik Analisis Data

Dalam penelitian pengembangan ini, analisis data berupa analisis deskriptif yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan baik atau tidaknya multimedia interaktif yang dikembangkan. Data tersebut diantaranya data tentang analisis efektifitas multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan respon siswa setelah pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai dengan *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP.

a) Analisis efektifitas multimedia interaktif

Untuk mengetahui efektifitas multimedia interaktif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, maka peneliti perlu melakukan tes untuk mengetahui hasil belajar siswa yang dibatasi pada penilaian ranah kognitif. Tes yang peneliti gunakan yaitu berupa *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis dengan menggunakan rumus *N-gain*. Berdasarkan Hake (1999) rumus *N-gain* sebagai berikut:

$$N_g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

N_g = N-gain

S_{pre} = Skor *pre-test*

S_{post} = Skor *post-test*

S_{maks} = Skor maksimal ideal

Adapun kategori perolehan skor tersebut sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori perolehan skor *N-gain*

<i>N-gain</i> (N_g)	Kategori
$N_g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N_g < 0,7$	Sedang
$N_g < 0,3$	Rendah

b) Angket Respon Siswa

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk yaitu multimedia interaktif disertai dengan *drills*. Angket respon siswa diberikan setelah pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif. Menurut Trianto (2009:243) siswa dianggap merespon positif jika besarnya *percentage of agreement* $\geq 50\%$. Persentase respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{presentase respon siswa } (X_i) = \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = jumlah siswa yang memilih

B = jumlah siswa (responden)

X_i = presentase respon siswa

100 = bilangan tetap

3.3.4 Tahap Penyebaran

Proses *disseminate* (penyebaran) merupakan suatu tahap akhir pengembangan. Tahap diseminasi dilakukan untuk mempromosikan produk pengembangan agar bisa diterima pengguna, baik individu, suatu kelompok, atau sistem. Tahap penyebaran meliputi tahap kemasan (*packaging*), difusi (*diffusion*), dan adopsi (*adoption*) adalah yang paling penting tetapi kebanyakan sering diabaikan. Produsen dan distributor harus selektif dan bekerja sama untuk mengemas produk dalam bentuk yang tepat. Sehingga diperlukan upaya khusus untuk mendistribusikan produk secara luas (Thiagarajan *et al.*, 1974: 9).

Hasil dari pengembangan multimedia interaktif ini hanya digunakan dalam uji coba terbatas di kelas VIII SMP Negeri 12 Jember untuk mengkaji kelayakan produk sehingga tahap penyebaran dilakukan dalam jangkauan dekat saja. Tahap penyebaran masih belum dilaksanakan oleh peneliti dikarenakan untuk melaksanakan diseminasi, produk yang dikembangkan harus benar-benar teruji sebelum dilakukan penelitian yang lebih lanjut ke sekolah atau kelas lain yaitu melalui tahap validasi pengujian (*validation testing*).

Pada penelitian hanya menggunakan sampai tahap pengembangan di uji terbatas atau tahap *develop* (pengembangan). Hal ini didukung oleh beberapa artikel ilmiah yang menggunakan desain pengembangan 4-D. Sesuai dengan penelitian Nisa' dan Agung (2014) bahwa penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D yang dilakukan hanya sampai pada tahap *develop* (tahap pengembangan) karena hanya menghasilkan produk berupa media yang layak digunakan dalam proses belajar, kemudian lingkungannya pun masih dalam skala kecil atau terbatas. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Zakaria *et al.* (2015) yang menyatakan pada tahap *disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan karena keterbatasan waktu peneliti dimana pada tahap *disseminate* (penyebaran) perlu dilakukan uji coba lebih dari satu kali dengan subjek penelitian yang berbeda sedangkan peneliti hanya melakukan satu kali uji coba saja. Selain itu pula tujuan penelitian ini dapat diperoleh pada tahapan ketiga yakni tahap *develop* (pengembangan). Oleh karena itu tahap ini tidak dilakukan. Hal sama juga dilakukan oleh Karimah *et al.* (2014), Kurniawati *et al.* (2013), dan Diani (2015).

BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian dan beberapa saran untuk penelitian berikutnya atau pembaca skripsi sebagai bentuk perbaikan. Penjelasan lebih lanjut akan dijabarkan sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

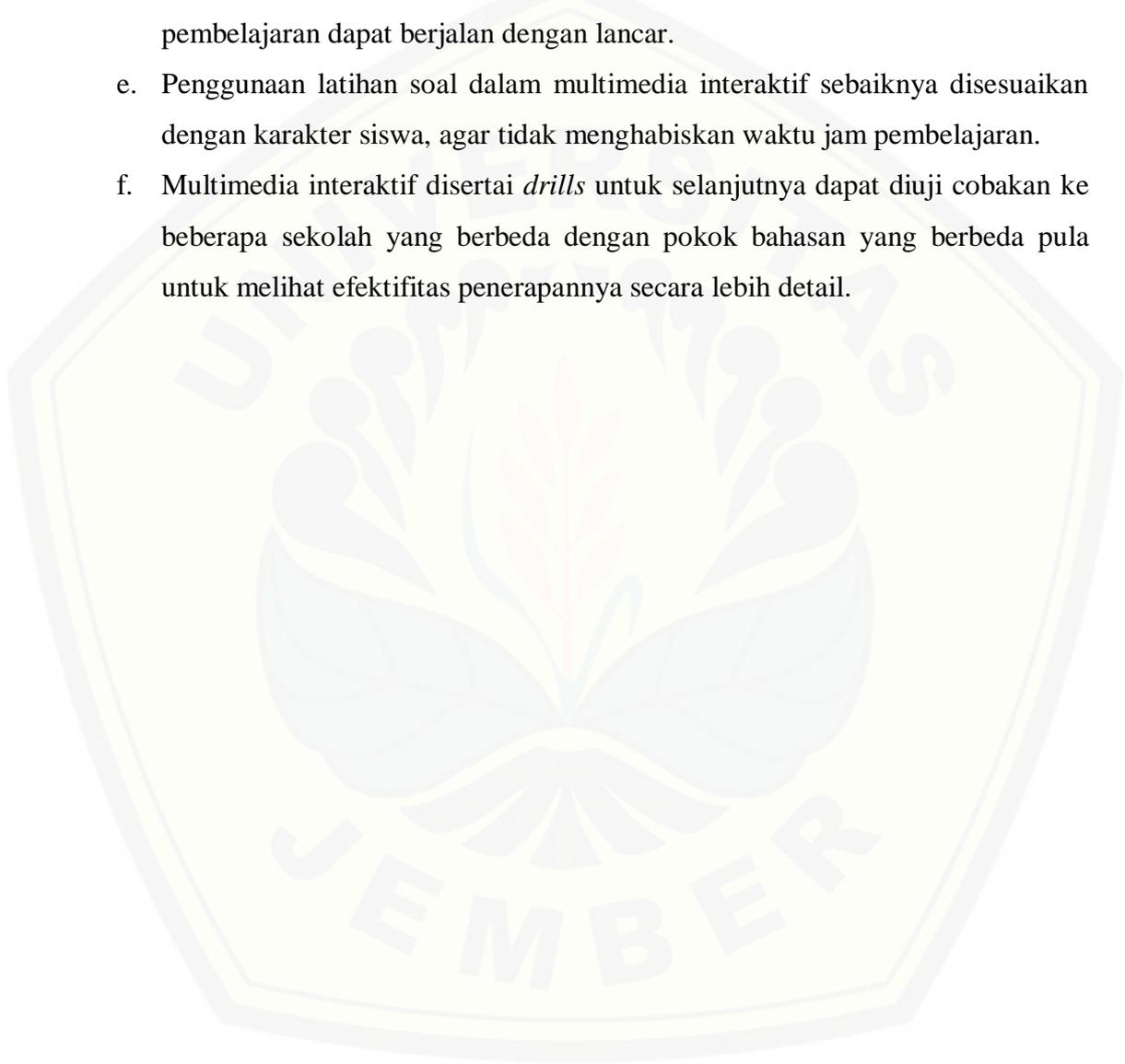
- a. Validitas multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP termasuk dalam kategori sangat valid.
- b. Efektifitas multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP termasuk dalam kategori sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dengan hasil uji *N-gain* sebesar 0,715 termasuk dalam kriteria tinggi.
- c. Respon siswa terhadap multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan di SMP yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik. Hal ini dikarenakan lebih dari 50% siswa memberikan respon positif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan dan penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diajukan.

- a. Sebaiknya uji coba terbatas dilakukan pada waktu mengajar hari efektif agar memperoleh hasil yang maksimal dan siswa dapat berkonsentrasi pada pembelajaran.
- b. Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, perlu dilakukan persiapan lebih awal untuk penginstalan program multimedia interaktif dan pengecekan kondisi komputer apakah sudah siap digunakan.

- c. Pengenalan dan bimbingan terhadap multimedia interaktif disertai *drills* harus benar-benar diperhatikan, agar pada saat pembelajaran siswa tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan.
- d. Sarana dan prasarana yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan manajemen waktu perlu diperhatikan. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.
- e. Penggunaan latihan soal dalam multimedia interaktif sebaiknya disesuaikan dengan karakter siswa, agar tidak menghabiskan waktu jam pembelajaran.
- f. Multimedia interaktif disertai *drills* untuk selanjutnya dapat diuji cobakan ke beberapa sekolah yang berbeda dengan pokok bahasan yang berbeda pula untuk melihat efektifitas penerapannya secara lebih detail.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Ain, T. N. 2013. Pemanfaatan visualisasi video percobaan gravity current untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada materi tekanan hidrostatik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2(2): 97-102.
- Arikunto. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arkun dan Akkoyunia. 2008. A study on the development process of a multimedia learning environment according to the Addie Model and students' opinions of the multimedia learning environment. *Interactive Educational Multimedia: Universty of Barcelona*. 10(17): 1-19.
- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Aulia, F. 2014. Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Chemistry in Education*. 3(2): 125-132.
- Bektiarso, S. 2004. Penggunaan model Quantum Teaching (QT) dalam pembelajaran fisika di SMP. *Jurnal Saintika*. 5(1): 168-187.
- Delianti, V. I. 2014. Pengembangan CD multimedia interaktif mata pelajaran teknologi informasi dan komunikasi kelas X SMA Negeri 2 Bukittinggi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*. 7(2): 193-199.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Departemen Penelitian dan Pengembangan Madcoms. 2004. *Macromedia Flash mx*. Yogyakarta: Andi.
- Diani, R. 2015. Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis pendidikan karakter dengan model problem based instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'*. 4(2): 243-255.
- Febriana, D., Sajidan, dan B. A. Prayitno. 2015. Pengembangan multimedia interaktif berbasis group discovery learning (GDL) pada materi protista kelas X SMA Negeri Karangpandan. *Jurnal Inkuiri*. 4(2): 97-108.

- Giancoli, D. C. 1998. *PHYSICS*. Fifth Edition. USA: Prentice-Hall, Inc. Terjemahan oleh Y. Hanum. 2001. *FISIKA*. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. R. 1999. Analyzing Change/Gain Scores. <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> [Diakses pada 11 Maret 2017].
- Halliday, David dan Resnick. 1984. *Fisika Volume 2*. Jakarta : Erlangga.
- Hamalik, O. 1991. *Komputerisasi Pendidikan Nasional*. Jakarta: CV Mandar Maju.
- Hamalik, O. 1994. *Media Pendidikan*. Cetakan VII. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Hardhono, A. P. 2005. Pengembangan Bahan Ajar Multimedia. http://pk.ut.ac.id/pjj/artikel/AP%20Hardhono_a.pdf. [Diakses pada 29 Desember 2016].
- Hartati, B. 2010. Pengembangan alat peraga gaya gesek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6(2): 128-132.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Irfan, M. 2012. Pengembangan multimedia interaktif untuk pembelajaran mata kuliah konsep dasar IPA I. *Jurnal Publikasi Pendidikan*. 11(1): 7-15.
- Ismayati, E. 2011. Pengembangan media pembelajaran menggunakan model CAI sebagai upaya memperbaiki kualitas pembelajaran pada mata kuliah fisika optik. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*. 7(1): 13-28.
- Karim, S., I. Kaniawati, Y. N. Fauziah, dan W. Sopandi. 2008. *Belajar IPA: Membuka Cakrawala Alam Sekitar 2 Untuk Kelas VIII/ SMP/Mts*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Karimah, R. F., Supurwoko, dan D. Wahyuningsih. 2014. Pengembangan media pembelajaran ular tangga fisika untuk siswa SMP/MTs kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(1): 6-10.
- Kurniawati, A., Suliyannah, dan A. Qosyim. 2013. Pengembangan bahan ajar IPA terpadu tema letusan gunung berapi kelas VII di SMP Negeri 1 Kamal. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*. 1(1): 42-46.

- Listyaningtyas, W. W., S. Wahyuni, dan Yushardi. 2015. Pengembangan bahan ajar pembelajaran IPA berbasis Computer Assisted Instruction (CAI) pada pokok bahasan klasifikasi benda di MTs. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(4): 313-316.
- Mulyasa, E. 2003. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyati, I. Mubarak, dan N. K. Dewi. 2016. Pengembangan CD pembelajaran interaktif berbasis materi pencemaran lingkungan pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Gondang. *Unnes Journal of Biology Education*. 5(1): 65-71.
- Munir. 2012. *MULTIMEDIA: Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Mutrofin. 2002. *Penilaian Otentik dan Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Kurnia Kalam Semesta.
- Nandi. 2006. Penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran geografi di persekolahan. *Jurnal "GEA" Jurusan Pendidikan Geografi*. 6(1): 1-9.
- Nurseto, T. 2011. Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 8(1): 19-35.
- Rahardjo, R. 1984. *Teknologi Komunikasi Pendidikan: Pengertian dan Penerapannya di Indonesia*. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi Pendidikan dan Kebudayaan-Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rahmah, F. J. Dan J. Susilowibowo. 2014. Pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif pada kompetensi dasar jurnal penyesuaian perusahaan dagang kelas X AK. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*. 2(2): 1-9.
- Rohmani, W. Sunarno, dan Sukarmin. 2015. Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis multimedia interaktif teritegrasi dengan LKS pokok bahasan hukum newton tentang gerak kelas X SMA/MA. *Jurnal Inkuiri*. 4(1): 152-162.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Rusno. 2011. Faktor-faktor yang mempengaruhi keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran mahasiswa program studi akuntansi Universitas Kanjuruhan Malang Tahun 2011. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*. 107-116.

- Siregar, F. A. 2012. Pengaruh model kooperatif tipe NHT terhadap hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 18 Medan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(1): 33-38.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif (Konsep Dasar dan Praktiknya)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Supardi, Leonard, H. Suhendri, dan Rismurdiyati. 2012. Pengaruh media pembelajaran dan minat belajar terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal Formatif*. 2(1): 71-81.
- Susanto, N. R. Dewi, dan A. Irsadi. 2013. Pengembangan multimedia interaktif dengan education game pada pembelajaran IPA terpadu tema cahaya untuk siswa SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal*. 2(1): 230-238
- Susilana, R. dan C. Riyana. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Tegeh, I. M., I. N. Jampel, dan K. Pudjawan. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thiagarajan, S., D. S. Semmel, dan M. I. Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Tiurma, L., dan H. Retnawati. 2014. Keefektifan pembelajaran multimedia materi dimensi tiga ditinjau dari prestasi dan minat belajar matematika di SMA. *Jurnal Kependidikan*. 44(2): 177-190.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Vaughan, T. 2004. *Multimedia: Making it Work*. Sixth Edition. New York: McGraw-Hill Company. Terjemahan oleh T. A. Prabawati dan A. H. Triyuliana. 2006. *Multimedia*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahyuni, S., R. D. Handayani., dan T. Prihandono. 2013. Pengembangan modul pengolahan kopi berbasis macromedia flash pada mata pelajaran IPA di SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. 139-142.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Wiyono, K., Liliarsari, A. Setiawan, dan C.T. Paulus. 2012. Model multimedia interaktif berbasis gaya belajar untuk meningkatkan penguasaan konsep pendahuluan fisika zat padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 8:74-82.

Wiyono, K. 2015. Pengembangan model pembelajaran fisika berbasis ICT pada implementasi kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 2(2):123-131.



The background features a large, faint watermark of the Universitas Jember logo. The logo is a shield-shaped emblem with a yellow background and a grey border. It contains the text "UNIVERSITAS" at the top and "JEMBER" at the bottom, with a stylized floral or sunburst design in the center. The watermark is centered on the page.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF DISERTAI <i>DRILLS</i> PADA POKOK BAHASAN TEKANAN DI SMP	1. Bagaimanakah validitas multimedia interaktif disertai <i>drills</i> pada pokok bahasan tekanan di SMP?	1. Variabel bebas: Multimedia interaktif disertai <i>drills</i> .	1. Validitas multimedia interaktif disertai <i>drills</i>	1. Subyek validator: Tiga dosen FKIP Universitas Jember dan satu guru SMPN 12 Jember	1. Jenis penelitian: Pengembangan Produk/Media Pembelajaran 2. Desain penelitian pengembangan: Model 4-D
	2. Bagaimanakah efektifitas multimedia interaktif disertai <i>drills</i> pada pokok bahasan tekanan di SMP?	2. Variabel terikat: Validitas multimedia interaktif disertai <i>drills</i> , efektifitas multimedia interaktif disertai <i>drills</i>	2. efektifitas multimedia interaktif disertai <i>drills</i> dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif	2. Subyek penelitian: Siswa kelas VIII SMPN 12 Jember Dokumen: Buku data nilai siswa	3. Metode perolehan data: a. Validasi b. Tes untuk mengukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif (<i>pre-test</i> dan <i>post test</i>) c. Angket respon siswa 4. Metode analisis data: a. Validitas Multimedia Interaktif Adapun dalam melakukan

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
		dan respon siswa.			analisis data validitas media digunakan perhitungan sebagai berikut:
	3. Bagaimana respon siswa setelah proses pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai <i>drills</i> pada pokok bahasan tekanan di SMP?		3. Respon siswa setelah pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai <i>drills</i>	3. Subyek penelitian: Siswa kelas VIII SMPN 12 Jember	<p>1) Validasi ahli Menurut Akbar (2015:83) untuk memperoleh analisis data validitas dapat ditentukan dengan persamaan berikut.</p> $V_{-ah} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$ <p>Keterangan: V_{-ah} = validasi ahli TS_e = total skor <i>empirik</i> (hasil validasi dari validator) TS_h = total skor maksimal yang diharapkan</p> <p>2) Validasi pengguna</p> $V_{-pg} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$ <p>Ketereangan: V_{-pg} = validasi pengguna TS_e = total skor <i>empirik</i> (hasil</p>

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
					<p>validasi dari validator)</p> <p>TS_h = total skor maksimal yang diharapkan</p> <p>Setelah nilai masing-masing uji validasi diketahui, dilakukan penghitungan validitas gabungan hasil analisis ke dalam rumus berikut:</p> $V = \frac{V_{-ah} + V_{-pg}}{2}$ <p>b. Efektifitas Multimedia Interaktif</p> <p>Untuk mengetahui efektifitas multimedia interaktif disertai dengan <i>drills</i>, maka peneliti perlu melakukan tes untuk mengetahui hasil belajar siswa yang dibatasi pada penilaian ranah kognitif. Tes yang peneliti gunakan yaitu <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> yang dianalisis dengan menggunakan rumus <i>N-gain</i>.</p>

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
					<p>Berdasarkan Hake (1999) rumus <i>N-gain</i> sebagai berikut:</p> $N_g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$ <p>Keterangan: N_g = N-gain S_{pre} = Skor <i>pre-test</i> S_{post} = Skor <i>post-test</i> S_{maks} = Skor maksimal ideal</p> <p>c. Angket Respon Siswa Persentase respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.</p> $\text{persentase } (X_i) = \frac{\sum A}{\sum B} \times 100\%$ <p>Keterangan: A = jumlah siswa yang memilih B = jumlah siswa X_i = persentase respon siswa 100 = bilangan tetap (Trianto, 2010:243)</p>

LAMPIRAN B. DATA HASIL VALIDASI MEDIA**Lampiran B.1 Data Hasil Validasi Ahli terhadap Multimedia Interaktif disertai *Drills***

No.	Kriteria penilaian	Validator		Rerata tiap indikator	Skor tiap aspek
		1	2		
A Keakuratan					
1	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran	5	4	4,5	4
2	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa	4	4	4	
3	Kesesuaian media sebagai sumber belajar	4	3	3,5	
B Kelayakan Media					
4	Kemampuan media dalam mengembangkan motivasi siswa	4	5	4,5	4,125
5	Kemampuan media dalam menarik perhatian siswa	4	5	4,5	
6	Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa	4	4	4	
7	Kemampuan media sebagai alat bantu untuk memahami dan mengingat informasi	4	4	4	
8	Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan siswa untuk melakukan interaksi dengan media	3	4	3,5	
9	Kemampuan media sebagai stimulus belajar	4	4	4	
10	Kemampuan media untuk umpan balik dengan segera	5	5	5	
11	Kemudahan akses media dalam praktik belajar pembelajaran	4	3	3,5	
C Efisiensi Media					
12	Efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu	4	5	4,5	4,3
13	Efisiensi media dalam kaitannya dengan biaya	4	3	3,5	
14	Efisiensi media dalam kaitannya dengan tenaga	4	5	4,5	
15	Keamanan media bagi siswa	5	5	5	
16	Kualitas media pembelajaran yang dikembangkan	4	4	4	
Total skor yang dicapai (TS_e)					12,425
Total skor maksimal (TS_h)					15
Persentase validasi ahli (V_{-ah})					82,83%
Tingkat validitas					Cukup valid

Validator 1: Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

Validator 2: Drs. Subiki, M. Kes.

Lampiran B.2 Data Hasil Validasi Pengguna terhadap Multimedia Interaktif disertai *Drills*

No.	Kriteria penilaian	Rerata tiap indikator	Skor tiap aspek	
A Keakuratan				
1	Kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media	5	4,5	
2	Kesesuaian media dengan dunia siswa yang sedang diajar	4		
B Kemampuan Media Sebagai Motivasi Belajar				
3	Ketertarikan siswa ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan	5	5	
4	Kemampuan media menciptakan rasa senang siswa	5		
5	Kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar siswa	5		
6	Kemampuan media untuk mengaktifkan siswa dalam membangun pengetahuan sendiri	5		
C Kelayakan Media				
7	Kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang	4		4,67
8	Kemampuan media membantu siswa memahami informasi	5		
9	Kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian indikator/ tujuan pembelajaran	5		
Total skor yang dicapai (TS_e)			14,17	
Total skor maksimal (TS_h)			15	
Persentase validasi pengguna (V_{-pg})			94,47%	
Tingkat validitas			Sangat valid	

Validator : Fifi Alfiah, S. Pd.

Lampiran B.3 Contoh Hasil Validasi Ahli

Validator: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

VALIDASI AHLI MULTIMEDIA INTERAKTIF

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
 Mata Pelajaran : IPA
 Pokok Bahasan : Tekanan
 Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
 Penilai :

Petunjuk penilaian!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran					✓
2.	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa				✓	
3.	Kesesuaian media sebagai sumber belajar				✓	
4.	Kemampuan media dalam mengembangkan motivasi siswa				✓	
5.	Kemampuan media dalam menarik perhatian siswa				✓	
6.	Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa				✓	
7.	Kemampuan media sebagai alat bantu untuk memahami dan mengingat informasi				✓	

8.	Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan siswa untuk melakukan interaksi dengan media				✓	
9.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar					✓
10.	Kemampuan media untuk umpan balik dengan segera				✓	
11.	Kemudahan akses media dalam praktik belajar pembelajaran					✓
12.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu				✓	
13.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan biaya				✓	
14.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan tenaga				✓	
15.	Keamanan media bagi siswa				✓	
16.	Kualitas media pembelajaran yang dikembangkan				✓	✓

(Sumber: Akbar, 2015: 121)

Kesimpulan penilaian media secara umu: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

.....

Jember, 18 April 2017

Validator Abdi,

(Tinggih Subekti)

NIP.

Validator: Drs. Subiki, M.Kes.

VALIDASI AHLI MULTIMEDIA INTERAKTIF

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :

Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian media dengan tujuan pembelajaran				✓	
2.	Kesesuaian media dengan karakteristik siswa				✓	
3.	Kesesuaian media sebagai sumber belajar			✓		
4.	Kemampuan media dalam mengembangkan motivasi siswa					✓
5.	Kemampuan media dalam menarik perhatian siswa					✓
6.	Kemampuan media untuk dapat menciptakan rasa senang siswa				✓	
7.	Kemampuan media sebagai alat bantu untuk memahami dan mengingat informasi				✓	

8.	Kemampuan media dalam mengembangkan keaktifan siswa untuk melakukan interaksi dengan media				✓
9.	Kemampuan media sebagai stimulus belajar				✓
10.	Kemampuan media untuk umpan balik dengan segera				✓
11.	Kemudahan akses media dalam praktik belajar pembelajaran			✓	
12.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan waktu				✓
13.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan biaya			✓	
14.	Efisiensi media dalam kaitannya dengan tenaga				✓
15.	Keamanan media bagi siswa				✓
16.	Kualitas media pembelajaran yang dikembangkan				✓

(Sumber: Akbar, 2015: 121)

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

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

.....

Jember, 20 April 2017
 Validator Ahli,

[Handwritten Signature]

NIP.



Lampiran B.4 Contoh Hasil Validasi Pengguna**Validator: Fifi Alfiah, S.Pd.**

VALIDASI AHLI MULTIMEDIA INTERAKTIF

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :

Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian waktu yang tersedia dalam pembelajaran dengan kemudahan pengoperasian media					✓
2.	Kemampuan media sebagai alat bantu pencapaian indikator/ tujuan pembelajaran					✓
3.	Ketertarikan siswa ketika belajar dengan memanfaatkan media yang dikembangkan					✓
4.	Kemampuan media menciptakan rasa senang siswa					✓
5.	Kemampuan media untuk dapat digunakan secara berulang-ulang				✓	
6.	Kemampuan media dalam menciptakan motivasi belajar siswa					✓

7.	Kemampuan media membantu siswa memahami informasi								✓
8.	Kemampuan media untuk mengaktifkan siswa dalam membangun pengetahuan sendiri								✓
9.	Kesesuaian media dengan dunia siswa yang sedang diajar							✓	

(Sumber: Akbar, 2015: 122)

Kesimpulan penilaian media secara umu: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

.....

Jember, 24 April 2017

Validator,

Alfi

FIPL ALFLAH

NIP. 196806041098022003

**LAMPIRAN C. DATA DAN ANALISIS EFEKTIFITAS MULTIMEDIA
INTERAKTIF TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA**

Lampiran C.1 Hasil Uji *N-gain* terhadap Hasil Belajar Ranah Kognitif

No.	Nama	Skor Pre- test	Skor Post- Test	Skor Maksimum	Skor <i>N- gain</i>	Ket.
1	AWD	40	90	100	0,833333	Tinggi
2	AAR	40	50	100	0,166667	Rendah
3	AYAS	20	80	100	0,75	Tinggi
4	AHA	40	90	100	0,833333	Tinggi
5	ARA	40	80	100	0,666667	Sedang
6	ASNP	60	80	100	0,5	Sedang
7	BIR	30	80	100	0,714286	Tinggi
8	BMEP	50	80	100	0,6	Sedang
9	DACF	30	80	100	0,714286	Tinggi
10	DAF	20	80	100	0,75	Tinggi
11	DBY	30	80	100	0,714286	Tinggi
12	DRP	60	80	100	0,5	Sedang
13	FIW	40	70	100	0,5	Sedang
14	FRH	40	80	100	0,666667	Sedang
15	FAZ	40	90	100	0,833333	Tinggi
16	GAT	40	100	100	1	Tinggi
17	IDM	30	80	100	0,714286	Tinggi
18	IV	40	90	100	0,833333	Tinggi
19	INS	30	90	100	0,857143	Tinggi
20	JDR	40	100	100	1	Tinggi
21	LAF	30	90	100	0,857143	Tinggi
22	MDY	10	70	100	0,666667	Sedang
23	MSS	30	80	100	0,714286	Tinggi
24	MDNS	30	90	100	0,857143	Tinggi
25	MIM	50	90	100	0,8	Tinggi
26	MYA	10	70	100	0,666667	Sedang
27	MBP	30	70	100	0,571429	Sedang
28	MGN	10	70	100	0,666667	Sedang
29	NPSDM	0	60	100	0,6	Sedang
30	PW	10	70	100	0,666667	Sedang
31	PP	50	100	100	1	Tinggi
32	PMW	40	90	100	0,833333	Tinggi
33	RFFR	20	70	100	0,625	Sedang
34	SS	50	100	100	1	Tinggi
35	VAP	40	80	100	0,666667	Sedang
36	VT	40	90	100	0,833333	Tinggi
37	DWP	30	60	100	0,428571	Sedang
Total		1240	3000	3700	26,60119	
Rata-rata		33,51351	81,08108	100	0,718951	Tinggi
Persentase		33,51%	81,08%			

Lampiran C.2 Analisis Rata-Rata Efektifitas Media dengan Uji *N-gain*

Komponen	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Selisih	<i>N-gain</i>	Kategori
Rata-rata	33,51	81,08			
Skor tertinggi	60	100	47,57	0,715	Tinggi
Skor terendah	0	50			



Lampiran C.3 Contoh Hasil Pre-Test Siswa Tertinggi

Dwiki R.
8c/12

60

Nama :
No. Absen :
Kelas :

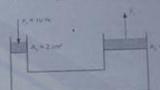
Soal Pre-Test
Bab Tekanan

1. Berikut pernyataan yang benar mengenai tekanan pada zat padat adalah ...
 A. sebanding dengan gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan luas bidang sentuh
 B. sebanding dengan luas bidang sentuh
 C. berbanding terbalik dengan gaya yang bekerja dan sebanding dengan luas bidang sentuh
 D. sebanding dengan massa benda

2. Tangan seorang anak seluas 54 cm^2 mencukan tanah liat dengan gaya sebesar 9 N . Tentukan besar tekanan yang dialami tanah liat dari tangan anak tersebut!
 A. $6,7 \text{ Pa}$
 B. $16,7 \text{ Pa}$
 C. $166,7 \text{ Pa}$
 D. $1666,7 \text{ Pa}$

$54 \times 0,0001 = 0,0054 \text{ m}^2$
 $= \frac{9}{0,0054}$

3. Pipa U dengan luas penampang 10 cm^2 , semula diisi dengan air hingga permukaan air pada kedua kaki sama tinggi. Kemudian kaki kanan pipa U diisi dengan minyak tanah setinggi 10 cm . Bila massa jenis minyak tanah $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air 1 g/cm^3 , berapakah tinggi permukaan air pada kaki kiri pipa U?
 A. 4 cm
 B. 6 cm
 C. 8 cm
 D. 10 cm

4. Sebuah dongkrak hidrolik dengan skema seperti pada gambar.

 Dari data yang tertera pada gambar, kita dapat memperoleh gaya F_2 sebesar ...
 A. 20 N
 B. 25 N
 C. 40 N
 D. 75 N

$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} = \frac{10 \text{ N}}{2 \text{ cm}^2} = \frac{F_2}{4 \text{ cm}^2}$
 $F_2 = 4^2 \times \frac{10}{2} = 20 \text{ N}$

5. Sebuah alat pengangkat mobil menggunakan luas penampang pengisap kecil 10 cm^2 dan pengisap besar 50 cm^2 . Berapakah gaya yang harus diberikan agar dapat mengangkat sebuah mobil 20.000 N ?
 A. 2000 N
 B. 4000 N
 C. 6000 N
 D. 8000 N

6. Alat berikut merupakan penerapan dari hukum Archimedes, kecuali ...
 A. balon udara
 B. jembatan ponton
 C. kapal selam
 D. dongkrak hidrolik

7. Kapal laut dapat terapung di permukaan air. Hal ini disebabkan ...
 A. massa jenis bahan pembuat kapal lebih kecil daripada massa jenis air
 B. massa jenis seluruh kapal lebih kecil daripada massa jenis air
 C. massa jenis bahan pembuat kapal lebih besar daripada massa jenis air
 D. massa jenis bahan pembuat kapal sama dengan massa jenis air

8. Sebuah batu beratnya 700 N (diukur di udara). Jika batu tersebut dapat diangkat oleh seorang anak dengan gaya 400 N di dalam danau (air), maka berat batu tersebut di dalam air adalah ...
 A. 100 N
 B. 200 N
 C. 300 N
 D. 400 N

9. Untuk mengukur tekanan gas dalam tabung digunakan air raksa seperti gambar berikut.

 Jika tekanan udara luar adalah 76 cm Hg , dan $h = 3 \text{ cm}$, tentukan tekanan gas di dalam tabung!
 A. 76 cmHg
 B. 78 cmHg
 C. 79 cmHg
 D. 81 cmHg

10. Seorang pendaki mendaki suatu gunung hingga puncaknya. Bila barometer raksa di puncak tersebut menunjukkan angka 55 cmHg , berapakah ketinggian gunung yang didaki?
 A. 110 m
 B. 210 m
 C. 310 m
 D. 2100 m

Terendah

Nama: Ni Ritu Sintia Devi Margaretha
 No. Absen: 29
 Kelas: VIII C

Soal Pre-Test
Bab Tekanan

1. Derivat pernyataan yang benar mengenai tekanan pada zat padat adalah ...
 A. sebanding dengan gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan luas bidang sentuh
 B. sebanding dengan gaya yang bekerja dan berbanding dengan luas bidang sentuh
 C. berbanding terbalik dengan gaya yang bekerja dan berbanding dengan luas bidang sentuh
 D. sebanding dengan massa benda

2. Tangan seorang anak seluas 54 cm^2 menekan tinja liat dengan gaya sebesar 9 N. Tentukan besar tekanan yang dialami tinja liat dari tangan anak tersebut!
 A. 6,7 Pa
 B. 16,7 Pa
 C. 166,7 Pa
 D. 1666,7 Pa

3. Pipa U dengan luas penampang 10 cm^2 , semula diisi dengan air hingga permukaan air pada kedua kaki sama tinggi. Kemudian kaki kanan pipa U diisi dengan minyak tanah setinggi 10 cm. Bila massa jenis minyak tanah $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air 1 g/cm^3 , berapakah tinggi permukaan air pada kaki kiri pipa U?
 A. 4 cm
 B. 6 cm
 C. 8 cm
 D. 10 cm

4. Sebuah dongkrak hidrolik dengan skema seperti pada gambar.

 Dari data yang tertera pada gambar, kita dapat memperoleh gaya F_2 sebesar ...
 A. 20 N
 B. 25 N
 C. 40 N
 D. 75 N

5. Sebuah alat pengangkat mobil menggunakan luas penampang pengisap kecil 10 cm^2 dan pengisap besar 50 cm^2 . Berapakah gaya yang harus diberikan agar dapat mengangkat sebuah mobil 20.000 N ?
 A. 2000 N
 B. 4000 N
 C. 6000 N
 D. 8000 N

6. Alat berikut merupakan penerapan dari hukum Archimedes, kecuali ...
 A. balon udara
 B. jembatan ponton
 C. kapal selam
 D. dongkrak hidrolik

7. Kapal laut dapat terapung di permukaan air. Hal itu disebabkan ...
 A. massa jenis bahan pembuat kapal lebih kecil daripada massa jenis air
 B. massa jenis seluruh kapal lebih kecil daripada massa jenis air
 C. massa jenis bahan pembuat kapal lebih besar daripada massa jenis air
 D. massa jenis bahan pembuat kapal sama dengan massa jenis air

8. Sebuah batu beratnya 700 N (diukur di udara). Jika batu tersebut dapat diangkat oleh seorang anak dengan gaya 400 N di dalam densa (air), maka berat batu tersebut di dalam air adalah ...
 A. 100 N
 B. 200 N
 C. 300 N
 D. 400 N

9. Untuk mengukur tekanan gas dalam tabung digunakan air raksa seperti gambar berikut.

 Jika tekanan udara luar adalah 76 cm Hg , dan $h = 3 \text{ cm}$, tentukan tekanan gas di dalam tabung!
 A. 76 cmHg
 B. 78 cmHg
 C. 79 cmHg
 D. 81 cmHg

10. Seorang pendaki mendaki suatu gunung hingga puncak. Bila barometer raksa di puncak tersebut menunjukkan angka 55 cmHg, berapakah ketinggian gunung yang didaki?
 A. 110 m
 B. 210 m
 C. 1100 m
 D. 2100 m

Lampiran C.4 Contoh Hasil *Post-Test* Siswa

Tertinggi

The screenshot shows a test result interface for a student named Shabrina Susanti. The interface is titled "Multimedia Interaktif" with the subtitle "Belajar Aktif dan Menyenangkan". It features a navigation bar at the bottom with buttons for "Tujuan Pemb.", "Materi", "Evaluasi", and "Keluar". The test results are displayed in a central orange box.

Multimedia Interaktif
Belajar Aktif dan Menyenangkan

Selamat **shabrina susanti**
Kelas: **8c**
No. Absen: **34**

Hasil Tes Anda

Jumlah Benar : 10
Jumlah Salah : 0
SKOR : 100

Tujuan Pemb. Materi Evaluasi Keluar

Terendah

The screenshot shows a test result interface for a student named Aidam. The interface is titled "Multimedia Interaktif" with the subtitle "Belajar Aktif dan Menyenangkan". It features a navigation bar at the bottom with buttons for "Tujuan Pemb.", "Materi", "Evaluasi", and "Keluar". The test results are displayed in a central orange box.

Multimedia Interaktif
Belajar Aktif dan Menyenangkan

Selamat **aidam**
Kelas: **8c**
No. Absen: **02**

Hasil Tes Anda

Jumlah Benar : 5
Jumlah Salah : 5
SKOR : 50

Tujuan Pemb. Materi Evaluasi Keluar

LAMPIRAN D. DATA DAN ANALISIS ANGKET RESPON SISWA

Lampiran D.1 Data Angket Respon Siswa Kelas VIII C SMP Negeri 12 Jember terhadap Multimedia Interaktif disertai *Drills*

No.	Nama Siswa	Nomor Butir Pertanyaan																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	AWD	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
2	AAR	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
3	AYAS	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
4	AHA	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
5	ARA	√	√	√	√	X	√	√	X	√	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
6	ASNP	√	√	X	X	X	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
7	BIR	√	X	X	X	√	√	√	√	√	X	X	X	√	√	√	X	√	X	X	√
8	BMEP	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
9	DACF	X	√	√	√	X	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
10	DAF	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
11	DBY	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
12	DRP	√	√	X	X	√	√	X	√	X	√	√	X	√	√	√	X	√	X	X	√
13	FIW	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	√	√	√	X	√	X	√	X
14	FRH	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
15	FAZ	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	√	√	X	√	X
16	GAT	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
17	IDM	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
18	IV	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	√	√	√	X	√	X
19	INS	X	√	√	X	X	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
20	JDFR	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	√	√	X	√	X
21	LAF	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X

No.	Nama Siswa	Nomor Butir Pertanyaan																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
22	MDY	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
23	MSS	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
24	MDNS	√	√	X	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
25	MIM	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
26	MYA	√	√	X	X	√	√	√	√	√	√	X	X	√	√	√	X	√	X	√	√
27	MBP	√	√	X	X	√	√	√	X	√	X	√	X	X	√	√	√	√	√	√	√
28	MGN	√	√	X	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	√	X	√	√	X
29	NPSDM	√	√	X	X	X	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
30	PW	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	X	√	√	√	X	√	X	√	√
31	PP	√	√	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
32	PMW	√	√	X	X	X	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
33	RFFR	√	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
34	SS	√	√	√	√	X	√	√	√	√	√	X	X	X	√	√	X	√	X	√	X
35	VAP	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
36	VT	√	√	√	√	√	√	√	√	√	X	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
37	DWP	√	X	X	√	√	√	√	√	X	√	X	√	X	√	√	X	√	X	√	X
Jumlah	Setuju	35	35	27	29	30	37	35	35	8	34	4	31	7	37	37	7	36	4	35	7
	Tidak Setuju	2	2	10	8	7	0	2	2	29	3	33	6	30	0	0	30	1	33	2	30
Percentage of agreement		94,59 %	94,59 %	72,97 %	78,38 %	81,08 %	100 %	94,59 %	94,59 %	78,38 %	91,89 %	89,19 %	83,78 %	81,08 %	100 %	100 %	81,08 %	97,29 %	89,19 %	94,59 %	81,08 %

Ket:

= Pernyataan positif

= Pernyataan negatif

Lampiran D.2 Analisis Respon Siswa pada Tiap Aspek

No	Aspek	Nomor Pernyataan Positif	Nomor Pertanyaan Negatif	Persentase Siswa Setuju dengan Pernyataan Positif	Persentase Siswa Tidak Setuju dengan Pernyataan Negatif
1	Materi	1, 3, 4, 19	9	85,13 %	78,38 %
2	Bahasa dan tulisan	8	16	94,59 %	81,08 %
3	Ilustrasi	6, 7	-	97,29 %	-
4	Soal tes	5	20	81,08 %	81,08 %
5	Ketertarikan	2, 15, 17	11, 18	97,29 %	89,19 %
6	Motivasi	10, 12, 14	13	91,89 %	81,08 %

Keterangan: siswa tidak setuju (memilih “Tidak”) dengan pernyataan negatif artinya siswa merespon positif terhadap pernyataan tersebut.

Adapun kalimat pernyataan yang terdapat pada lembar angket respon siswa sebagai berikut.

1. Pertamakali saya menggunakan multimedia interaktif ini, saya percaya ringkasan materi dan latihan soal yang dijelaskan di dalamnya mudah bagi saya.
2. Pada awal pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif dapat menarik perhatian saya.
3. Menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam multimedia interaktif ini membuat saya merasa semakin memahami materi.
4. Materi yang disajikan dalam multimedia interaktif ini sudah jelas bagi saya.
5. Saya dapat mengerti maksud setiap pertanyaan yang disajikan dalam multimedia interaktif ini.
6. Ilustrasi materi (animasi dan gambar) dalam multimedia interaktif ini menarik.
7. Terdapat gambaran dan ilustrasi yang menunjukkan kepada saya bagaimana konsep materi pembelajaran ini dalam kehidupan nyata.
8. Tulisan dan bahasa yang disampaikan dalam multimedia interaktif ini mudah dipahami.
9. Materi pelajaran ini sangat abstrak sehingga saya tetap sangat kesulitan dalam memahami materi.

10. Saya sangat senang pada pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif ini sehingga saya ingin mengetahui lebih lanjut tentang pokok bahasan ini.
11. Tampilan multimedia interaktif ini tidak menarik.
12. Pembelajaran dengan multimedia interaktif ini sesuai dengan minat saya.
13. Saya tidak berminat jika pembelajaran materi ini menggunakan media seperti multimedia interaktif.
14. Pada pembelajaran ini terdapat hal-hal yang memancing rasa ingin tahu saya.
15. Saya benar-benar senang dan nyaman dalam mempelajari pembelajaran ini.
16. Gaya tulisannya membosankan.
17. Saya suka cara guru mengajar dengan menggunakan multimedia interaktif.
18. Pada setiap halaman tampilan multimedia interaktif terdapat banyak kata yang sangat mengganggu.
19. Dengan tampilan isi materi yang seperti ini membuat saya percaya diri bahwa saya akan dapat mempelajarinya.
20. Mengerjakan soal evaluasi dengan menggunakan multimedia interaktif ini membuat saya bingung.

Lampiran D.3 Contoh Angket Respon Siswa

LEMBAR ANGGKET RESPON SISWA TERHADAP MULTIMEDIA INTERAKTIF

Nama : *Vinda Triana*
 Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
 Mata Pelajaran : IPA
 Pokok Bahasan : Tekanan
 Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap

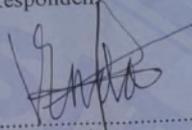
Petunjuk penilaian!
 Mohon adik-adik untuk menulis identitas diri pada tempat yang telah disediakan. Dalam rangka pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif disertai *drills* (latihan soal) pada pokok bahasan tekanan ini saya mohon tanggapan dari adik-adik. Jawablah pernyataan berikut ini dengan sejujurnya tanpa terpengaruh oleh teman Anda. Jika Anda memilih jawaban "Ya" artinya setuju, jika memilih "Tidak" artinya Anda tidak setuju.
 Berilah tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No.	Indikator Pernyataan	Skala Penilaian	
		Ya	Tidak
1.	Pertamkali saya menggunakan multimedia interaktif ini, saya percaya ringkasan materi dan latihan soal yang dijelaskan di dalamnya mudah bagi saya	✓	
2.	Pada awal pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif dapat menarik perhatian saya	✓	
3.	Menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam multimedia interaktif ini membuat saya merasa semakin memahami materi	✓	
4.	Materi yang disajikan dalam multimedia interaktif ini sudah jelas bagi saya	✓	

5.	Saya dapat mengerti maksud setiap pertanyaan yang disajikan dalam multimedia interaktif ini	✓	
6.	Ilustrasi materi (animasi dan gambar) dalam multimedia interaktif ini menarik	✓	
7.	Terdapat gambaran dan ilustrasi yang menunjukkan kepada saya bagaimana konsep materi pembelajaran ini dalam kehidupan nyata	✓	
8.	Tulisan dan bahasa yang disampaikan dalam multimedia interaktif ini mudah dipahami	✓	
9.	Materi pelajaran ini sangat abstrak sehingga saya tetap sangat kesulitan dalam memahami materi	✓	
10.	Saya sangat senang pada pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif ini sehingga saya ingin mengetahui lebih lanjut tentang pokok bahasan ini		✓
11.	Tampilan multimedia interaktif ini tidak menarik		✓
12.	Pembelajaran dengan multimedia interaktif ini sesuai dengan minat saya	✓	
13.	Saya tidak berminat jika pembelajaran materi ini menggunakan media seperti multimedia interaktif		✓
14.	Pada pembelajaran ini terdapat hal-hal yang memancing rasa ingin tahu saya	✓	
15.	Saya benar-benar senang dan nyaman dalam mempelajari pembelajaran ini	✓	
16.	Gaya tulisannya membosankan		✓
17.	Saya suka cara guru mengajar dengan menggunakan multimedia interaktif	✓	
18.	Pada setiap halaman tampilan multimedia interaktif terdapat banyak kata yang sangat mengganggu		✓

19.	Dengan tampilan isi materi yang seperti ini membuat saya percaya diri bahwa saya akan dapat mempelajarinya	✓	
20.	Mengerjakan soal evaluasi dengan menggunakan multimedia interaktif ini membuat saya bingung		✓

Jember, 12 Mei 2017
Responden,


(.....)
Vinda

LAMPIRAN E. SILABUS

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 12 Jember
 Kelas / Semester : VIII (delapan) / Genap
 Mata Pelajaran : IPA
 Materi : Tekanan
 Standar Kompetensi : 5. Memahami peranan usaha, gaya dan energi dalam kehidupan sehari-hari

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Media dan Sumber Belajar
				Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen		
5.5 Menyelidiki tekanan pada zat padat, cair dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	Tekanan	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mengamati tayangan materi tekanan yang terdapat pada multimedia interaktif. Guru menjelaskan materi tekanan yang terdapat pada multimedia interaktif berbasis multirepresentasi. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang tekanan. Guru mengarahkan kepada peserta didik untuk memahami contoh soal yang berhubungan dengan tekanan melalui multimedia interaktif. Peserta didik disajikan masalah-masalah dalam 	5.5.1 Menemukan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah penampang 5.5.2 Mendeskripsikan hukum pascal dan hukum archimedes serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari 5.5.3 Memahami	Pengetahuan (kognitif)	Tes	Soal pilihan ganda (<i>pretest – posttest</i>)	8 x 40'	Multimedia interaktif, Buku siswa, LKS, Buku Fisika untuk SMP/MTs Kelas VIII BSE dan sumber

bentuk latihan soal mengenai contoh peristiwa tekanan pada kehidupan sehari-hari yang terdapat pada multimedia interaktif.

- Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal-soal latihan tekanan melalui multimedia interaktif.
- Peserta didik memberitahu pada guru apabila sudah menyelesaikan soal latihan tekanan.

prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari

5.5.4 Menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam

5.5.5 Mendeskripsikan tekanan udara (gas) dan alat ukur tekanan udara (gas)

5.5.6 Mengaplikasikan konsep tekanan zat padat, cair dan gas pada peristiwa alam yang relevan (dalam penyelesaian masalah sehari-hari)

belajar lainnya yang relevan

Lampiran E.1 Data Hasil Validasi Ahli dan Pengguna Silabus

No.	Aspek	Indikator yang diamati	Validator		Rata-rata
			1 (V _{-ah})	2 (V _{-pg})	
1		Identitas sekolah	5	5	5
2		Identitas mata pelajaran	5	5	5
3		Kompetensi Inti / Standar Kompetensi	5	5	5
4		Kompetensi Dasar	5	5	5
5	Kelengkapan	Materi pokok	5	5	5
6		Pembelajaran	5	5	5
7		Penilaian	5	5	5
8		Alokasi waktu	5	5	5
9		Sumber belajar	5	5	5
10	Kelayakan Isi	Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD	3	5	4
11	Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran berdasarkan pendekatan kontekstual	3	4	3,5
12		Kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan (multimedia interaktif)	5	5	5
13	Penilaian	Proses pengumpulan nilai pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan (multimedia interaktif)	4	4	4
14	Alokasi Waktu	Pemilihan alokasi waktu disesuaikan dengan jam pembelajaran di sekolah	5	5	5
15	Sumber Belajar	Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan siswa	4	4	4
Total skor yang dicapai (TS _e)			69	72	
Total skor maksimal (TS _h)			75	75	
Persentase validasi (V)			92 %	96 %	
Rata-rata validasi (V)			94 %		
Kategori kevalidan			Sangat valid		

Keterangan:

Validator 1 (validator ahli): Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

Validator 2 (validator pengguna): Fifi Alfiah, S. Pd.

Menurut Akbar (2015:83) untuk memperoleh analisis data validitas dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

a. Validasi ahli

$$V_{-ah} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

b. Validasi pengguna

$$V_{-pg} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Setelah nilai masing-masing uji validasi diketahui, dilakukan penghitungan validitas gabungan hasil analisis ke dalam rumus berikut:

$$V = \frac{V_{-ah} + V_{-pg}}{2}$$

$$V = \frac{92\% + 96\%}{2}$$

$$V = \frac{188\%}{2} = 94\%$$

Sesuai dengan rumusan yang telah ditetapkan tersebut maka hasil dari perhitungan data di atas dirujuk pada tabel kriteria validitas berikut:

Tingkat Validitas	Kriteria
Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi	85,01 % - 100,00 %
Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil	70,01 % - 85,00 %
Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar	50,01 % - 70,00 %
Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan	01,00 % - 50,00 %

(Akbar, 2015:41)

Berdasarkan perhitungan di atas, silabus yang digunakan dalam pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* mempunyai validitas yang tergolong sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran E.2 Contoh Validasi Ahli Silabus**Validator: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.**

VALIDASI AHLI

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :
Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Kelengkapan					
	a. Identitas sekolah					✓
	b. Identitas mata pelajaran					✓
	c. Kompetensi Inti / Standar Kompetensi					✓
	d. Kompetensi Dasar					✓
	e. Materi pokok					✓
	f. Pembelajaran					✓
	g. Penilaian					✓
	h. Alokasi waktu					✓
	i. Sumber belajar					✓

II	Kelayakan Isi						
	a. Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD					✓	
III	Kegiatan Pembelajaran						
	a. Kegiatan pembelajaran berdasarkan pendekatan kontekstual					✓	
	b. Kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan (multimedia interaktif)						✓
IV	Penilaian						
	a. Proses pengumpulan nilai pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan (multimedia interaktif)					✓	
V	Alokasi Waktu						
	a. Pemilihan alokasi waktu disesuaikan dengan jam pembelajaran di sekolah						✓
VI	Sumber Belajar						
	a. Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan siswa					✓	

(Sumber: Maghfiroh *et al.*, 2016 dengan modifikasi oleh peneliti)

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

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

Jember, 18 April 2017

Validator Ahli

(Tingih Bektiawati)

NIP.

Lampiran E.3 Contoh Validasi Pengguna Silabus**Validator: Fifi Alfiah, S.Pd.**

VALIDASI PENGGUNA

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :
Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Kelengkapan					
	a. Identitas sekolah					✓
	b. Identitas mata pelajaran					✓
	c. Kompetensi inti					✓
	d. Kompetensi dasar					✓
	e. Materi pokok					✓
	f. Pembelajaran					✓
	g. Penilaian					✓
	h. Alokasi waktu					✓
	i. Sumber belajar					✓
II	Kelayakan Isi					

	b. Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD						✓
III	Kegiatan Pembelajaran						
	c. Kegiatan pembelajaran berdasarkan pendekatan kontekstual						✓
	d. Kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan (multimedia interaktif)						✓
IV	Penilaian						
	a. Proses pengumpulan nilai pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan (multimedia interaktif)						✓
V	Alokasi Waktu						
	a. Pemilihan alokasi waktu disesuaikan dengan jam pelajaran di sekolah						✓
VI	Sumber Belajar						
	a. Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan siswa						✓

(Sumber: Maghfiroh *et al.*, 2016 dengan modifikasi oleh peneliti)

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

- 4. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 5. Dapat digunakan dengan revisi
- 6. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

Jember, 24 April 2017

Validator Pengguna,

Ay

NIP. FIFI ALFLAH

LAMPIRAN F. RPP**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMP Negeri 12 Jember
Kelas / Semester	: VIII (delapan) / Genap
Mata Pelajaran	: IPA
Topik	: Tekanan
Alokasi waktu	: 8 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

5. Memahami peranan usaha, gaya dan energi dalam kehidupan sehari-hari

B. Kompetensi Dasar

5.5 Menyelidiki tekanan pada zat padat, cair dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

- 5.5.1 Menemukan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah penampang
- 5.5.2 Mendeskripsikan hukum pascal dan hukum archimedes serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
- 5.5.3 Memahami prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari
- 5.5.4 Menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam
- 5.5.5 Mendeskripsikan tekanan udara (gas) dan alat ukur tekanan udara (gas)
- 5.5.6 Mengaplikasikan konsep tekanan zat padat, cair dan gas pada peristiwa alam yang relevan (dalam penyelesaian masalah sehari-hari)

D. Tujuan Pembelajaran

- 5.5.1.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat memahami konsep tekanan dengan benar
- 5.5.1.2 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mengetahui tekanan pada berbagai jenis zat dengan benar
- 5.5.1.3 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan pada zat padat dengan benar
- 5.5.1.4 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat menemukan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah penampang dengan benar
- 5.5.2.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan pengertian tekanan pada zat cair (tekanan hidrostatik) dengan benar
- 5.5.2.2 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan hukum pascal dengan baik dan benar
- 5.5.2.3 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan penerapan hukum pascal dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
- 5.5.2.4 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan hukum archimedes dengan baik dan benar
- 5.5.2.5 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan penerapan hukum archimedes dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
- 5.5.3.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat memahami prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari dengan benar
- 5.5.4.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam dengan baik dan benar
- 5.5.5.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan tekanan udara (gas) dengan baik dan benar
- 5.5.5.2 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mendeskripsikan alat ukur tekanan udara (gas) dengan baik dan benar

5.5.6.1 Melalui multimedia interaktif, siswa dapat mengaplikasikan konsep tekanan zat padat, cair dan gas pada peristiwa alam yang relevan (dalam penyelesaian masalah sehari-hari) dengan benar

E. Materi Ajar

Pada umumnya materi dapat di bedakan menjadi tiga wujud, yaitu padat, cair dan gas. Benda padat memiliki sifat mempertahankan bentuk dan ukuran yang tetap. Jika gaya bekerja pada benda padat, benda tersebut tidak langsung berubah bentuk atau volumenya. Benda cair tidak mempertahankan bentuk tetap, melainkan mengambil bentuk seperti tempat yang di tempatinya, dengan volume yang tetap, sedangkan gas tidak memiliki bentuk dan volume tetap melainkan akan terus berubah dan mmenyebar memenuhi tempatnya. Karena keduanya memiliki kemampuan untuk mengalir. Zat memiliki kemampuan untuk mengalir disebut dengan zat cair atau fluida. Tekanan dapat terjadi pada zat padat, zat cair, dan zat gas.

Tekanan Pada Zat Padat

Tekanan didefinisikan sebagai gaya per satuan luas, di mana gaya F dipahami bekerja tegak lurus terhadap permukaan A . Semakin besar gaya tekan yang diberikan, semakin besar pula tekanan yang terjadi. Namun, semakin besar luas bidang tekan suatu benda maka semakin kecil tekanan yang terjadi. Dengan demikian, tekanan berbanding lurus dengan gaya tekan dan berbanding terbalik dengan luas bidang tekan (Karim *et al.*, 2008:210). Secara matematis dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

P = tekanan (N/m^2 atau Pa)

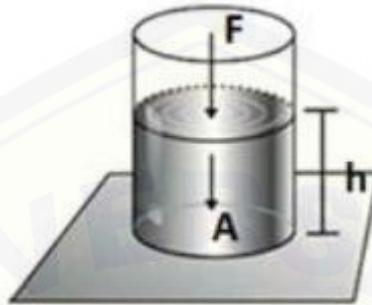
F = gaya tekan (N)

A = luas bidang sentuh (m^2)

Satuan SI untuk tekanan adalah N/m^2 . Satuan ini mempunyai nama resmi yaitu pascal (Pa). Dimana $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$.

Tekanan Pada Zat Cair

Tekanan hidrostatis adalah tekanan pada zat cair yang diam. Tekanan yang dirasakan oleh dasar wadah yang berisi air sama dengan besarnya gaya berat zat cair yang menekannya persatuan luasan dasar wadah (F/A).



Gambar 1. Zat cair memberikan tekanan pada dasar wadah
Tekanan hidrostatis disebabkan oleh berat zat cair, sehingga:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A}$$

Karena gaya berat sama dengan $W = mg$, dimana m adalah massa yang diberikan oleh persamaan $m = \rho V$ dan volum tabungnya $V = A.h$, sehingga persamaan (1) dapat ditulis ulang menjadi :

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\rho Ahg}{A}$$

$$P = \rho gh \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

P = tekanan hidrostatis (N/m^2 atau Pa)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

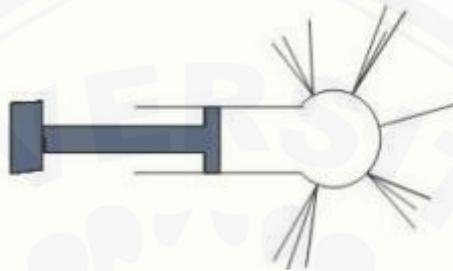
h = kedalaman dari permukaan zat cair (m)

Dari persamaan (2) dapat diketahui besarnya tekanan hidrostatis tergantung pada massa jenis dan kedalaman zat cair. Semakin dalam dari permukaan zat cair maka semakin besar tekanannya. Dengan demikian, tekanan berbanding lurus dengan massa jenis zat cair dan dengan kedalaman di dalam zat cair. Pada umumnya, tekanan pada kedalaman yang sama dalam zat cair yang serba sama adalah sama.

Pada dunia teknik bendungan, para arsitek membuat suatu bendungan dengan memperhitungkan tekanan hidrostatis. Hal ini ditunjukkan dengan semakin menebalnya dinding bendungan ke arah dasar permukaan air.

a. Hukum Pascal

Tekanan yang diberikan pada zat cair dalam ruang tertutup diteruskan ke segala arah dengan sama besar.



Gambar 2. Alat penyemprot atau pesawat Pascal

Prinsip hukum Pascal ini banyak digunakan untuk membuat peralatan hidrolik, seperti lift hidrolik, pompa hidrolik, rem hidrolik dan mesin pengepres hidrolik. Pada kasus lift hidrolik, sebuah gaya kecil dapat digunakan untuk memberikan gaya besar dengan membuat luas satu piston (keluaran) lebih besar dari luas piston yang lainnya (masuk). Untuk memahami cara kerjanya, kita anggap piston masukan dan keluaran berada pada ketinggian yang sama (paling tidak mendekati). Kemudian gaya input luar F_{masuk} , dengan prinsip Pascal, menambah tekanan dengan sama ke semua bagian pada ketinggian yang sama.



Gambar 3. Penerapan prinsip Pascal pada lift hidrolik

$$P_{\text{keluar}} = P_{\text{masuk}}$$

dimana besaran-besaran masukan dinyatakan dengan indeks “masuk” dan keluaran dengan “keluar”. Dengan demikian,

$$\frac{F_{keluar}}{A_{keluar}} = \frac{F_{masuk}}{A_{masuk}} \dots\dots\dots (3)$$

b. Hukum Archimedes

Seorang ahli fisika yang bernama Archimede mempelajari hal ini dengan cara memasukkan dirinya pada bak mandi. Ternyata, ia memperoleh hasil yakni beratnya menjadi lebih ringan ketika di dalam air. Gaya ini disebut gaya apung atau gaya ke atas (F_A). Gaya apung sama dengan berat benda di udara dikurangi dengan berat benda di dalam air.

$$F_{keluar} = W_u - W_a$$

Keterangan:

F_A = gaya apung atau gaya ke atas (N)

W_u = gaya berat benda di udara (N)

W_a = gaya berat benda di dalam air (N)

Besarnya gaya apung ini bergantung pada banyaknya air yang didesak oleh benda tersebut. Semakin besar air yang didesak maka semakin besar pula gaya apungnya. Hasil penemuannya dikenal dengan Hukum Archimedes yang menyatakan bahwa apabila suatu benda dicelupkan ke dalam zat cair, baik sebagian atau seluruhnya, benda akan mendapat gaya apung (gaya ke atas) yang besarnya sama dengan dengan berat zat cair yang didesaknya (dipindahkan) oleh benda tersebut.

Secara matematis ditulis sebagai berikut:

$$F_A = W_f$$

Karena, $W_f = m_f g$ dan $m_f = \rho_f V$, maka

$$F_A = W_f$$

$$F_A = \rho_f Vg \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

F_A = gaya apung (N)

ρ_f = massa jenis zat cair (kg/m^3)

V = volume zat cair yang didesak atau volume benda yang tercelup (m^3)

g = konstanta gravitasi atau percepatan gravitasi (m/s^2)

Keadaan benda di dalam air dapat disimpulkan sebagai berikut.

1) Benda terapung jika massa jenis benda lebih kecil dari massa jenis zat cair.

$$\rho_b < \rho_a$$

2) Benda melayang jika massa jenis benda sama dengan massa jenis zat cair.

$$\rho_b = \rho_a$$

3) Benda tenggelam jika massa jenis benda lebih besar dari massa jenis zat cair.

$$\rho_b > \rho_a$$

Penerapan hukum Archimedes dalam kehidupan sehari-hari dapat kita jumpai seperti pada kapal laut, galangan kapal, balon udara dan hydrometer.

Tekanan Pada Gas/Udara

Atmosfer memiliki tekanan seperti halnya zat cair. Tekanan udara sangat mempengaruhi cuaca. Tekanan udara suatu daerah tertentu sedikit bervariasi menurut cuaca. Pada permukaan laut, rata-rata tekanan atmosfer adalah $1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Nilai ini digunakan untuk mendefinisikan satuan tekanan lain yang sering digunakan. Atmosfer disingkat atm, $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 101,3 \text{ kPa}$.

a. Ketinggian Mempengaruhi Tekanan Atmosfer

Setiap zat memiliki berat, termasuk udara, namun berat udara sangatlah ringan dibandingkan dengan zat-zat yang lain. Tekanan udara disebabkan oleh berat udara yang menekan lapisan atmosfer bagian bawah sampai ketinggian tertentu. Dengan kata lain, semakin rendah permukaannya semakin besar tekanan udaranya. Sebaliknya, semakin tinggi permukaan bumi akan semakin rendah tekanan udaranya. Tekanan udara dipermukaan laut sama dengan satu atmosfer ($1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$). Setiap kenaikan 100 m, tekanan udara berkurang sebesar 1 cmHg (Karim *et al.*, 2008: 227-228).

b. Alat Ukur Tekanan

Seorang ilmuwan berkebangsaan Italia bernama Evangelista Torricelli mencoba mengukur tekanan udara. Dia berhasil melakukan percobaan untuk membuktikan tekanan udara dengan memperkenalkan alat pengukur tekanan yang disebut barometer pertama yang sederhana. Alatnya hanya menggunakan sebuah pipa kaca yang panjangnya 1 meter dengan salah satu ujungnya tertutup dan raksa. Torricelli melakukan percobaan di daerah pantai pada ketinggian permukaan laut. Caranya, pipa kaca diisi dengan air raksa sampai

penuh, kemudian pipa yang terbuka tersebut dimasukkan ke dalam bejana berisi raksa. Hasil percobaannya menunjukkan bahwa raksa yang berada di dalam pipa akan turun sampai 24 cm sehingga tinggi raksa yang berada di dalam pipa menjadi 76 cm. Lalu, Torricelli mengubah-ubah kemiringan pipa dan ternyata tinggi raksa tidak berubah. Dia menyimpulkan bahwa tekanan di permukaan laut itu sebesar 76 cmHg atau disebut 1 atmosfer. Untuk mengukur tekanan atmosfer di daerah tertentu pun cara yang digunakan adalah sama, yaitu hanya dengan melihat ketinggian raksa di dalam pipa Torricelli yang ditempatkan di daerah tersebut. Dengan demikian tekanan atmosfer di daerah itu dapat diketahui.

Alat untuk mengukur tekanan udara disebut Barometer. Barometer banyak jenisnya, salah satunya sudah dibahas di atas yaitu Barometer Torricelli. Masih ada alat pengukur tekanan udara lainnya, diantaranya barometer logam/aneroid dan barometer fortin.

F. Metode Pembelajaran

Metode : ceramah, tanya jawab dan penugasan

G. Alat / Media / Bahan

1. Media Interaktif disertai dengan *drills* (latihan soal)
2. Komputer dan LCD proyektor
3. Lembar Kerja Siswa

H. Langkah- langkah Kegiatan / Skenario Pembelajaran

Pertemuan 1 (3 x 40)

Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<u>Pendahuluan</u>	30
1. Sebelum pembelajaran dimulai, guru meminta siswa mengawali dengan doa bersama.	menit
2. Guru memberikan arahan kepada siswa untuk melakukan <i>pretest</i> terlebih dahulu.	
3. Sebelum menggunakan media interaktif guru membagikan buku panduan agar siswa paham cara menjalankan program multimedia.	

Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
4. Peserta didik membaca buku panduan terlebih dahulu agar mengetahui pembelajaran yang akan dilaksanakan. 5. Peserta didik diperkenankan untuk membuka program multimedia interaktif pada komputer masing-masing 6. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru memberikan motivasi dan penggalian konsep awal siswa tentang tekanan melalui multimedia interaktif dengan bertanya: <i>Apakah kalian pernah memegang pisau atau jarum? Mengapa pisau yang tumpul ataupun jarum tanpa ujung runcing sukar untuk dapat digunakan melakukan kerja?</i> 7. Guru menyampaikan subbab dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran melalui multimedia interaktif	
<u>Kegiatan Inti</u> 1. Peserta didik mengamati tayangan materi tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan yang terdapat pada multimedia interaktif. 2. Guru menjelaskan materi tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan yang terdapat pada multimedia interaktif. 3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan. 4. Guru mengarahkan kepada peserta didik untuk memahami contoh soal yang berhubungan dengan tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan melalui multimedia interaktif. 5. Peserta didik disajikan masalah-masalah dalam bentuk latihan soal mengenai contoh peristiwa tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan pada kehidupan sehari-hari yang terdapat pada multimedia interaktif. 6. Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal-soal latihan tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan melalui multimedia interaktif. 7. Peserta didik memberitahu pada guru apabila sudah menyelesaikan soal latihan tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan.	80 menit
<u>Penutup</u> 1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari serta melakukan refleksi tentang kegiatan pembelajaran yang	10 menit

Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
telah dilakukan.	
2. Guru menginformasikan materi pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya, kemudian menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.	

Pertemuan 2 (2x 40)

Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<u>Pendahuluan</u>	5 menit
1. Sebelum pembelajaran dimulai, guru meminta siswa mengawali dengan doa bersama.	
2. Guru mereview sedikit/mengingatkan siswa kembali tentang materi tekanan pada zat padat, tekanan hidrostatis dan bejana berhubungan yang dijelaskan pada pertemuan sebelumnya.	
3. Sebelum menggunakan media interaktif peserta didik membaca buku panduan terlebih dahulu untuk mengetahui pembelajaran yang akan dilaksanakan.	
4. Peserta didik diperkenankan untuk membuka program multimedia interaktif pada komputer masing-masing	
5. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru memberikan motivasi dan penggalian konsep awal siswa dengan bertanya: <i>Bagaimana prinsip kerja lift hidrolis dapat mengangkat mobil yang berat? Dan mengapa kapal laut yang sangat besar dapat mengapung di laut, sedangkan paku yang berukuran kecil tidak dapat terapung?</i>	
6. Guru menyampaikan subbab dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran melalui multimedia interaktif.	
<u>Kegiatan Inti</u>	70 menit
1. Peserta didik mengamati tayangan materi hukum pascal dan hukum archimedes yang terdapat pada multimedia interaktif.	
2. Guru menjelaskan materi hukum pascal dan hukum archimedes yang terdapat pada multimedia interaktif.	
3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang hukum pascal dan hukum archimedes.	
4. Guru mengarahkan kepada peserta didik untuk memahami contoh soal yang berhubungan dengan hukum pascal dan hukum archimedes melalui multimedia interaktif.	
5. Peserta didik disajikan masalah-masalah dalam bentuk latihan soal	

Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>mengenai contoh peristiwa hukum pascal dan hukum archimedes pada kehidupan sehari-hari yang terdapat pada multimedia interaktif.</p> <p>6. Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal-soal latihan hukum pascal dan hukum archimedes melalui multimedia interaktif.</p> <p>7. Peserta didik memberitahu pada guru apabila sudah menyelesaikan soal latihan hukum pascal dan hukum archimedes.</p>	
Penutup	5 menit
<p>1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari serta melakukan refleksi tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>2. Guru menginformasikan materi pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya, kemudian menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.</p>	
Pertemuan 3 (3 x 40)	
Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	10 menit
<p>1. Sebelum pembelajaran dimulai, guru meminta siswa mengawali dengan doa bersama.</p> <p>2. Guru mereview sedikit/mengingatnkan siswa kembali tentang materi hukum pascal dan hukum archimedes yang dijelaskan pada pertemuan sebelumnya.</p> <p>3. Sebelum menggunakan media interaktif peserta didik membaca buku panduan terlebih dahulu untuk mengetahui pembelajaran yang akan dilaksanakan.</p> <p>4. Peserta didik diperkenankan untuk membuka program multimedia interaktif pada komputer masing-masing</p> <p>5. Guru menyampaikan subbab dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran melalui multimedia interaktif.</p>	
Kegiatan Inti	100 menit
<p>1. Peserta didik mengamati tayangan materi tekanan udara dan alat ukur tekanan udara yang terdapat pada multimedia interaktif.</p> <p>2. Guru menjelaskan materi tekanan udara dan alat ukur tekanan udara yang terdapat pada multimedia interaktif.</p> <p>3. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya</p>	

Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>tentang tekanan udara dan alat ukur tekanan udara.</p> <p>4. Guru mengarahkan kepada peserta didik untuk memahami contoh soal yang berhubungan dengan tekanan udara dan alat ukur tekanan udara melalui multimedia interaktif.</p> <p>5. Peserta didik disajikan masalah-masalah dalam bentuk latihan soal mengenai contoh peristiwa tekanan udara dan alat ukur tekanan udara pada kehidupan sehari-hari yang terdapat pada multimedia interaktif.</p> <p>6. Peserta didik menganalisis dan mengerjakan soal-soal latihan tekanan udara dan alat ukur tekanan udara melalui multimedia interaktif.</p> <p>7. Peserta didik memberitahu pada guru apabila sudah menyelesaikan soal latihan tekanan udara dan alat ukur tekanan udara.</p>	
<p>Penutup</p> <p>1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari serta melakukan refleksi tentang kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>2. Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan harian pada bab tekanan.</p> <p>3. Guru memberikan dorongan kepada siswa untuk mempelajari materi tekanan secara mandiri dengan bantuan multimedia berbasis multirepresentasi, kemudian menutup pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam.</p>	10 menit

I. Sumber Belajar

Buku Fisika untuk SMP/MTs Kelas VIII BSE

J. Penilaian

Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
Pengetahuan	Tes	Soal tes pilihan ganda yang terdapat pada multimedia interaktif

K. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian kognitif (*pre test* dan *post test*)

Jember, April 2017
Peneliti,

Hikma Yanti
NIM 130210102067

Lampiran F.1 Data Hasil Validasi Ahli RPP

No.	Indikator yang diamati	Validator Ahli
1	Kelengkapan komponen RPP (mencakup identitas mata pelajaran, SK, KD, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode, media pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan sumber belajar)	5
2	Pencatuman kegiatan penyiapan peserta didik untuk belajar (motivasi dan apersepsi)	4
3	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran	4
4	Kesesuaian sumber belajar dengan tingkat perkembangan siswa dan materi	4
5	Kesesuaian cakupan materi dengan tujuan pembelajaran	4
6	Langkah-langkah pembelajaran memungkinkan tumbuhnya berbagai kecakapan hidup (kecakapan personal, sosial, akademik)	3
7	Pemanfaatan media pembelajaran yang dikembangkan memudahkan peserta didik untuk belajar	5
8	Melampirkan instrumen assesmen untuk keperluan evaluasi berupa tes	4
Total skor yang dicapai (TS _e)		33
Total skor maksimal(TS _h)		40
Persentase validasi ahli (V _{-ah})		82,5 %
Kategori		Cukup Valid

Keterangan:

Validator : Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

Menurut Akbar (2015:83) untuk memperoleh analisis data validasi ahli dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$V_{-ah} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Lampiran F.2 Data Hasil Validasi Pengguna RPP

No.	Indikator yang diamati	Validator
1	Kesesuaian waktu yang disediakan dengan proses pembelajaran secara keseluruhan	4
2	Kesesuaian langkah pembelajaran yang dicantumkan pada RPP dengan implementasinya dalam kelas	5
3	Kemampuan RPP menjadikan siswa aktif dalam proses pembelajaran	4
4	Kemampuan RPP menciptakan pembelajaran yang kontekstual	4
5	Media pembelajaran dapat dioperasikan dan mampu memberikan pemahaman dan kesan yang menarik bagi peserta didik	5
6	Kemampuan RPP menciptakan suasana rasa senang peserta didik dalam proses pembelajaran	5
7	Instrumen evaluasi dapat digunakan untuk mengukur keefektifan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa (ranah kognitif)	5
Total skor yang dicapai (TS _e)		32
Total skor maksimal(TS _h)		35
Persentase validasi pengguna (V _{-pg})		91,43 %
Kategori kevalidan		Sangat valid

Keterangan:

Validator : Fifi Alfiah, S. Pd.

Menurut Akbar (2015:83) untuk memperoleh analisis data validasi pengguna dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$V_{-pg} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Lampiran F.3 Analisis Hasil Validasi RPP Multimedia Interaktif disertai***Drills***

Jenis Validasi	Persentase Validasi	Rata-Rata Persentase Validasi (V)	Tingkat Validitas
Ahli	82,5 %	86,96 %	Sangat valid
Pengguna	91,43 %		

Setelah nilai masing-masing uji validasi diketahui, dilakukan penghitungan validitas gabungan hasil analisis ke dalam rumus berikut:

$$V = \frac{V_{-ah} + V_{-pg}}{2}$$

$$V = \frac{82,5 \% + 91,43 \%}{2}$$

$$V = \frac{173,93 \%}{2} = 86,96 \%$$

Sesuai dengan rumusan yang telah ditetapkan tersebut maka hasil dari perhitungan data di atas dirujuk pada tabel kriteria validitas berikut:

Tingkat Validitas	Kriteria
Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi	85,01 % - 100,00 %
Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil	70,01 % - 85,00 %
Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar	50,01 % - 70,00 %
Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan	01,00 % - 50,00 %

(Akbar, 2015:41)

Berdasarkan perhitungan di atas, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* mempunyai validitas yang tergolong sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran F.4 Contoh Validasi Ahli RPP**Validator: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.**

VALIDASI AHLI

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :

Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kelengkapan komponen RPP (mencakup identitas mata pelajaran, SK, KD, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu, metode, media pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan sumber belajar)					✓
2.	Pencatuman kegiatan penyiapan peserta didik untuk belajar (motivasi dan apersepsi)				✓	
3.	Kesesuaian indikator dengan tujuan pembelajaran				✓	
4.	Kesesuaian sumber belajar dengan tingkat perkembangan siswa dan materi				✓	
5.	Kesesuaian cakupan materi dengan tujuan				✓	

	pembelajaran					
6.	Langkah-langkah pembelajaran memungkinkan tumbuhnya berbagai kecakapan hidup (kecakapan personal, sosial, akademik)			✓		
7.	Pemanfaatan media pembelajaran yang dikembangkan memudahkan peserta didik untuk belajar					✓
8.	Melampirkan instrumen assesmen untuk keperluan evaluasi berupa tes			✓		

(Sumber: Akbar, 2015:153 dengan modifikasi peneliti)

Kesimpulan penilaian media secara umu: (lingkari salah satu yang sesuai)

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....

.....

.....

Jember, *10 April* 2017

Validator Ahli,

[Signature]

NIP.



Lampiran F.5 Contoh Validasi Pengguna RPP**Validator: Fifi Alfiah, S.Pd.**

VALIDASI PENGGUNA

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :

Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Kesesuaian waktu yang disediakan dengan proses pembelajaran secara keseluruhan				√	
2.	Kesesuaian langkah pembelajaran yang dicantumkan pada RPP dengan implementasinya dalam kelas					√
3.	Kemampuan RPP menjadikan siswa aktif dalam proses pembelajaran				√	
4.	Kemampuan RPP menciptakan pembelajaran yang kontekstual				√	
5.	Media pembelajaran dapat dioperasikan dan mampu memberikan pemahaman dan kesan yang menarik bagi peserta didik					√

6.	Kemampuan RPP menciptakan suasana rasa senang peserta didik dalam proses pembelajaran						✓
7.	Instrumen evaluasi dapat digunakan untuk mengukur keefektifan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa (ranah kognitif)						✓

(Sumber: Akbar, 2015: 154 dengan modifikasi peneliti)

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

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
- ③ 3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....
.....
.....

Jember, 24 April 2017
Validator,

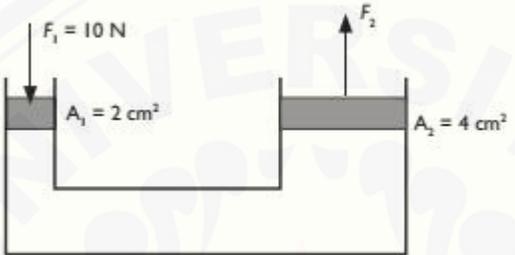
Augi
.....
FIFI ALFLAH
NIP. 196806091998022003

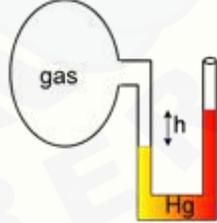
LAMPIRAN G. INSTRUMEN KISI-KISI SOAL TES

INSTRUMEN TES PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : VIII/ Genap
 Tahun Pelajaran : 2016/ 2017
 Banyak Soal : 10 butir
 Jenis Soal : Pilihan Ganda
 Kompetensi Dasar : 5.5

Indikator	Klasifikasi	Bobot	Soal	Kunci	Skor
Menemukan hubungan antara gaya, tekanan dan luas daerah penampang	C1	Sedang	Berikut pernyataan yang benar mengenai tekanan pada zat padat adalah... A. sebanding dengan gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan luas bidang sentuh B. sebanding dengan luas bidang sentuh C. berbanding terbalik dengan gaya yang bekerja dan sebanding dengan luas bidang sentuh D. sebanding dengan massa benda	A	10
	C2	Mudah	Tangan seorang anak seluas 54 cm^2 menekan tanah liat dengan gaya sebesar 9 N. Tentukan besar tekanan yang dialami tanah liat dari tangan anak tersebut! A. 6,7 Pa B. 16,7 Pa C. 166,7 Pa D. 1666,7 Pa	D	10

Indikator	Klasifikasi	Bobot	Soal	Kunci	Skor
Mendeskripsikan hukum pascal dan hukum archimedes serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari	C6	Sulit	<p>Sebuah dongkrak hidrolik dengan skema seperti pada gambar.</p>  <p>Dari data yang tertera pada gambar, kita dapat memperoleh gaya F_2 sebesar....</p> <p>A. 20 N B. 25 N C. 40 N D. 75 N</p>	A	10
	C4	Sedang	<p>Sebuah alat pengangkat mobil menggunakan luas penampang pengisap kecil 10 cm^2 dan pengisap besar 50 cm^2. Berapakah gaya yang harus diberikan agar dapat mengangkat sebuah mobil 20.000 N?</p> <p>A. 8000 N B. 6000 N C. 4000 N D. 2000 N</p>	C	10
	C4	Mudah	<p>Sebuah batu beratnya 700 N (diukur di udara). Jika batu tersebut dapat diangkat oleh seorang anak dengan gaya 400 N di dalam danau (air), maka berat batu tersebut di dalam air adalah</p> <p>A. 400 N B. 300 N C. 200 N D. 100 N</p>	B	10
Memahami	C5	Sedang	<p>Pipa U dengan luas penampang 10 cm^2, semula diisi dengan air hingga permukaan air</p>	B	10

Indikator	Klasifikasi	Bobot	Soal	Kunci	Skor
prinsip bejana berhubungan dalam kehidupan sehari-hari			<p>pada kedua kaki sama tinggi. Kemudian kaki kanan pipa U diisi dengan minyak tanah setinggi 10 cm. Bila massa jenis minyak tanah $0,8 \text{ g/cm}^3$ dan massa jenis air 1 g/cm^3, berapakah tinggi permukaan air pada kaki kiri pipa U?</p> <p>A. 10 cm B. 8 cm C. 6 cm D. 4 cm</p>		
Menunjukkan beberapa produk teknologi dalam kehidupan sehari-hari	C1	Sedang	<p>Alat berikut merupakan penerapan dari hukum Archimedes, kecuali</p> <p>A. balon udara B. jembatan ponton C. kapal selam D. dongkrak hidrolik</p>	D	10
sehubungan dengan konsep benda terapung, melayang dan tenggelam	C2	Sedang	<p>Kapal laut dapat terapung di permukaan air. Hal ini disebabkan</p> <p>A. massa jenis bahan pembuat kapal lebih kecil daripada massa jenis air B. massa jenis seluruh kapal lebih kecil daripada massa jenis air C. massa jenis bahan pembuat kapal lebih besar daripada massa jenis air D. massa jenis bahan pembuat kapal sama dengan massa jenis air</p>	B	10
Mendeskripsikan tekanan udara (gas) dan alat ukur tekanan udara (gas)	C2	Sedang	<p>Untuk mengukur tekanan gas dalam tabung digunakan air raksa seperti gambar berikut.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Jika tekanan udara luar adalah 76 cm Hg, dan $h = 3 \text{ cm}$, tentukan tekanan gas di dalam tabung!</p> <p>A. 76 cmHg B. 78 cmHg</p>	C	10

Indikator	Klasifikasi	Bobot	Soal	Kunci	Skor
			C. 79 cmHg D. 81 cmHg		
Mengaplikasikan konsep tekanan benda padat, cair dan gas pada peristiwa alam yang relevan (dalam penyelesaian masalah sehari-hari)	C3	Sedang	Seorang pendaki mendaki suatu gunung hingga puncaknya. Bila barometer raksa di puncak tersebut menunjukkan angka 55 cmHg, berapakah ketinggian gunung yang didaki? A. 110 m B. 210 m C. 1100 m D. 2100 m	D	10

Lampiran G.1 Data Hasil Validasi Ahli dan Pengguna Soal Tes

No.	Aspek	Indikator yang diamati	Validator		Rata-rata
			1 (V _{-ah})	2 (V _{-pg})	
1	Materi	Soal sesuai dengan indikator (indikator tujuan pembelajaran)	4	4	4
2		Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai	4	5	4,5
3	Kontruks	Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal	5	5	5
4		Ada pedoman penskoran	5	5	5
5	Bahasa	Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian	4	4	4
6		Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan	5	5	5
Total skor yang dicapai (TS _e)			27	28	
Total skor maksimal(TS _h)			30	30	
Persentase validasi			90 %	93,3%	
Rata-rata validasi (V)			91,67 %		
Kategori kevalidan			Sangat valid		

Keterangan:

Validator 1 (validator ahli): Drs. Singgih Bektiarso, M. Pd.

Validator 2 (validator pengguna): Fifi Alfiah, S. Pd.

Menurut Akbar (2015:83) untuk memperoleh analisis data validitas dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

a. Validasi ahli

$$V_{-ah} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

b. Validasi pengguna

$$V_{-pg} = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\%$$

Setelah nilai masing-masing uji validasi diketahui, dilakukan penghitungan validitas gabungan hasil analisis ke dalam rumus berikut:

$$V = \frac{V_{-ah} + V_{-pg}}{2}$$

$$V = \frac{90\% + 93,3\%}{2}$$
$$V = \frac{183,3\%}{2} = 91,67\%$$

Sesuai dengan rumusan yang telah ditetapkan tersebut maka hasil dari perhitungan data di atas dirujuk pada tabel kriteria validitas berikut:

Tingkat Validitas	Kriteria
Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi	85,01 % - 100,00 %
Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil	70,01 % - 85,00 %
Kurang valid, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar	50,01 % - 70,00 %
Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan	01,00 % - 50,00 %

(Akbar, 2015:41)

Berdasarkan perhitungan di atas, soal yang digunakan dalam multimedia interaktif disertai *drills* mempunyai validitas yang tergolong sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran G.2 Contoh Validasi Ahli Soal Tes**Validator: Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.**

VALIDASI AHLI

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :

Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Materi					
	1. Soal sesuai dengan indikator (indikator tujuan pembelajaran)				✓	
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai				✓	
II	Kontruks					
	1. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.					✓
	2. Ada pedoman penskoran					✓
III	Bahasa					
	1. Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓	
	2. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan					✓

(Sumber: Sunarti dan Rahmawati, 2014 dengan modifikasi oleh peneliti)

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

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

.....
.....

Jember, 10 April 2017

Validator Ahli

(Magis Bukhari)

NIP.

Lampiran G.3 Contoh Validasi Pengguna Soal Tes

Validator: Fifi Alfiah, S.Pd.

VALIDASI PENGGUNA

Sekolah : SMP Negeri 12 Jember
Mata Pelajaran : IPA
Pokok Bahasan : Tekanan
Kelas/Semester : VIII (delapan)/Genap
Penilai :

Petunjuk penilaian!
Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) 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.	Indikator yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
I	Materi					
	1. Soal sesuai dengan indikator (indikator tujuan pembelajaran)				✓	
	2. Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai					✓
II	Kontruks					
	1. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.					✓
	2. Ada pedoman penskoran					✓
III	Bahasa					
	1. Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓	
	2. Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan					✓

(Sumber: Sunarti dan Rahmawati, 2014 dengan modifikasi oleh peneliti)

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

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
- ③ Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

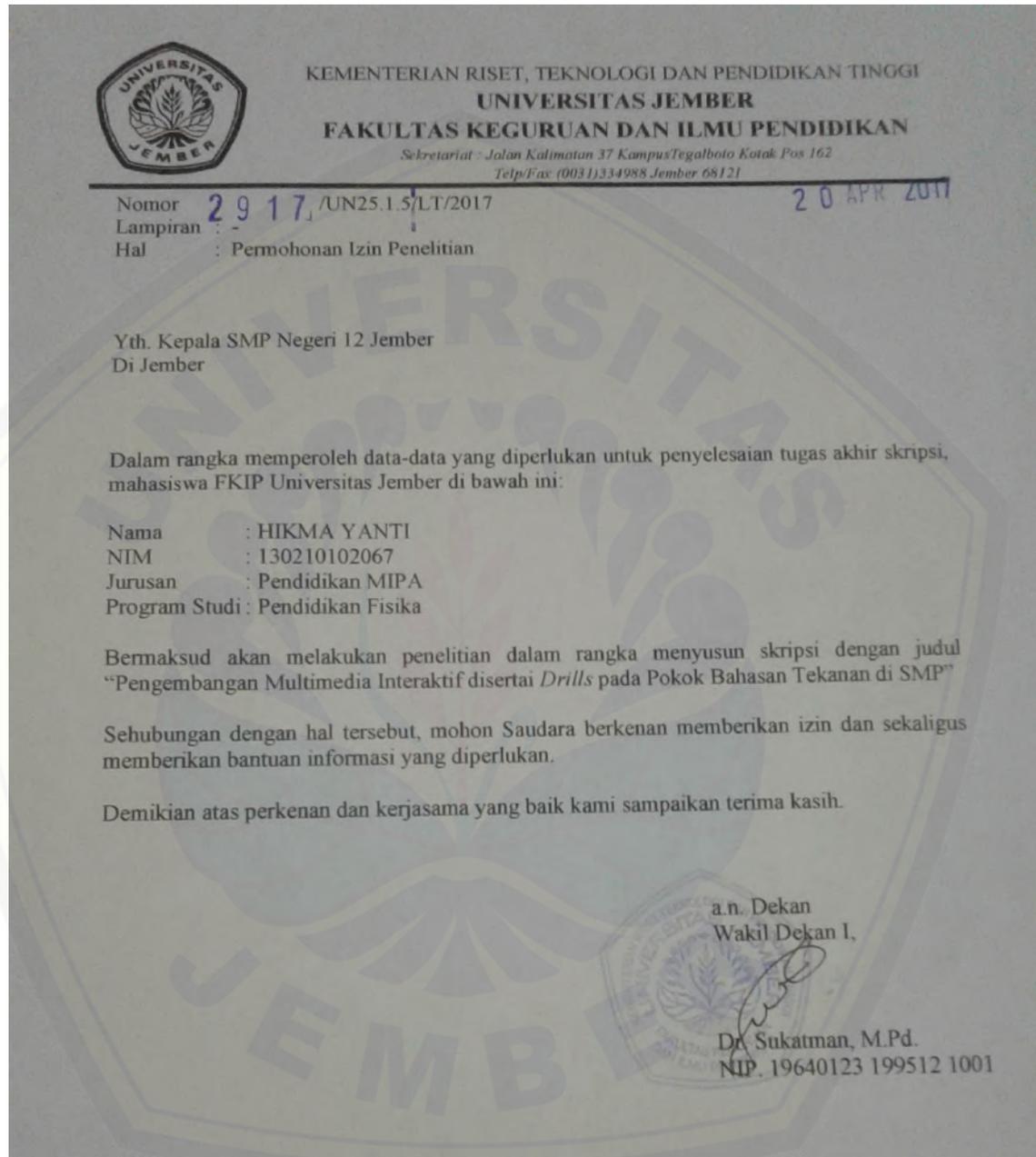
.....
.....

Jember, 24 April 2017

Validator Pengguna,

Alif
FPI ALFLAH

NIP. 196806041998022003

LAMPIRAN H. SURAT-SURAT PENELITIAN**Lampiran H.1 Surat Ijin Penelitian**

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
*Sekretariat : Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegalboto Kotak Pos 162
Telp/Fax (0031)334988 Jember 68121*

Nomor **2917**/UN25.1.5/LT/2017 20 APR 2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala SMP Negeri 12 Jember
Di Jember

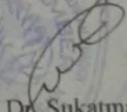
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyelesaian tugas akhir skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : HIKMA YANTI
NIM : 130210102067
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud akan melakukan penelitian dalam rangka menyusun skripsi dengan judul "Pengembangan Multimedia Interaktif disertai *Drills* pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP"

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1001

Lampiran H.2 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

 **PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**
DINAS PENDIDIKAN
SMP NEGERI 12 JEMBER
Jl. Kh. Wahid Hasyim No. 16 Telp. (0331) 424526 Jember 

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.6/ 89 /413.01.20523885/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini kepala SMP Negeri 12 Jember dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **HIKMAH YANTI**
NIM : 130210102067
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/Pendidikan Fisika
Universitas : FKIP UNEJ

Bahwa nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian pada tanggal 27 April – 12 Mei 2017 dengan judul penelitian *“Pengembangan Multimedia Interaktif disertai Drills pada Pokok Bahasan Tekanan di SMP”*.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 23 Mei 2017
Kepala Sekolah
DINAS PENDIDIKAN
SMPN 12
SEKOLAH MENENGAH
PERTAMA NEGERI
JEMBER
JUDIK KUSTYONO, S.Pd.
NIP. 690418 199302 1 002

LAMPIRAN I. DOKUMENTASI PENELITIAN

Gambar I.1 Proses pembelajaran menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan



Gambar I.2 Siswa menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan



Gambar I.3 Siswa mempelajari contoh latihan soal yang terdapat dalam multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan



Gambar I.4 Siswa mengerjakan soal evaluasi dengan menggunakan multimedia interaktif disertai *drills* pada pokok bahasan tekanan

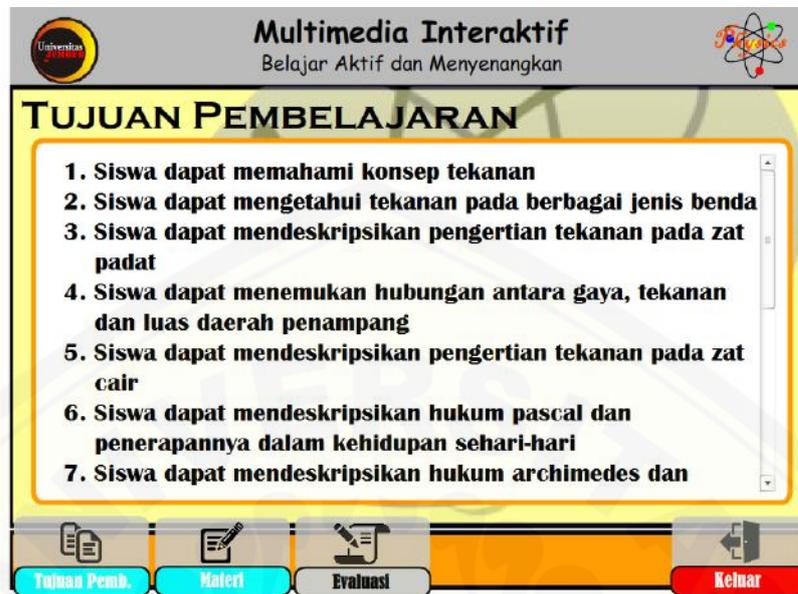
LAMPIRAN J. PRINT SCREEN MULTIMEDIA INTERAKTIF**Tampilan awal multimedia interaktif**

Gambar J.1 Tampilan halaman utama multimedia interaktif



Gambar J.2 Tampilan halaman pembukan multimedia interaktif

Menu Tujuan Pembelajaran

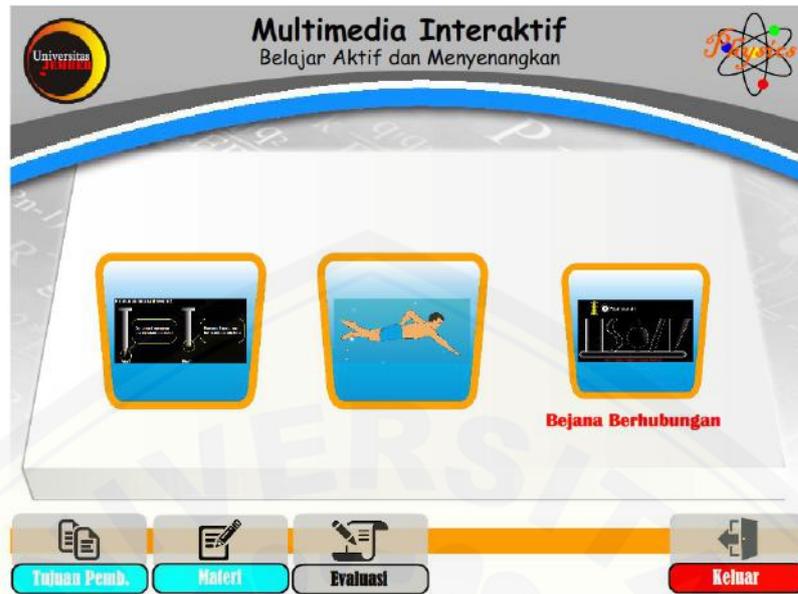


Gambar J.3 Tampilan tujuan pembelajaran

Menu Materi



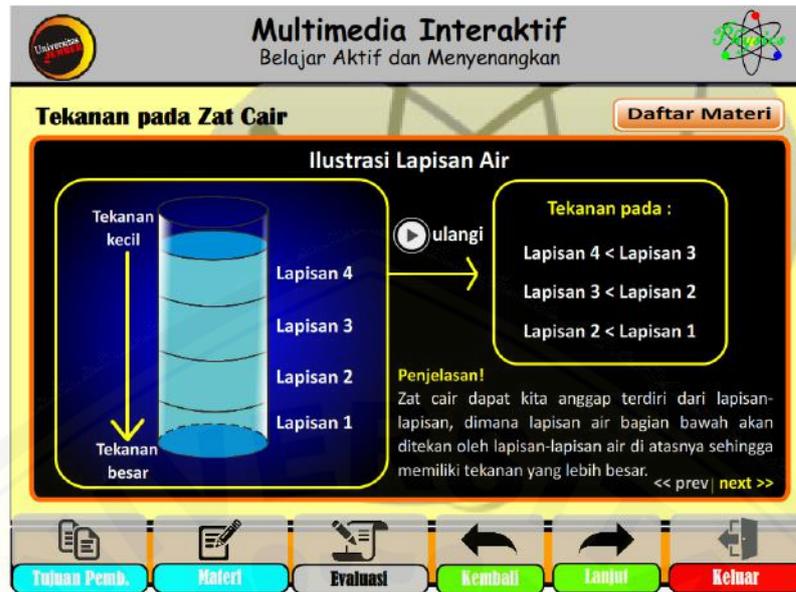
Gambar J.4 Tampilan menu utama materi pada multimedia interaktif



Gambar J.5 Tampilan menu subbab materi pertemuan pertama



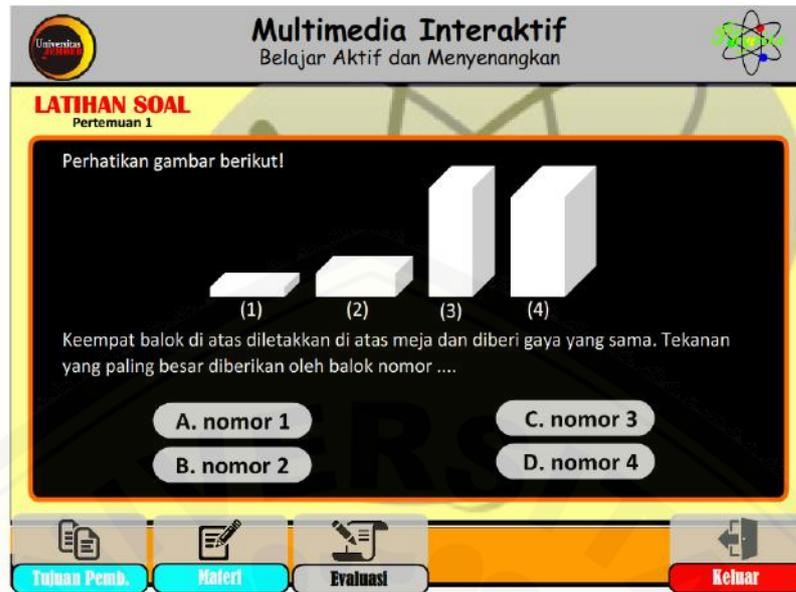
Gambar J.6 Tampilan materi subbab tekanan pada zat padat



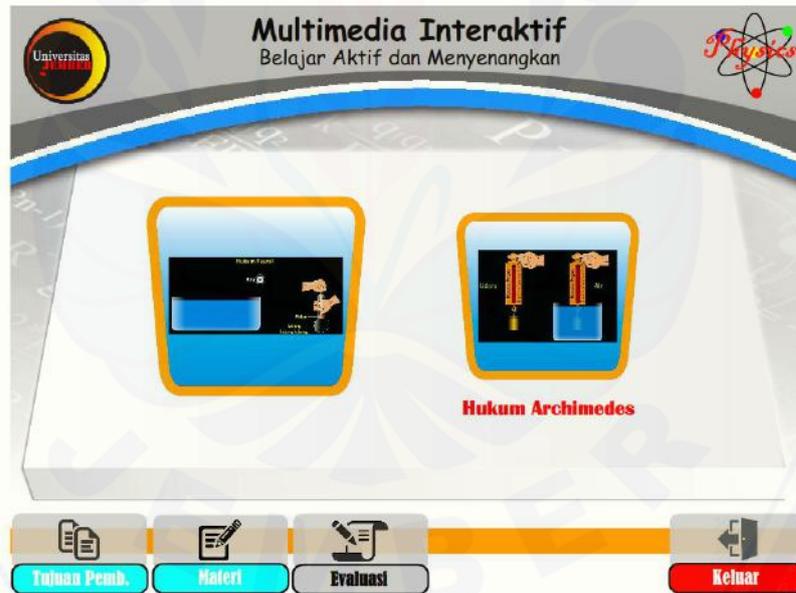
Gambar J.7 Tampilan materi subbab tekanan hidrostatis



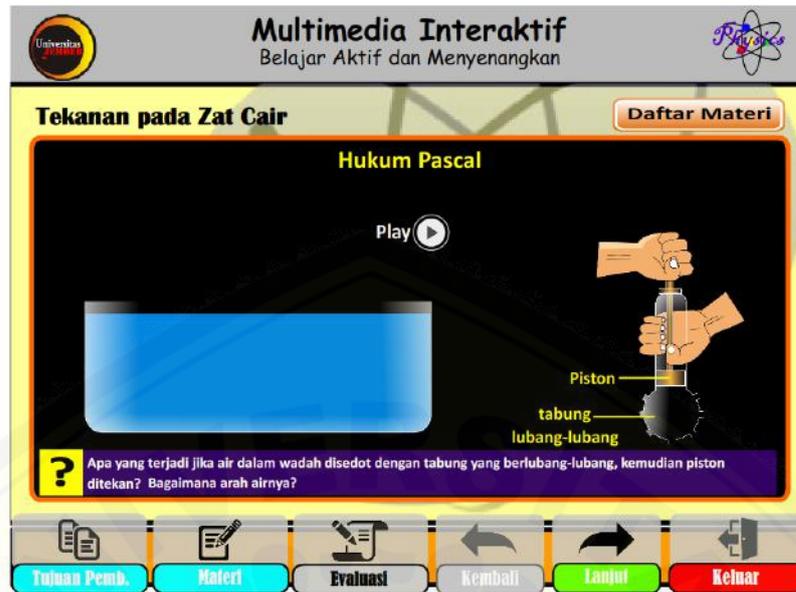
Gambar J.8 Tampilan materi subbab bejana berhubungan



Gambar J.9 Tampilan latihan soal pertemuan pertama



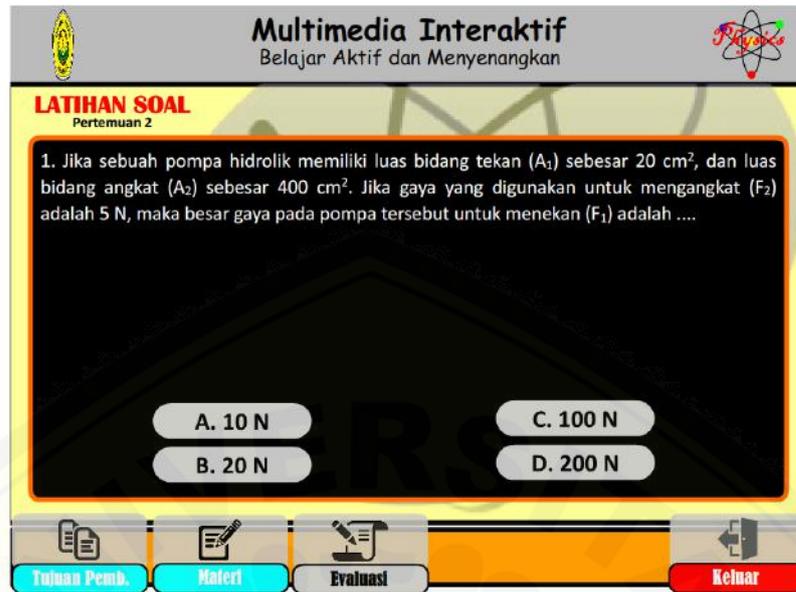
Gambar J.10 Tampilan menu subbab materi pertemuan kedua



Gambar J.11 Tampilan materi subbab hukum pascal



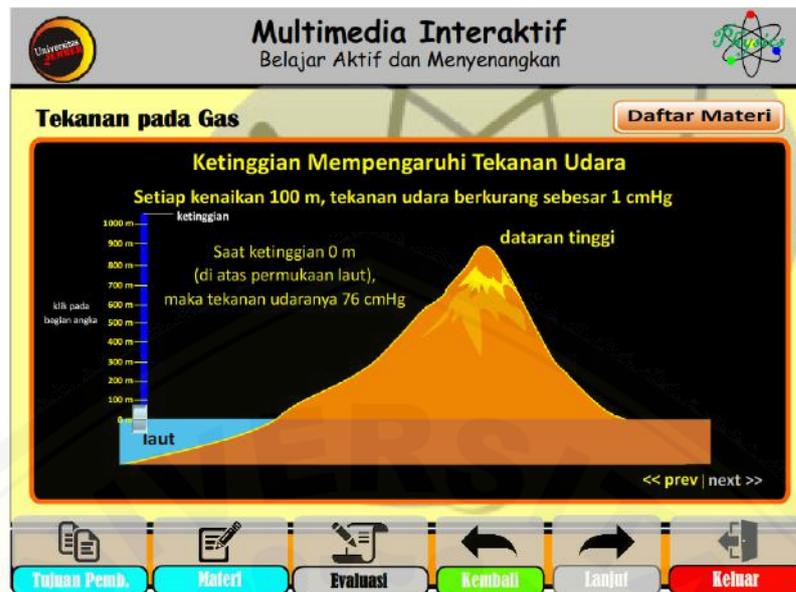
Gambar J.12 Tampilan materi subbab hukum archimedes



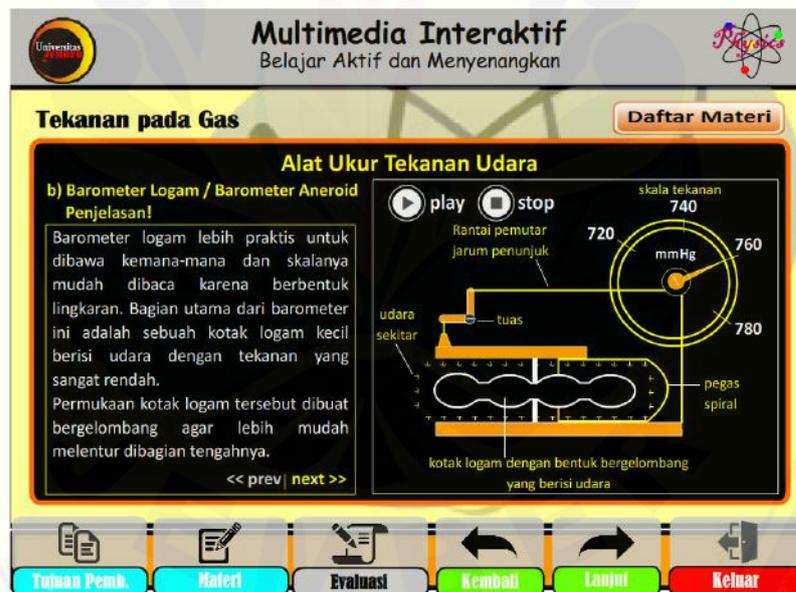
Gambar J.13 Tampilan latihan soal pertemuan kedua



Gambar J.14 Tampilan menu subbab materi pertemuan ketiga



Gambar J.15 Tampilan materi subbab tekanan pada zat padat



Gambar J.16 Tampilan materi subbab alat ukur tekanan pada zat padat



Gambar J.17 Tampilan latihan soal pertemuan ketiga

Menu Evaluasi



Gambar J.18 Tampilan utama menu evaluasi mengisi identitas

Multimedia Interaktif
Belajar Aktif dan Menyenangkan

Semangat Hikma Yanti

Soal No.4

Sebuah dongkrak hidrolik dengan skema seperti pada gambar.

Dari data yang tertera pada gambar, kita dapat memperoleh gaya F_2 sebesar....

$F_1 = 10 \text{ N}$
 $A_1 = 2 \text{ cm}^2$
 $A_2 = 4 \text{ cm}^2$

A. 20 N C. 40 N
B. 25 N D. 75 N

Tujuan Pemb. Materi Evaluasi Keluar

Gambar J.19 Tampilan soal evaluasi (*post-test*)

Multimedia Interaktif
Belajar Aktif dan Menyenangkan

Selamat Hikma Yanti
Kelas: 8
No. Absen: 18

Hasil Tes Anda

Jumlah Benar : 10
Jumlah Salah : 0
SKOR : 100

Tujuan Pemb. Materi Evaluasi Keluar

Gambar J.20 Tampilan perolehan skor soal evaluasi (*post-test*)