PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN SAINS, TEKNOLOGI DAN MASYARAKAT PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Disusun Oleh :

FIRDA HANUM

3215111223

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Jakarta

2015

PENGEMBANGAN BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN SAINS, TEKNOLOGI DAN MASYARAKAT PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Disusun Oleh :

FIRDA HANUM

3215111223

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Jakarta

2015

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama : Firda Hanum
No. Registrasi : 3215111223

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1 005		28-07-2015
Wakil Penanggung Jawab			
Pembantu Dekan I	: Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001		28-07-2015
Ketua	: Dr. Betty Zelda Siahaan, MM NIP. 19520205 197810 2 001		27-07-2015
Sekretaris	: Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si NIP. 19621124 199403 1 001		14-07-2015
Pembimbing I	: Drs. Cecep E. Rustana, Ph.D NIP. 19590729 198602 1 001		9-07-2015
Pembimbing II	: Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si NIP. 19790916 200501 1 004		13-07-2015
Penguji	: Dr. Vina Serevina, MM NIP. 19651002 199803 2 001		14-07-2015

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 9 Juli 2015

ABSTRAK

FIRDA HANUM. **Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada Materi Suhu dan Kalor. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2015.**

Untuk menambah pengetahuan dan wawasan siswa, guru dapat menganjurkan siswa untuk membaca salah satu jenis buku pendidikan yang bertujuan merangsang minat belajar dan memperkaya wawasan yaitu buku pengayaan pengetahuan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat yang layak digunakan, dan untuk meningkatkan pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R & D). Produk dinilai dan dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, editor dan guru fisika. Instrumen penilaian yang digunakan terdiri dari 4 komponen yaitu materi, penyajian, bahasa dan grafika. Berdasarkan perhitungan skor kuantitatif dari masing-masing para ahli didapatkan hasil bahwa produk yang dikembangkan dinyatakan layak. Pada kegiatan uji efektivitas produk dilakukan kegiatan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan pengetahuan siswa sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* menggunakan buku pengayaan pengetahuan fisika. Uji efektivitas pemakaian produk dilakukan di SMA Negeri 102 Jakarta pada kelas X. Hasilnya perhitungan dengan uji gain didapatkan sebesar 0,36 yang termasuk dalam kategori sedang dengan rentang kategori $0{,}30 \leq g \leq 0{,}70$. Dengan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan dapat meningkatkan pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor.

Kata Kunci: Buku Pengayaan Pengetahuan, Sains Teknologi dan Masyarakat, Suhu dan Kalor.

ABSTRACT

Firda HANUM. **Development Kit for Physical Sciences with the approach of Science, Technology and Society at Temperature Materials and Heat. Thesis. Jakarta: Study Program of Physics, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, in July 2015.**

To increase the knowledge and insights of students, teachers can encourage students to read one of the books that aim to stimulate interest in education and enriching learning that books of knowledge enrichment. This study aims to produce instructional media such as books Enrichment Approach Physical Sciences with Science, Technology and Society proper use, and to improve the knowledge of students on the material temperature and heat. This research is a research and development (R & D). Product assessed and validated by materials experts, media experts, editors and physics teacher. Used assessment instrument consisting of four components, namely the material, presentation, language and graphics. Based on the calculation of quantitative score of each of the experts showed that the products developed as feasible. On product effectiveness test activities performed activities pretest and posttest to measure the increase students' knowledge before and after treatment using knowledge of physics books enrichment. Test the effectiveness of the use of the product is done in SMAN 102 Jakarta in class X. The result is the calculation of the gain obtained with the test of 0.36 is included in the medium category with a range of categories $0{,}30 \leq g \leq 0{,}70$. With these results it can be concluded that the products developed to enhance the knowledge of students on the material temperature and heat.

Keywords: Book of Knowledge Enrichment, Science Technology and Society, Temperature and Heat.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah menganugrahkan rahmat dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, para pengikutnya sampai akhir zaman.

Alhamdulillah, penulis dapat menyusun skripsi ini dengan judul "Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada Materi Suhu dan Kalor".

Penulis sebagai manusia biasa menyadari, bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih sangat banyak kekurangan dan kelemahan. Tentunya tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberi bantuan baik secara moril maupun materil, skripsi ini tidak akan terselesaikan. Oleh karena itu, atas segala bentuk bantuannya penulis ucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Suyono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta;
2. Bapak Drs. Anggara Budi Susila, M.Si, selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta;
3. Bapak Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fisika FMIPA UNJ, Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II;
4. Bapak Drs. Cecep E.Rustana, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini;
5. Kepada kedua orang tua dan keluarga, terima kasih atas semua curahan cinta dan pengorbanan yang tak kenal batas;
6. Pusat Teknologi dan Komunikasi (Pustekkom) yang telah mengizinkan untuk melakukan validasi produk dari segi media;

7. Penerbit Yudhistira Ghalia Indonesia yang telah mengizinkan untuk melakukan validasi produk dari segi editor;
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih ada kekurangan. Namun demikian penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan dunia pendidikan.

Jakarta, Juli 2015

Penulis

Firda Hanum

LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang utama dari segalanya .....

Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT, segala syukur saya ucapkan kepadaMu karena telah menghadirkan mereka yang selalu memberi semangat dan doa disaat saya tertatih. KarenaMu-lah mereka ada, dan karenaMu-lah tugas akhir ini terselesaikan.

Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang sangat saya kasihi dan sayangi .....

Ibu dan Ayah tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga saya persembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga, yang tiada mungkin dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.

Untuk kakak-kakak dan adik saya, Abang, Kakak Amah dan Kak Nia, serta Iqbal, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat saya persembahkan.

Kepada Pak Cecep dan Pak Hadi yang telah membimbing saya selama penyelesaian tugas akhir ini. Saya ucapkan terima kasih atas ilmu dan nasihat yang telah diberikan.

Untuk kalian para sahabat yang selalu menghangatkan hidup : Kalian yang selalu ada di setiap langkah. Tanpa kalian, mungkin tugas akh akan terasa jauh lebih berat. Tak lupa cerita tentang 'Pending Trip' akan tetap terkenang selamanya ☺

Untuk keluarga besar PFR 2011 yang selalu memberikan warna di empat tahun terakhir. Terima kasih yang takkan pernah habis untuk kalian yang telah menciptakan sebuah cerita bersama di kota ini.

Untuk kamu yang selalu menjadi alasan untuk tersenyum dan terus melangkah walaupun goyah, dan untuk selalu terus berusaha dan pantang menyerah. Teruntuk kamu yang selalu mendampingi dikala susah ataupun senang. Teruntuk kamu yang selalu berbagi cerita dan tawa, A.K.H.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN i

ABSTRAK ii

ABSTRACT iii

KATA PENGANTAR iv

LEMBAR PERSEMBAHAN vi

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 3
C. Batasan Masalah 4
D. Rumusan Masalah 4
E. Tujuan Penelitian 4
F. Manfaat Penelitian 4

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Buku Pengayaan Pengetahuan 5
B. Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat 13
C. Suhu dan Kalor 18
D. Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada Materi Suhu dan Kalor 20
E. Kerangka Berpikir 21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional 23
B. Tempat dan Waktu Penelitian 23
C. Metode Penelitian 23
D. Alur Penelitian 23
E. Prosedur Penelitian 24

F. Instrumen Penelitian 26
G. Teknik Pengumpulan Data 29
H. Teknik Analisis Data 30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 32
1. Deskripsi Produk 32
2. Validasi 40
B. Pembahasan 55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
A. Kesimpulan 58
B. Saran 58

DAFTAR PUSTAKA 59

LAMPIRAN 61

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI 103

DAFTAR RIWAYAT HIDUP 104

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Prosedur Pengembangan 24

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan 26
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media, Editor dan Guru Fisika 27
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi 28
Tabel 3.5 Kategori Perolehan Skor 31
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Validasi oleh Ahli Media 41
Tabel 4.2 Hasil Akhir Penilaian Validasi oleh Ahli Media 44
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Validasi oleh Editor 45
Tabel 4.4 Hasil Akhir Penilaian Validasi oleh Editor 47
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Validasi oleh Guru Fisika 49
Tabel 4.6 Hasil Akhir Penilaian Validasi oleh Guru Fisika 51
Tabel 4.7 Hasil Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Siswa 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika 24

Gambar 4.1 Halaman cover depan 34
Gambar 4.2 Halaman cover belakang 34
Gambar 4.3 Halaman Isi 34
Gambar 4.4 Halaman Isi 34
Gambar 4.5 Halaman Isi 35
Gambar 4.6 Fase Invitasi yang diaplikasikan pada bagian Pendahuluan 36
Gambar 4.7 Fase Eksplorasi yang diaplikasikan pada bagian Mari Mencoba 37
Gambar 4.8 Fase Eksplanasi yang diaplikasikan pada bagian Penjelajahan 38
Gambar 4.9 Fase Aplikasi yang diaplikasikan pada bagian Mari Bermain 39
Gambar 4.10 Grafik Hasil Validasi Ahli Materi 40
Gambar 4.11 Grafik Hasil Validasi Ahli Media 45
Gambar 4.12 Grafik Hasil Validasi Editor 48
Gambar 4.13 Grafik Hasil Validasi Guru Fisika 52
Gambar 4.14 Halaman cover depan 53
Gambar 4.15 Halaman cover belakang 53
Gambar 4.16 Halaman Isi 53
Gambar 4.17 Halaman Isi 53
Gambar 4.18 Halaman Isi 54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Kebutuhan 61

Lampiran 2 Instrumen Buku Pengayaan Pengetahuan oleh PusKurBuk 63
Lampiran 3 Instrumen Validasi Ahli Materi 66
Lampiran 4 Instrumen Validasi Ahli Media 70
Lampiran 5 Instrumen Validasi Editor 76
Lampiran 6 Instrumen Validasi Guru Fisika 79
Lampiran 7 Soal *Pretest* dan *Postest* 85
Lampiran 8 Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Postest* 88
Lampiran 9 Lembar Jawaban Siswa *(Pretest)* 89
Lampiran 10 Lembar Jawaban Siswa *(Posttest)* 90
Lampiran 11 Nilai *Pretest* dan *Posttest* 91
Lampiran 12 Uji Normalitas 92
Lampiran 13 Uji Gain 96
Lampiran 14 Dokumentasi 97
Lampiran 15 Surat Penelitian 102

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buku pendidikan dapat memberikan pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan kepada siswa tentang kehidupan dalam berbagai bidangnya, baik tentang diri, masyarakat, budaya, dan alam sekitarnya, maupun tentang Tuhan yang menciptakan semua itu. Namun, buku pendidikan harus sesuai dengan keperluan siswa sehingga memberi kemudahan untuk digunakan oleh pembelajar, baik dalam pendidikan formal maupun pendidikan nonformal.

Sebagaimana tertuang di dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 2 tahun 2008 pasal 6 (2) yang menyatakan bahwa "Selain buku teks pelajaran, pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik, buku pengayaan, dan buku referensi dalam proses pembelajaran". Uraian ini diperkuat oleh ayat (3) yang menyatakan "Untuk menambah pengetahuan dan wawasan siswa, pendidik dapat menganjurkan siswa untuk membaca buku pengayaan dan buku referensi. Salah satu jenis buku pendidikan yang dianjurkan bagi guru dan siswa untuk dibaca dan bertujuan merangsang minat belajar dan memperkaya wawasan akademik adalah buku pengayaan pengetahuan.

Pada bulan Februari 2015, peneliti telah melakukan analisis kebutuhan di SMA Negeri 102 Jakarta. Analisis kebutuhan ini didasarkan dari beberapa aspek, yaitu keberadaan media, kebutuhan, proses pembelajaran, tampilan, dan harapan. Kegiatan analisis kebutuhan ini dilakukan kepada 40 siswa (100%). Dari aspek keberadaan media, didapatkan hasil bahwa sebanyak 55% menyatakan bahwa sumber belajar yang mereka gunakan dalam pembelajaran fisika hanyalah buku catatan dari guru, 25% menyatakan buku teks dan buku catatan dari guru, dan 20% lainnya menyatakan berasal dari sumber lainnya (internet). Sementara itu, dari segi ketersediaan buku di perpustakaan, 57,5% menyatakan buku teks dan buku rumus-rumus singkat, dan 5% terdapat buku ensiklopedi. Kemudian, 62,5% merasa terbantu memahami materi dari buku

catatan guru. Selain itu, 87,5% menyatakan bahwa guru fisika yang dapat memotivasi mereka dalam belajar fisika. Hal ini membuktikan bahwa pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 102 Jakarta, sumber belajar cenderung masih berpusat kepada guru. Sedangkan sumber belajar mandiri untuk siswa masih belum ada. Dari aspek kebutuhan, ternyata hanya 22,5% yang mengetahui buku pengayaan. Sedangkan hanya 12,5% yang pernah membaca buku pengayaan fisika sewaktu mereka masih pada tingkat SMP. Hal ini membuktikan bahwa mayoritas siswa di SMA Negeri 102 Jakarta masih belum mengenal buku pengayaan yang dapat mereka gunakan sebagai penunjang buku teks dan sumber pembelajaran mandiri. Dari aspek proses pembelajaran, 57,5% siswa menyatakan cara guru fisika mereka mengajar adalah ceramah dan memberi catatan dan 25% lainnya menyatakan diselingi praktikum. Dan dalam proses pembelajaran, 82,5% siswa menyatakan informasi tentang materi fisika yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari mereka dapatkan dari guru, bukan dari buku teks yang ada. Sementara itu, dari tinjauan buku teks yang digunakan selama proses pembelajaran ada beberapa hal yang menjadi kendala bagi siswa. Sebanyak 37,5% menyatakan muatannya masih didominasi oleh rumus-rumus saja dibandingkan dengan konsepnya dan bahasanya terlalu kaku. Akan tetapi, dari kendala tersebut siswa merasa terbantu memahami materi fisika dari catatan guru, catatan les, dan sumber lainnya (internet). Hal ini membuktikan bahwa pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 102 Jakarta, belum ada media yang dapat menambah wawasan pengetahuan bagi siswa secara mandiri. Dari aspek harapan dan tampilan, 100% siswa setuju jika dibuatkan sebuah buku pengayaan pengetahuan fisika. Dari segi tampilan, 70% menyatakan agar bahasa yang digunakan dalam buku pengayaan pengetahuan fisika siswa adalah bahasa yang mudah dipahami oleh siswa. Dan 30% menyatakan isi dari buku pengayaan pengetahuan fisika disertai gambar-gambar yang menarik dan relevan serta didesain secara menarik juga agar dapat membangkitkan minat belajar siswa.

Selain melakukan analisis kebutuhan, peneliti juga melakukan observasi mengenai penelitian relevan yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti, terdapat jurnal penelitian pendidikan yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu buku pengayaan. Jurnal penelitian pendidikan tersebut dilakukan oleh Agus Riyanto yang berasal dari Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Semarang Program Studi Pendidikan Bahasa Indonesia, tahun 2013, dengan judul penelitian "Pengembangan Buku Pengayaan Keterampilan Membaca Bahasa Indonesia yang Bermuatan Nilai Kewirausahaan".

Berdasarkan fakta dan analisis kebutuhan yang telah dijabarkan maka dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat memperkaya pengetahuan siswa. Buku pengayaan ini akan disajikan secara kreatif, inovatif serta menggunakan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat sehingga diharapkan dapat membangkitkan minat belajar dan pemahaman serta memperkaya pengetahuan agar tujuan pembelajaran fisika tercapai. Oleh karena itu timbul gagasan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi Suhu dan Kalor.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi Suhu dan Kalor?
2. Apakah Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi Suhu dan Kalor yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran?
3. Apakah buku pengayaan pengetahuan fisika dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat yang dikembangkan dapat meningkatkan pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pengembangan buku pengayaan pengetahuan fisika dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat. Materi fisika yang akan dijadikan tema buku pengayaan ini hanyalah dibatasi pada materi Suhu dan Kalor.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah maka dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: *"Apakah buku pengayaan pengetahuan fisika yang dikembangkan dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi Suhu dan Kalor layak digunakan dan dapat meningkatkan pengetahuan siswa?*

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi suhu dan kalor yang layak digunakan.
2. Menghasilkan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat yang dapat meningkatkan pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menghasilkan berupa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat.
2. Meningkatkan membaca dan minat belajar, memperkaya wawasan, dan membantu siswa dalam memahami materi Suhu dan Kalor.
3. Membantu guru fisika dalam menyediakan bahan ajar dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Buku Pengayaan Pengetahuan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pengertian media adalah alat atau sarana komunikasi seperti koran, majalah, radio, televisi, film, poster, dan spanduk. Gerlach & Ely (1971) dalam Azhar Arsyad mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Menurut Oemar Hamalik (1989), pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Terdapat empat klasifikasi media pembelajaran menurut Oemar Hamalik (1989) yaitu:

1. Alat-alat visual yang dapat dilihat, seperti buku, *handout*, modul, diktat, media grafis, alat peraga
2. Alat-alat yang bersifat *auditif* atau hanya dapat didengar

3. Alat-alat yang bisa dilihat dan didengar
4. Dramatisasi, bermain peran, sosiodrama, sandiwara boneka, dan sebagainya.

Dari berbagai jenis media pembelajaran, salah satu media visual yang dikembangkan oleh peneliti adalah buku. Dalam hal ini peneliti akan mengembangkan buku pengayaan pengetahuan yang dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran.

Sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan nomor 2 tahun 2008 pasal 6 (2) yang menyatakan bahwa "Selain buku teks pelajaran, pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik, buku pengayaan, dan buku referensi dalam proses pembelajaran". Uraian ini diperkuat lagi oleh ayat (3) yang menyatakan "Untuk menambah pengetahuan dan wawasan siswa, pendidik dapat menganjurkan siswa untuk membaca buku pengayaan dan buku referensi".

Pusat Kurikulum dan Perbukuan Depdiknas Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2012) melakukan dua pengelompokan buku pendidikan berdasarkan ruang lingkup kewenangannya, yaitu Buku Teks Pelajaran dan Buku Non Teks Pelajaran.

Buku non teks pelajaran berbeda dengan buku teks pelajaran. Jika dicermati berdasarkan makna leksikal, buku teks pelajaran merupakan buku yang dipakai untuk mempelajari atau mendalami suatu subjek pengetahuan dan ilmu serta teknologi, sehingga mengandung penyajian asas-asas tentang subjek tersebut. Sementara ciri-ciri buku non teks pelajaran menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud (2014) adalah sebagai berikut:

1. Buku-buku pendukung buku teks pelajaran yang dapat digunakan di sekolah, namun bukan merupakan buku pegangan pokok bagi siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.
2. Buku-buku yang menyajikan materi namun tidak dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk tes atau ulangan, lembar kerja siswa

(LKS) atau bentuk lainnya yang menuntut pembaca melakukan perintah-perintah untuk mengukur pemahaman terhadap bahan bacaan sebagai pembelajaran.

3. Penerbitan buku nonteks pelajaran tidak dilakukan secara serial berdasarkan tingkatan kelas.
4. Materi atau isi dalam buku nonteks pelajaran terkait dengan sebagian atau salah satu Kompetensi Inti dan/atau Kompetensi Dasar yang tertuang dalam Standar Isi. Kompetensi Inti pada jenjang pendidikan dasar dan menengah meliputi empat kompetensi yakni kompetensi yang mengembangkan nilai spiritual, nilai sosial, pengetahuan, dan keterampilan.
5. Materi atau isi buku nonteks pelajaran dapat dimanfaatkan oleh pembaca.
6. Materi atau isi buku nonteks pelajaran digunakan sebagai bahan pengayaan, rujukan, panduan dalam kegiatan pendidikan, atau pembelajaran dari berbagai jenjang pendidikan sesuai dengan peruntukannya.

Dengan mengacu pada ciri-ciri buku non teks pelajaran tersebut, dapat disimpulkan bahwa buku nonteks pelajaran merupakan bagian dari buku pendidikan yang berisi materi pendukung, pelengkap, dan penunjang buku teks pelajaran. Buku nonteks pelajaran berfungsi sebagai bahan pengayaan, referensi, atau panduan dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran dengan menggunakan penyajian yang longgar, kreatif dan inovatif yang dapat dimanfaatkan oleh pembaca lintas jenjang dan tingkatan kelas atau pembaca umum.

Komponen struktur buku nonteks pelajaran telah diatur oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud (2014), yaitu sebagai berikut:

1. Bagian awal

   Pada bagian ini terdapat struktur dasar buku yang harus dipenuhi, yaitu:

1) Judul buku harus menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar
2) Halaman Hak Cipta
3) Pengantar atau prakata
4) Daftar isi buku

2. Bagian materi

   Pada bagian ini terdapat uraian materi atau isi buku yang memenuhi ketentuan dasar minimal jumlah halaman, yaitu sebanyak 48 halaman.

3. Bagian akhir
   1) Daftar pustaka
   2) Indeks (khusus untuk atlas)
   3) Glosarium
   4) Lampiran (sesuai dengan keperluan)

Sedangkan jenis-jenis buku non teks pelajaran menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud (2012) adalah sebagai berikut:

1. Buku pengayaan, yang terdiri dari buku pengayaan pengetahuan, buku pengayaan keterampilan, dan buku pengayaan kepribadian dengan jenis fiksi dan nonfiksi.
2. Buku referensi, yang terdiri dari buku ensiklopedi, kamus, atlas, dan aturan/perundang-undangan
3. Buku panduan pendidik, yang terdiri dari buku pendidikan & pembelajaran, buku media pembelajaran, buku evaluasi pembelajaran, dan buku penelitian pendidikan

Salah satu jenis buku nonteks pelajaran adalah buku pengayaan, yang akan dibahas lebih mendalam pada penelitian ini. Buku pengayaan di masyarakat sering dikenal dengan istilah buku bacaan atau buku perpustakaan. Buku ini dimaksudkan untuk memperkaya wawasan, pengalaman dan pengetahuan pembacanya. Buku pengayaan dalam pedoman

ini diartikan buku yang memuat materi yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (ipteks) serta keterampilan, membentuk kepribadian siswa, pendidik, pengelola pendidikan, dan masyarakat lainnya (Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud, 2014).

Buku pengayaan memiliki sifat penyajian yang khas, berbeda dengan buku teks pelajaran. Buku pengayaan dapat disajikan secara bervariasi, baik dengan menggunakan variasi gambar, ilustrasi, atau variasi alur wacana. Buku pengayaan bersifat mengembangkan dan meluaskan kompetensi siswa, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun pengembangan kepribadian yang dilandasi oleh nilai spiritual dan nilai sosial.

Buku pengayaan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu buku pengayaan pengetahuan, buku pengayaan keterampilan, dan buku pengayaan kepribadian. Dan dalam penelitian ini akan dikembangkan buku pengayaan pengetahuan.

Berdasarkan Pedoman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud tahun 2014, dijabarkan beberapa point mengenai buku pengayaan pengetahuan, yaitu sebagai berikut:

1. Buku pengayaan pengetahuan adalah buku yang memuat materi yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan ipteks. Buku pengayaan pengetahuan berfungsi sebagai bacaan siswa, pendidik, pengelola pendidikan, dan masyarakat lainnya sehingga dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan ipteks.
2. Buku pengayaan pengetahuan adalah buku-buku yang diperuntukkan bagi siswa untuk memperkaya pengetahuan dan pemahamannya, baik pengetahuan lahiriah maupun pengetahuan batiniah. Buku jenis ini merupakan buku-buku yang diperlukan oleh siswa agar dapat membantu meningkatkan kompetensi kognitifnya.
3. Buku pengayaan pengetahuan merupakan buku-buku yang dapat mengembangkan pengetahuan (*knowledge development*) siswa, bukan

sebagai *science* (baik untuk ilmu pengetahuan alam maupun sosial) yang merupakan bidang kajian. Buku pengayaan pengetahuan berfungsi untuk memperkaya wawasan, pemahaman, dan penalaran siswa. Buku pengayaan pengetahuan bagi siswa akan berhubungan dengan pengembangan tujuan pendidikan secara umum. Pengayaan pengetahuan berarti materi buku tersebut mampu memberikan tambahan pengetahuan kepada siswa, selain yang tertuang di dalam tujuan pendidikan.

Adapun ciri-ciri dari buku pengayaan pengetahuan berdasarkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud (2014) adalah sebagai berikut:

1. Menyajikan materi yang bersifat kenyataan.
2. Mengembangkan materi bacaan yang bertumpu pada ilmu.
3. Mengembangkan berbagai pengetahuan seperti pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif.

Dengan mengacu dari penjabaran di atas, dapat disimpulkan bahwa Buku Pengayaan Pengetahuan merupakan salah satu media pembelajaran visual berisi materi pengetahuan yang bersifat kenyataan (merupakan fenomena sehari-hari yang bertumpu pada suatu ilmu) yang dapat memperkaya atau memberikan tambahan pengetahuan, wawasan dan pemahaman siswa. Buku pengayaan akan memosisikan siswa untuk beroleh tambahan pengetahuan dari hasil membaca buku-buku tersebut yang tidak diperolehnya dari buku teks. Dalam buku teks tidak diperoleh informasi pengetahuan yang lebih lengkap dan luas sebagaimana tertuang dalam buku pengayaan.

Untuk mengukur kualitas dan kelayakan buku pengayaan pengetahuan yang dikembangkan, dilakukan validasi kepada beberapa para ahli yang masing-masing kompeten dalam bidangnya. Instrumen penilaian yang digunakan merupakan instrumen penilaian buku pengayaan pengetahuan yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementrian Pendidikan

dan Kebudayaan tahun 2014. Komponen penilaian yang dilakukan diantaranya komponen materi, penyajian, bahasa dan grafika.

1. Komponen Materi

   Isi dari buku pengayaan pengetahuan harus memiliki fungsi untuk mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional. Tujuan yang dimaksud adalah "berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab".

   Buku pengayaan pengetahuan harus tidak boleh bertentangan dengan peraturan atau perundang-undangan yang berlaku di Indonesia, termasuk dengan ideologi dan kebijakan politik negara, Buku pengayaan pengetahuan memiliki kebebasan dalam mengusung materi, namun materi yang diusung harus memenuhi kriteria memiliki keselarasan dengan peraturan dan kebijakan.

   Suatu buku memiliki dampak yang besar jika dapat memengaruhi pembacanya. Oleh karena itu, materi yang disajikan harus orisinil (asli atau bukan karya plagiat) agar dipertanggungjawabkan sebagai karya tulis. Selain itu materi buku pengayaan pengetahuan tidak menimbulkan permasalahan Suku, Agama, Ras, Antargolongan, dan Pornografi, tidak menimbulkan diskriminasi gender. Materi buku pengayaan juga tidak boleh melanggar Hak Asasi Manusia yang akan menimbulkan dampak yang lebih luas.

   Selain itu, materi buku pengayaan pengetahuan memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih dan akurat serta materi buku memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.

   Dapat disimpulkan bahwa buku pengayaan pengetahuan yang layak digunakan jika dilihat dari segi materi yaitu materi yang disajikan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional dan tidak

bertentangan dengan peraturan yang berlaku. Materi juga merupakan karya orisinil yang dapat dipertanggungjawabkan dan tidak menimbulkan permasalahan SARA dan Pornografi, serta tidak menimbulkan diskriminasi gender. Selain itu materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih dan akurat serta materi buku memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia. Materi yang disajikan terkait dengan sebagian atau salah satu Kompetensi Dasar sebuah kurikulum. Selain itu, penyajian materi tidak menimbulkan multitafsir dan tidak banyak terjadi pengulangan.

2. Komponen Penyajian

   Penyajian merupakan komponen yang turut menentukan kualitas suatu buku pengayaan pengetahuan. Penyajian berkaitan dengan pengemasan atau penataan materi buku sehingga memiliki efek terhadap pembaca. Efek yang dimaksud diantaranya adalah tingkat pemahaman, kemudahan, keruntutan, atau efek tidak langsung berupa motivasi atau berkembangnya suatu kecakapan atau aktivitas tertentu.

   Dapat disimpulkan bahwa buku pengayaan pengetahuan yang layak digunakan jika dilihat dari segi penyajian yaitu anatomi buku dilakukan secara runtut, mengembangkan sikap spiritual dan sosial, dapat mengembangkan pengetahuan dan dapat memotivasi siswa untuk berkreasi dan berinovasi.

3. Komponen Bahasa

   Bahasa merupakan salah satu komponen yang harus diperhatikan dalam penulisan buku pengayaan pengetahuan. Adapun yang dimaksud dengan bahasa dalam buku pengayaan pengetahuan adalah penggunaan unsur-unsur bahasa (tanda baca, kata, kalimat dan paragraf). Penggunaan bahasa dalam buku pengayaan pengetahuan adalah penggunaan unsur-unsur kebahasaan secara baik dan benar.

Dapat disimpulkan bahwa buku pengayaan pengetahuan yang layak digunakan jika dilihat dari segi bahasa yaitu bahasa yang digunakan efektif dan sesuai dengan kaidah penulisan.

4. Komponen Grafika

Grafika adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan dunia cetak-mencetak, dalam jumlah yang banyak dengan kualitas yang baik. Visual buku (berkaitan dengan estetika) meliputi tata letak yang terdiri atas pemilihan unsur-unsur grafis yang baik, benar, harmonis yang dikombinasikan dalam format yang baik. Tata letak bukanlah suatu hal yang ditambahkan kepada halaman agar halaman tampak lebih hidup, tetapi merupakan cara untuk mencapai komunikasi yang jelas, terang dan hidup. Tata letak untuk kulit (*cover*) buku harus serasi antara bagian depan, punggung, dengan bagian belakang serta konsisten antara *cover* dengan isi buku. Selain itu, mempunyai sudut pandang *(center point)* yang jelas dan penataannya harus konsisten. Dan penggunaan jenis huruf untuk bagian *cover* dan isi buku harus sama, dengan variasi hurufnya tidak lebih dari 2 jenis huruf serta penggunaan efek huruf tidak berlebihan.

Dapat disimpulkan bahwa buku pengayaan pengetahuan yang layak digunakan jika dilihat dari segi grafika yaitu ilustrasi bagian *cover* buku mewakili isi, tata letak dan penulisan isi dilakukan secara konsisten dan ilustrasi yang digunakan dapat membantu memperjelas isi.

B. Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat

Istilah Sains, Teknologi dan Masyarakat diterjemahkan dari bahasa Inggris*"Sciene, Technology and Society",* yang pada awalnya dikemukakan oleh John Ziman dalam bukunya *Teaching and Learning about Science and Society*. Pembelajaran *Sciene Technology Society* berarti menggunakan teknologi sebagai penghubung antara sains dan masyarakat.

Yager (1992) yang dikutip oleh Indrawati, mendefinisikan Sains, Teknologi dan Masyarakat sebagai belajar dan mengajar mengenai

sains/teknologi dalam konteks pengalaman manusia (konteks dalam dunia nyata). Yager juga menyatakan bahwa sains dan teknologi memiliki hubungan simbiosis. Artinya, teknologi menerapkan sains untuk menghasilkan produk-produk teknologi baru, instrumen baru, teknik-teknik baru yang dapat bermanfaat dan menjadi kekuatan baru bagi para saintis dalam melakukan penyelidikan-penyelidikan ilmiah yang lebih maju demi perkembangan sains, kemudian temuan-temuan baru dalam bidang sains dapat menjadi input baru untuk kemajuan teknologi, demikian seterusnya.

Menurut Anna Poedjiadi (2005) Sains, Teknologi dan Masyarakat menitikberatkan pada penyelesaian masalah dan proses berpikir yang melibatkan transfer jarak jauh, artinya menerapkan konsep yang diperoleh di sekolah pada situasi di luar sekolah, yaitu yang ada di masyarakat. Selanjutnya Anna Poedjiadi juga menjelaskan bahwa ciri utama pendekatan pembelajaran Sains, Teknologi dan Masyarakat adalah dengan memunculkan isu sosial di awal pengajaran.

Pada istilah Sains, Teknologi dan Masyarakat terkandung tiga kata kunci, yaitu Sains, Teknologi, Masyarakat. Karena itu, paradigma pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat dalam pembelajaran sains pada hakikatnya dapat ditinjau dari asumsi dasar pengertian Sains, Teknologi dan Masyarakat, interaksi antara ketiganya serta keterkaitannya dengan tujuan-tujuan pendidikan sains.

Dari berbagai uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM) sebagai suatu pendekatan merupakan cara pandang untuk memecahkan permasalahan dalam pendidikan sains. Sains, Teknologi dan Masyarakat berusaha untuk menjembatani materi yang dibahas di dalam kelas dengan situasi dunia nyata di luar kelas yang menyangkut perkembangan teknologi dan situasi sosial kemasyarakatan. Hal ini menggambarkan bahwa pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat dijalankan untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi masalah nyata di masa depan.

Pada dasarnya pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat dalam pembelajaran, baik pembelajaran sains maupun pembelajaran bidang studi sosial, dilaksanakan oleh guru melalui topik yang dibahas dengan jalan menghubungkan antara sains dan teknologi yang terkait dengan kegunaannya di masyarakat. Tujuannya antara lain adalah untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar di samping memperluas wawasan siswa.

Dengan mengaitkan pembelajaran sains dengan teknologi serta kegunaan dan kebutuhan masyarakat, konsep-konsep yang telah dipelajari dan dikuasai siswa diharapkan dapat bermanfaat bagi dirinya dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya maupun masalah lingkungan sosialnya. Untuk mencapai hal itu, diharapkan guru disamping membekali siswa dengan penguasaan konsep dan proses sains, juga membekalinya dengan kreativitas, kemampuan berpikir kritis, peduli terhadap lingkungan sehingga mau melakukan tindakan nyata apabila ada masalah yang dihadapi di luar kelas.

Bybee & Fuch (2006) yang dikutip oleh Anna Poedjiadi menegaskan karakteristik pembelajaran Sains, Teknologi dan Masyarakat yang harus menjadi orientasi perencanaan, operasionalisasi, dan evaluasi pembelajaran yang dilakukan guru. Karakteristik tersebut adalah:

1. Berangkat dari masalah-masalah dan isu-isu sosial disekitar lingkungan siswa.
2. Pelaksanaan mencakup kegiatan mengambil keputusan/tindakan dengan berbagai strategi dalam rangka memecahkan masalah.
3. Relevan dengan kebutuhan masyarakat dan siswa.
4. Merupakan penerapan teknologi dan sains.
5. Mengutamakan kerjasama dalam memecahkan masalah.
6. Penekanan terhadap dimensi sains yang beraneka ragam.
7. Evaluasi dimaksudkan untuk menilai kemampuan siswa dalam mendapatkan dan menggunakan informasi.

Sejalan dengan Bybee & Fuch, Like Wilardjo (1998) yang dikutip oleh Anna Poedjiadi merinci ciri-ciri khusus pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat, antara lain sebagai berikut.

1. Difokuskan pada masalah dan isu sosial di masyarakat karena sains tidak dapat dipisahkan dari masyarakat.
2. Dilaksanakan menurut strategi pembuatan keputusan. Setiap orang harus mempergunakan informasi sebagai bukti, baik untuk mencapai keputusan tentang kehidupan sehari-hari aupun mencapai keputusan tentang masa depan masyarakat.
3. Tanggap terhadap kesadaran akan karier di masa depan. Kita hidup dalam masyarakat yang bergantung pada IPTEK, maka karier yang berhubungan dengan sains dan teknologi perlu dipersiapkan sebaik-baiknya.
4. Sejalan dengan masyarakat dan lingkungan setempat, sains harus sejalan dengan setiap lingkungan yang makin berbeda.
5. Penerapan sains dalam teknologi dapat membawa kepada pertimbangan sains sebagai pengetahuan murni.
6. Difokuskan pada kerja sama untuk menghadapi masalah nyata yang ditujukan pada cara pemecahan masalah.
7. Penekanan pada dimensi sains yang lebih beraneka ragam. Bagi kebanyakan siswa, dimensi historis, filosofis, dan sosiologis mungkin akan lebih berarti daripada hanya isi (materi) saja.
8. Evaluasi ditujukan kepada kemampuan untuk memperoleh dan mempergunakan informasi. Evaluasi hendaknya merupakan suatu bagian dari rangkaian kesatuan ilmiah dan karenanya merupakan dasar untuk penelitian sains.

Menempatkan pembelajaran sains dalam suatu konteks lingkungan dan kehidupan masyarakat yang dikaitkan dengan teknologi akan membuat sains dan teknologi lebih dekat dan relevan dengan kehidupan nyata semua siswa. Tujuan utama pendidikan sains dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat adalah mempersiapkan siswa menjadi warga negara dan warga

masyarakat yang memiliki suatu kemampuan dan kesadaran untuk (1) menyelidiki, menganalisis, memahami dan menerapkan konsep-konsep / prinsip-prinsip dan proses sains dan teknologi pada situasi nyata, (2) melakukan perubahan, (3) membuat keputusan-keputusan yang tepat dan mendasar tentang isu / masalah-masalah yang sedang dihadapi yang memiliki komponen sains dan teknologi, (4) merencanakan kegiatan-kegiatan baik secara individu maupun kelompok dalam rangka pengambilan tindakan dan pemecahan isi-isu atau masalah-masalah yang sedang dihadapi, dan (5) bertanggung jawab terhadap pengambilan keputusan dan tindakannya (Yager, 1992).

Menurut Indrawati (2010) tujuan penggunaan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat secara umum agar siswa memiliki kemampuan: (1) menghubungkan realitas sosial dengan topik pembelajaran di dalam kelas; (2) menggunakan berbagai jalan/perspektif untuk menyikapi berbagai isu/situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah; dan (3) menjadikan dirinya sebagai warga masyarakat yang memiliki tanggung jawab sosial.

Yager menggagas model pembelajaran Sains, Teknologi dan Masyarakat melalui empat fase pembelajaran, yaitu:

1. Invitasi *(invitation)*

   Pada fase invitasi guru mengajak siswa untuk mengungkapkan hal-hal yang ingin diketahui dari fenomena alam yang ada dan terkait dengan isu-isu sains di lingkungan sosial (dalam kehidupan sehari-hari) mereka. Siswa dibangkitkan untuk berani mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencatat kejadian-kejadian sehari-hari yang tidak sejalan dengan sains. Dari itu semua guru mengidentifikasi perbedaan-perbedaan persepsi dan espektasi siswa, dan kemudian secara jeli memformulasikannya dalam suatu topik pembelajaran. Atau paling tidak mengaitkannya dengan pokok bahasan yang relevan yang terdapat dalam kurikulum sains.
2. Eksplorasi *(exploration)*

Pada fase eksplorasi, guru memfasilitasi siswa untuk melakukan aktivitas dalam rangka memecahkan masalah yang telah diformulasikan pada fase invitasi. Untuk itu siswa dibimbing dalam hal urun pendapat, mencari informasi, bereksperimen, mengobservasi, mengumpulkan dan menganalisis data, hingga merumuskan kesimpulan. Dalam hal ini guru dituntut untuk terampil menciptakan kegiatan saintis yang layak dengan tingkat perkembangan intelektual siswa.

3. Eksplanasi *(explanation)*

   Dalam fase eksplanasi, peran guru agak berbeda dengan perannya pada dua fase sebelumnya. Pada fase ini peran guru lebih dominan. Guru mengelaborasi hasil kegiatan siswa pada fase invitasi dan eksplorasi. Untuk itu, sambil tetap mengaktifkan siswa, guru mengkomunikasikan informasi, ide-ide, konsep-konsep dan penjelasan baru untuk mengintegrasikan pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan atau teori ilmiah yang berlaku.

4. Aksi *(action)* atau aplikasi *(application)*

   Pada fase terakhir ini, siswa diberi kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan kedalam masalah baru yang relevan. Pada fase ini juga hasil belajar pada ranah konkret dikembangkan. Siswa dibimbing untuk mampu mentransfer pengetahuan dan keterampilan sains ke dalam aspek-aspek yang terdapat pada disiplin ilmu dan realitas yang lain.

C. Suhu dan Kalor

Fisika merupakan salah satu ilmu yang banyak diterapkan di berbagai bidang kehidupan. Salah satu pokok bahasan fisika yang banyak diterapkan dalam fenomena sehari-hari adalah Suhu dan Kalor. Berikut ini adalah beberapa fenomena yang menerapkan prinsip Suhu dan Kalor.

1. Botol Termos

   Perkakas yang mencegah lepasnya kalor radiasi adalah botol termos, atau tabung Dewar. Sebenarnya, alat yang bermanfaat ini

dirancang untuk mencegah hilangnya kalor melalui konduksi dan konveksi dan juga melalui radiasi.

Termos sebenernya adalah sebuah botol dalam botol, keduanya hanya bersatu di sekeliling bibirnya saja. Botol yang di sebelah dalam berisi bahan yang suhunya harus dijaga agar tetap tidak berubah. Hilangnya kalor dari bahan itu oleh konduksi sangat berkurang karena tidak adanya saluran yang dapat dialiri kalor keluar, kecuali ke atas melalui dinding kaca tipis botol sebelah dalam atau melalui sumbat gabus. Baik kaca maupun gabus merupakan penghantar panas yang buruk.

Kalor tidak dapat dipindahkan dari botol yang di dalam ke botol yang di luar dengan konveksi karena semua udara telah dikeluarkan dari ruang antara dinding-dinding kedua botol itu. Hal ini menimbulkan keadaan hampir hampa, sedangkan dalam keadaan hampa kalor tidak dapat berjalan secara konveksi seperti dalam udara.

Akhirnya, pengaliran kalor dari botol yang di dalam ke botol yang di luar sangat berkurang karena pemberian lapisan perak pada permukaan luar botol yang di dalam dan permukaan dalam botol yang di luar. Lapisan perak yang mengkilap seperti cermin ini mengurangi radiasi kalor dari botol yang di dalam. Kalor yang menembus kaca botol yang di dalam akan dipantulkan oleh permukaan berlapis perak botol yang di luar.

Karena perlindungan rangkap tiga ini, isi suatu termos dapat dijaga tetap panas selama 24 jam atau lebih. Botol termos juga menjaga makanan dingin pada suhu yang tetap dingin. Kalor dicegah masuk ke dalam botol yang di dalam supaya tidak menaikkan suhu isi botol itu.

2. Angin Darat dan Angin Laut

Sepanjang siang hari, Matahari memanaskan daratan lebih cepat daripada lautan. Udara hangat naik dari daratan melalui proses konveksi, berpindah ke laut, dan mendingin, menciptakan arus melingkar. Hal ini menyebabkan angin laut bertiup dari laut ke darat selama siang hari. Pada

malam hari, daratan mendingin lebih cepat daripada laut. Udara hangat naik dari laut, membalikkan arus konveksi dan angin bertiup dari darat ke laut.

3. Wajan Aluminium

   Wajan terbuat dari logam, umumnya aluminium. Logam ini baik untuk menghantarkan panas sehingga akan memindahkan energi panas dari kompor ke makanan dengan cepat. Pegangan wajan umumnya terbuat dari kayu atau plastik. Material ini tidak menghantarkan panas dengan baik, disebut isolator.

4. Pemanggang Roti

   Di dalam pemanggang roti, listrik memanaskan kabel logam sehingga bersinar merah panas. Roti tidak menyentuh kabel, namun dipanggang oleh radiasi panas yang dikeluarkannya. Permukaa di dalam pemanggang terbuat dari logam reflektif untuk memaksimalkan radiasi. Foto yang diambil dengan kamera yang peka panas ini menunjukkan bagian terpanas (merah dan kuning) dan terdingin (hijau dan biru).

5. Reflektor Surya

   Pemanas surya ini terdiri atas cermin lengkung yang menangkap cahaya dan radiasi panas dari Matahari serta memantulkannya ke pipa berisi air. Cermin memiliki permukaan luas sehingga bisa menangkap banyak energi surya dan memusatkannya ke area lebih kecil di pipa. Ini artinya air di dalamya akan memanaskan dengan sangat cepat.

D. Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada Materi Suhu dan Kalor

Peneliti memiliki gagasan untuk mengembangkan sebuah buku pengayaan pengetahuan fisika dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi suhu dan kalor.

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat merupakan salah satu media pembelajaran visual berisi materi

pengetahuan yang bersifat kenyataan (merupakan fenomena sehari-hari) yang dapat memperkaya atau memberikan tambahan pengetahuan, wawasan dan pemahaman siswa dalam kegiatan pembelajaran fisika yang dikhususkan membahas materi Suhu dan Kalor dan bertujuan untuk menjadikan siswa sebagai warga negara yang *melek* sains yang mampu mengambil keputusan-keputusan tentang masalah-masalah di masyarakat dengan menekankan penggunaan sains dan teknologi secara harmonis dan efektif.

Buku pengayaan akan memosisikan siswa untuk beroleh tambahan pengetahuan dari hasil membaca buku-buku tersebut yang tidak diperolehnya dari buku teks. Dalam buku teks tidak diperoleh informasi pengetahuan yang lebih lengkap dan luas sebagaimana tertuang dalam buku pengayaan.

E. Kerangka Berpikir

Buku pendidikan dapat memberikan pengalaman, pengetahuan, dan keterampilan kepada siswa tentang kehidupan dalam berbagai bidangnya. Salah satu jenis buku pendidikan adalah buku pengayaan. Buku Pengayaan Pengetahuan merupakan salah satu media pembelajaran berisi materi pengetahuan yang bersifat kenyataan (merupakan fenomena sehari-hari yang bertumpu pada suatu ilmu) yang dapat memperkaya atau memberikan tambahan pengetahuan, wawasan dan pemahaman siswa. Buku pengayaan akan memosisikan siswa untuk memperoleh tambahan pengetahuan dari hasil membaca buku-buku tersebut yang tidak diperolehnya dari buku teks pelajaran. Dalam buku teks pelajaran tidak diperoleh informasi pengetahuan yang lebih lengkap dan luas sebagaimana tertuang dalam buku pengayaan pengetahuan.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah buku pengayaan pengetahuan fisika yang difokuskan membahas materi Suhu dan Kalor. Buku pengayaan pengetahuan ini nantinya akan dibuat dalam bentuk media cetak.

Dikemas dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (mengaitkan pembelajaran sains dengan teknologi serta kegunaan dan kebutuhan masyarakat), konsep-konsep yang telah dipelajari dan dikuasai

siswa diharapkan dapat bermanfaat bagi dirinya dan untuk menjadikan siswa sebagai warga negara yang *melek* sains yang mampu mengambil keputusan-keputusan tentang masalah-masalah di masyarakat dengan menekankan penggunaan sains dan teknologi secara harmonis dan efektif.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional

Penelitian operasional penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan media pembelajaran berupa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi Suhu dan Kalor.
2. Meningkatkan pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perpustakaan Lantai 5 bagian Koleksi Referensi Kampus A Universitas Negeri Jakarta dan produk pengembangan diujicobakan di SMA Negeri 102 Jakarta pada bulan Juni tahun pelajaran 2014/2015

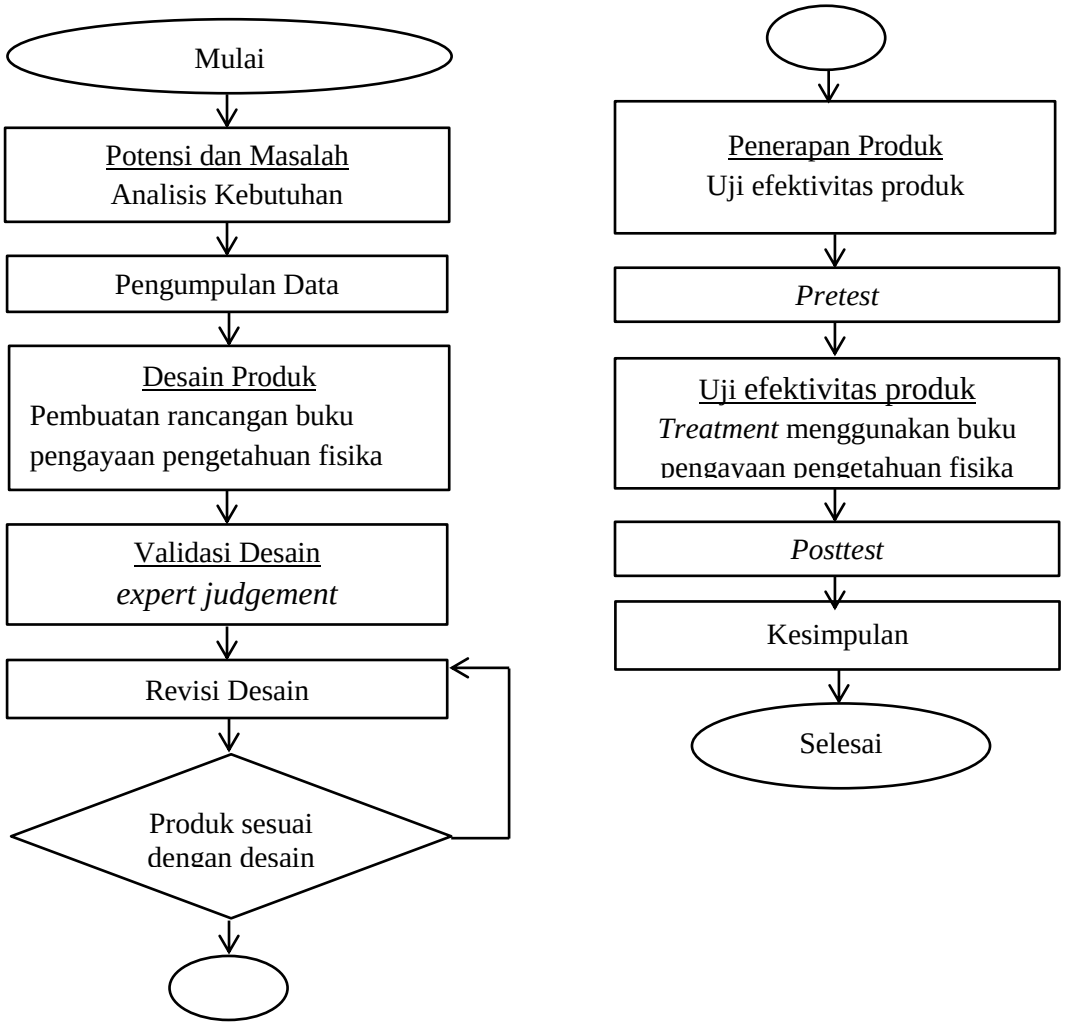
C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan *(Research and Development).* Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Pada penelitian dan pengembangan ini dimanfaatkan untuk menghasilkan media pembelajaran yaitu buku pengayaan pengetahuan fisika dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat pada materi suhu dan kalor.

D. Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dilakukan merujuk pada beberapa langkah dari Borg & Gall (1983) dalam Sugiyono

dan secara umum dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu Tahap Studi Pendahuluan, Tahap Studi Pengembangan dan Tahap Evaluasi.



Gambar 3.1 Alur Penelitian Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika

E. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian pengembangan ini merujuk pada prosedur penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Dwiyogo dan Ibnu dalam Waldopo (2002).

Tabel 3.1 Prosedur Pengembangan

No.	Tahapan	Tujuan	Kegiatan	Perangkat
1.	Analisis Kebutuhan	- Mengetahui	- Melakukan	Instrumen

		kendala dan kebutuhan siswa dalam pembelajaran fisika. - Mengetahui pendapat siswa tentang pembuatan buku pengayaan fisika.	analisis kebutuhan siswa - Melakukan peninjauan pustaka.	analisis kebutuhan.
2.	Pengembangan Media	Menghasilkan buku pengayaan fisika sebagai media pembelajaran pada materi Suhu dan Kalor.	- Membuat atau mengembangkan media berupa buku pengayaan fisika	- Program komputer sesuai rancangan.
3.	Evaluasi a. Validasi para ahli	- Memperoleh penilaian, kritik, dan saran untuk mengevaluasi dan revisi dari ahli materi, ahli media, editor dan guru fisika.	- Melakukan analisis evaluasi buku pengayaan pengetahuan. - Memperbaiki dan merevisi sesuai hasil evaluasi.	Instrumen penilaian buku pengayaan pengetahuan.
	b. Uji efektivitas produk	- Mengetahui kelayakan dari buku pengayaan pengetahuan fisika	- Menggunakan buku pengayaan pengetahuan fisika dalam	Instrumen *pretest* dan *posttest.*

		dalam proses pembelajaran dari hasil *pretest* dan *posttest.*	- proses pembelajaran - Menganalisis hasil *pretest* dan *posttest*	

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2012:148). Salah satu tujuan dibuatnya instrumen adalah untuk memperoleh informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang ingin dikaji dalam penelitian ini. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Angket analisis kebutuhan

   Instrumen ini berisi pertanyaan yang ditujukan kepada siswa. Kisi-kisi dari analisis kebutuhan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan

No.	Komponen	Indikator	Nomor Soal
1.	Keberadaan Media	Sumber belajar yang digunakan	1
		Media pembelajaran yang ada di sekolah	2
		Media pembelajaran yang digunakan guru	3
		Ketersediaan buku di perpustakaan	4
		Buku teks membantu memahami materi	5
		Buku teks memotivasi siswa	6
2.	Kebutuhan	Siswa mengetahui buku pengayaan pengetahuan fisika	7
		Ketersediaan buku pengayaan pengetahuan fisika di sekolah	8
		Siswa pernah membaca buku pengayaan pengetahuan fisika	9
3.	Proses	Kendala yang dialami dari buku teks	10

	Pembelajaran	Solusi dari kendala yang ada	11
		Cara guru fisika mengajar	12
		Materi selalu dikaitkan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari	13
		Siswa mengalami kesulitan karena keterbatasa media	14
4.	Tampilan	Tampilan umum buku pengayaan pengetahuan fisika	15
		Bahasa yang digunakan buku pengayaan pengetahuan fisika	16
		Desain buku pengayaan pengetahuan fisika	17
		Isi buku pengayaan pengetahuan fisika	18
5.	Harapan	Dibuatkan sebuah buku pengayaan pengetahuan fisika	19
		Kriteria buku pengayaan pengetahuan fisika	20

2. Instrumen penilaian buku pengayaan pengetahuan

Instrumen ini digunakan sebagai lembar validasi untuk ahli media, editor dan guru fisika. Instrumen ini berdasarkan instrumen penilaian buku pengayaan pengetahuan yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2014.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media, Editor dan Guru Fisika

No.	**Komponen**	**Indikator**	**Nomor Soal**
1.	Materi	a. Mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	1
		b. Tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku.	2
		c. Merupakan karya orisinil.	3

		d. Sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir.	4
		e. Disesuaikan dengan kondisi Indonesia.	5
2.	Penyajian	f. Anatomi produk dilakukan secara runtut.	6
		g. Dapat mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	7
		h. Dapat mengembangkan pengetahuan.	8
		i. Dapat memotivasi siswa untuk berkreasi dan berinovasi.	9
3.	Bahasa	j. Bahasa yang digunakan efektif.	10
		k. Bahasa sesuai kaidah penulisan	11
4.	Grafika	l. Ilustrasi bagian *cover* buku mewakili isi.	12
		m. Tata letak penulisan isi konsisten.	13
		n. Penulisan dilakukan secara konsisten.	14
		o. Ilustrasi yang digunakan memperjelas isi.	15
Jumlah			**15**

Untuk ahli materi, instrumen yang digunakan sebagai lembar validasi berisi 13 pernyataan dan diisi dengan menggunakan skala likert dengan point 1 – 4 .

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Komponen	Indikator	Nomor Soal
1.	Materi	a. Mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	1
		b. Tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku.	2
		c. Sesuai dengan kurikulum SMA.	3
		d. Tidak banyak terjadi pengulangan.	4
		e. Merupakan karya orisinil.	5

		f. Tidak menimbulkan unsur SARA.	6
		g. Tidak menimbulkan diskriminasi gender.	7
		h. Sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir.	8
		i. Dilengkapi sumber data yang akurat.	9
		j. Tidak menimbulkan multitafsir.	10
		k. Merupakan penerapan teknologi dan sains.	11
		l. Dapat mengembangkan pengetahuan.	12
		m. Dapat memberikan manfaat bagi siswa untuk menghadapi masalah nyata.	13
Jumlah			**13**

3. Instrumen Tes

Tes umumnya bersifat mengukur, dipergunakan untuk mengumpulkan data kemampuan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Instrumen ini digunakan dalam uji efektivitas produk untuk kegiatan *pretest* dan *posttest.* Jumlah soal instrumen tes sebanyak 20 soal yang sebelumnya telah dilakukan validasi soal dan dinyatakan valid. Berdasarkan hasil tes ini akan dilakukan Uji Gain dan kemudian diperoleh kelayakan buku pengayaan pengetahuan ini.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah angket analisis kebutuhan. Angket merupakan suatu teknik pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya-jawab dengan responden), angket berisi sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh responden. Pada penelitian ini angket yang digunakan ditujukan untuk memperoleh informasi yang berhubungan dengan keberadaan media, kebutuhan, proses pembelajaran, tampilan dan harapan siswa mengenai buku pengayaan pengetahuan fisika.

H. Teknik Analisis Data

Data evaluatif merupakan hasil pengolahan instrumen penelitian berupa pretest sebelum diberi perlakuan *pretest* dan *posttest* setelah diberi perlakuan *(treatment)* dengan mengimplementasikan buku pengayaan pengetahuan fisika dengan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM) dalam kegiatan pembelajaran.

1. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli media, editor dan guru fisika diisi dengan memberikan skor sesuai dengan instrumen penilaian buku pengayaan pengetahuan yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2014. Skor diisi berdasarkan skala dengan point 1 – 10.
2. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi diisi dengan memberikan skor sesuai dengan instrumen penilaian buku pengayaan pengetahuan dibuat. Skor diisi berdasarkan skala Likert dengan point 1 – 4.
3. Uji Gain

   Setelah data nilai *pretest* dan *posttest* didapatkan, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas sebelum dihitung uji gain untuk mengetahui kelayakan produk.

   Uji gain (peningkatan) bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari buku pengayaan pengetahuan fisika dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa. Besarnya peningkatan sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi yang dikembangkan oleh Hake (1999) dalam Rosita (2004:151) sebagai berikut:

$$Gain\ ternormalisasi = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimal\ ideal - Skor\ pretest}\ x\ 100\%$$

Kriteria perolehan skor gain dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Kategori Perolehan Skor

Batasan	**Kategori**
$-1{,}00 \leq g \leq 0{,}00$	Terjadi penurunan
$g = 0{,}00$	Tidak terjadi peningkatan
$0{,}00 < g < 0{,}30$	Rendah
$0{,}30 \leq g \leq 0{,}70$	Sedang
$0{,}70 \leq g \leq 1{,}00$	Tinggi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Produk

Perancangan buku pengayaan pengetahuan fisika dalam penelitian ini disesuaikan dengan kompetensi dasar yang harus dipenuhi dalam silabus SMA kurikulum 2013 pada materi Suhu dan Kalor yaitu menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada berbagai kasus nyata. Buku pengayaan pengetahuan yang dikembangkan ini memiliki sifat penyajian yang berbeda dengan buku teks pelajaran. Buku ini disajikan secara bervariasi, baik dengan menggunakan variasi gambar atau variasi alur wacana. Buku pengayaan ini bersifat mengembangkan dan meluaskan kompetensi siswa dalam aspek pengetahuan.

Pembuatan buku pengayaan ini mengacu pada ketentuan dasar buku non teks yang dikeluarkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemendikbud, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Jumlah halaman isi buku minimal 48 halaman, dan buku yang dikembangkan ini berjumlah 50 halaman.
- Menggunakan ukuran buku A4, atau A5, atau B5, dan buku yang dikembangkan ini menggunakan ukuran B5.
- Komponen Struktur Buku:
    - Bagian Awal

      Pada bagian ini terdapat halam judul, kata pengantar dan daftar isi.
    - Bagian Isi

      Pada bagian ini materi disajikan dengan menerapkan fase-fase dari pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat. Dibagi menjadi tiga sub bagian yaitu Pendahuluan, Penjelajahan dan Mari Bermain.
    - Bagian Akhir

      Pada bagian ini terdapat daftar pustaka dan glossarium.

Penyusunan buku pengayaan pengetahuan ini dimulai dari kegiatan analisis kebutuhan yang telah dibahas pada Bab I, yang kemudian hasilnya peneliti menggagas untuk membuat media pembelajaran berupa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat Pada Materi Suhu dan Kalor.

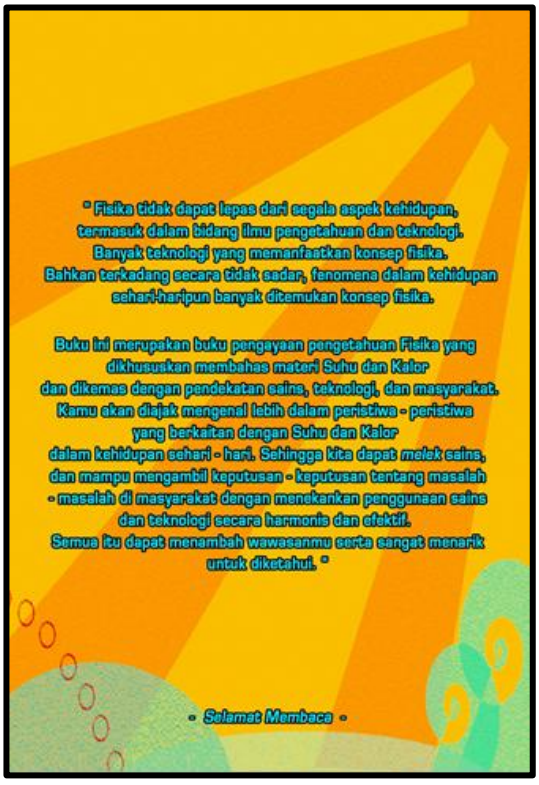
Setelah kegiatan analisis kebutuhan, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi dan studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yaitu buku pengayaan pengetahuan fisika khususnya materi Suhu dan Kalor yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Penyusunan materi mengacu pada beberapa buku seperti:

- *Illustrated Encyclopedia of Science and Technology* oleh Tim Furniss, Douglas McTavish dan Ron Taylor, yang diterjemahkan oleh Drs. Alexander Sindoro
- *E.Encyclopedia Science* oleh Dorling Kindersley, yang diterjemahkan oleh Damaring Tyas, S.Si dan Broto Raharjo, S.Si
- *Physical Science* oleh Bill W. Tilery
- Ilmu Pengetahuan Populer
- Energi dalam Kehidupan oleh Diah Rahmatia dan Pipit Pitriana
- Sains Untuk Pemula: Sains, Teknologi dan Masyarakat oleh Diah Rahmatia dan Pipit Pitriana

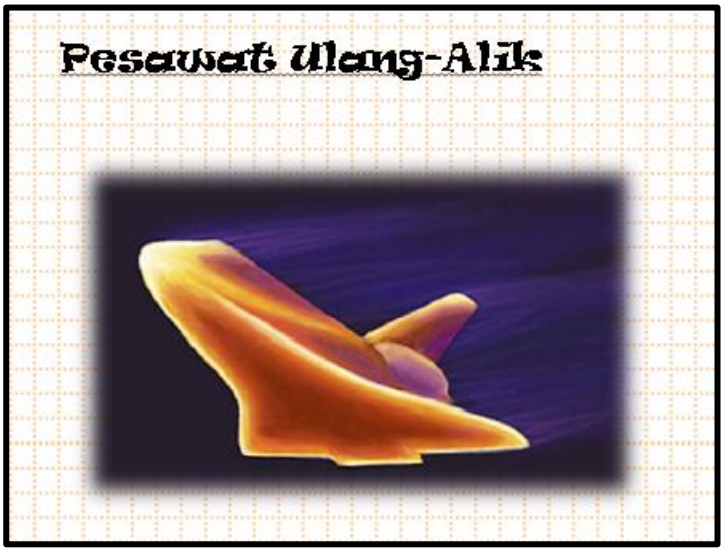
Setelah tahap pengumpulan informasi, peneliti melakukan desain produk awal. Desain awal produk merupakan ide peneliti dengan mengacu pada tampilan beberapa buah majalah pengetahuan dan ensiklopedi kemudian diperbaiki berdasarkan hasil penyuntingan dosen pembimbing.

Tampilan buku pengayaan dibuat dengan disisipkan gambar-gambar yang berkaitan dengan materi yang dibahas yang diunduh dari internet. *Software* yang digunakan pada pembuatan produk diantaranya adalah *Inkscape* untuk mendesain sampul depan dan belakang buku serta *Microsoft Word* untuk proses pengetikan isi. Gambar berikut memperlihatkan bagian-bagian dari desain awal buku pengayaan sebelum validasi.

Gambar 4.1 Halaman cover depan

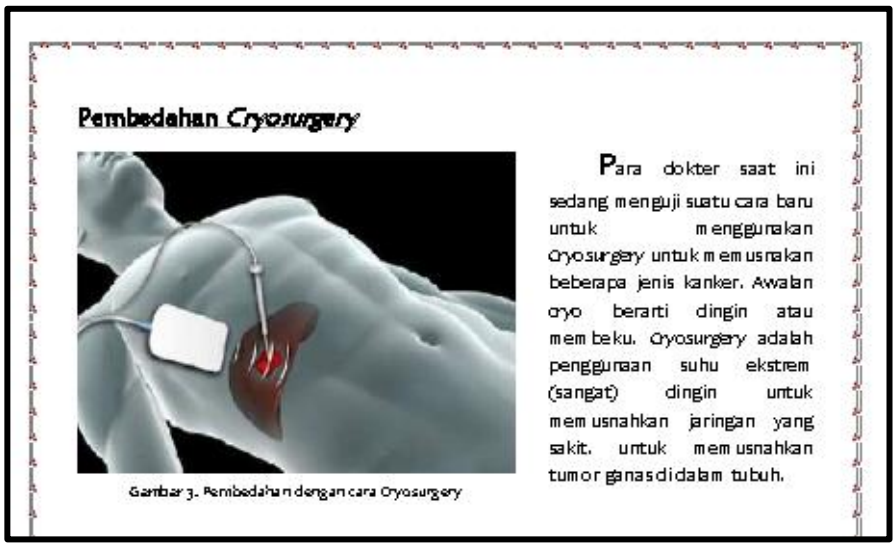


Gambar 4.2 Halaman cover belakang



Gambar 4.3 Halaman Isi

Gambar 4.4 Halaman Isi



Gambar 4.5 Halaman Isi

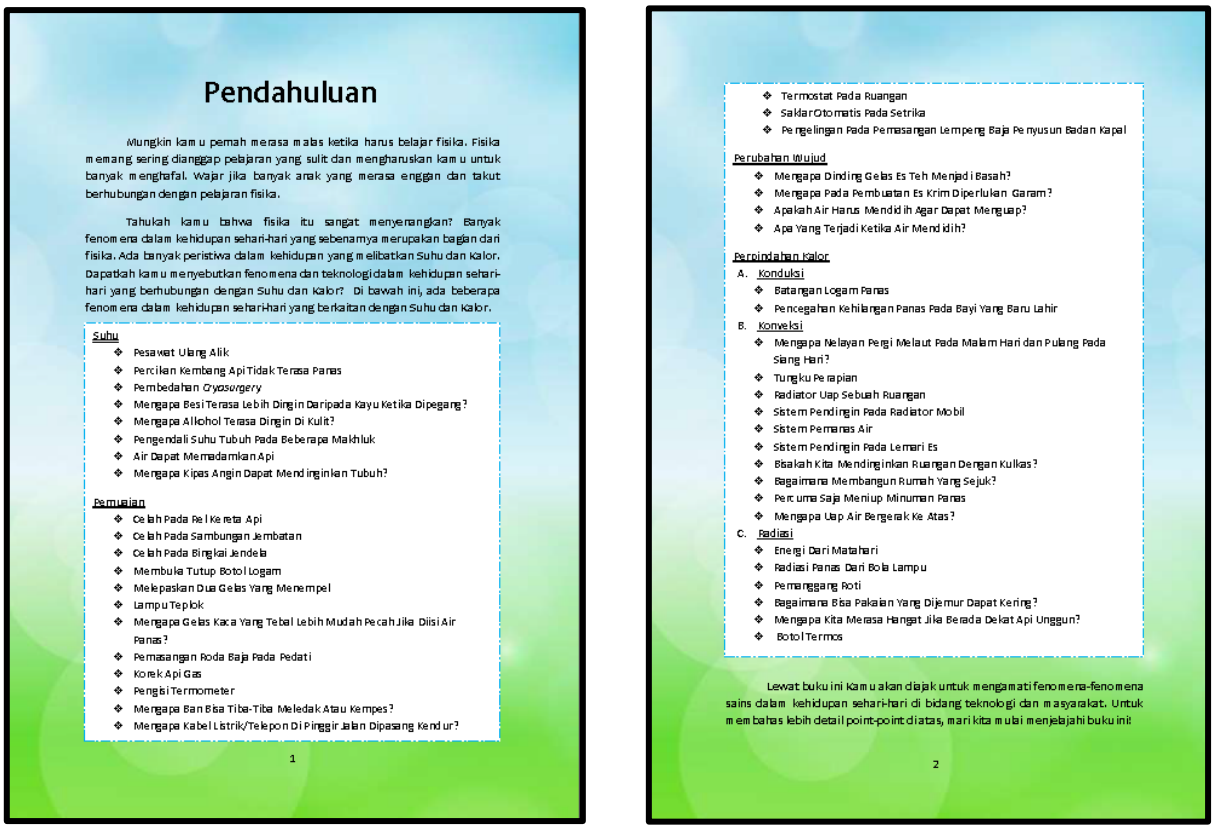
Penyampaian materi dari buku pengayaan ini menggunakan pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat. Dengan mengaitkan pembelajaran sains dengan teknologi serta kegunaan dan kebutuhan masyarakat, konsep-konsep yang telah dipelajari siswa diharapkan dapat bermanfaat bagi dirinya dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya maupun masalah lingkungan sosialnya.

Penyajian materi buku ini mengacu pada fase-fase pembelajaran yang terdapat pada pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat. Keempat fase tersebut dijabarkan sebagai berikut:

a. Invitasi *(invitation)*

Pada fase invitasi saat proses pembelajaran di kelas, guru mengajak siswa untuk mengungkapkan hal-hal yang ingin diketahui dari fenomena alam yang ada dan terkait dengan isu-isu sains di lingkungan sosial (dalam kehidupan sehari-hari) mereka. Pada buku pengayaan ini, fase invitasi terdapat pada bagian "Pendahuluan", dimana pada bagian ini terdapat daftar materi yang memuat buku pengayaan ini. Daftar judul ini dibuat dengan redaksi yang menarik dengan maksud agar siswa mengungkapkan

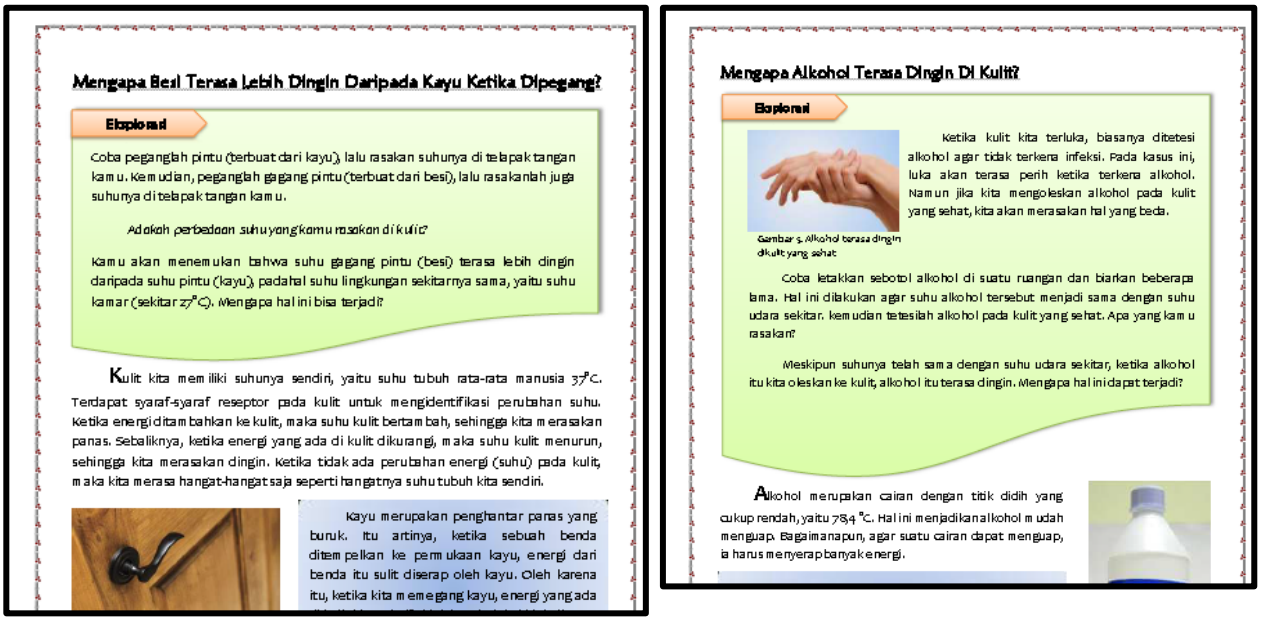
hal-hal yang ingin diketahuinya dari fenomena tertentu dan tertarik untuk mempelajarinya.



Gambar 4.6 Fase invitasi yang diaplikasikan pada bagian pendahuluan

b. Eksplorasi *(exploration)*

Pada fase eksplorasi saat proses pembelajaran di kelas, guru memfasilitasi siswa untuk melakukan aktivitas dalam rangka memecahkan masalah dan siswa dibimbing dalam hal urun pendapat, mencari informasi, bereksperimen dan mengobservasi. Pada buku pengayaan ini, fase eksplorasi terdapat pada bagian "Mari Mencoba", dimana pada bagian ini siswa diajak untuk melakukan percobaan sederhana untuk mencari informasi dan membuktikan suatu fenomena tertentu.



Mengapa Besi Terasa Lebih Dingin Daripada Kayu Ketika Dipegang?

Eksplorasi

Coba peganglah pintu (terbuat dari kayu), lalu rasakan suhunya di telapak tangan kamu. Kemudian, peganglah gagang pintu (terbuat dari besi), lalu rasakanlah juga suhunya di telapak tangan kamu.

Adakah perbedaan suhu yang kamu rasakan di kulit?

Kamu akan menemukan bahwa suhu gagang pintu (besi) terasa lebih dingin daripada suhu pintu (kayu), padahal suhu lingkungan sekitarnya sama, yaitu suhu kamar (sekitar 27°C). Mengapa hal ini bisa terjadi?

Kulit kita memiliki suhunya sendiri, yaitu suhu tubuh rata-rata manusia 37°C. Terdapat syaraf-syaraf reseptor pada kulit untuk mengidentifikasi perubahan suhu. Ketika energi ditambahkan ke kulit, maka suhu kulit bertambah, sehingga kita merasakan panas. Sebaliknya, ketika energi yang ada di kulit dikurangi, maka suhu kulit menurun, sehingga kita merasakan dingin. Ketika tidak ada perubahan energi (suhu) pada kulit, maka kita merasa hangat-hangat saja seperti hangatnya suhu tubuh kita sendiri.

Kayu merupakan penghantar panas yang buruk. Itu artinya, ketika sebuah benda ditempelkan ke permukaan kayu, energi dari benda itu sulit diserap oleh kayu. Oleh karena itu, ketika kita memegang kayu, energi yang ada

Mengapa Alkohol Terasa Dingin Di Kulit?

Eksplorasi

Ketika kulit kita terluka, biasanya ditetesi alkohol agar tidak terkena infeksi. Pada kasus ini, luka akan terasa perih ketika terkena alkohol. Namun jika kita mengoleskan alkohol pada kulit yang sehat, kita akan merasakan hal yang beda.

Gambar 5. Alkohol terasa dingin di kulit yang sehat

Coba letakkan sebotol alkohol di suatu ruangan dan biarkan beberapa lama. Hal ini dilakukan agar suhu alkohol tersebut menjadi sama dengan suhu udara sekitar. kemudian tetesilah alkohol pada kulit yang sehat. Apa yang kamu rasakan?

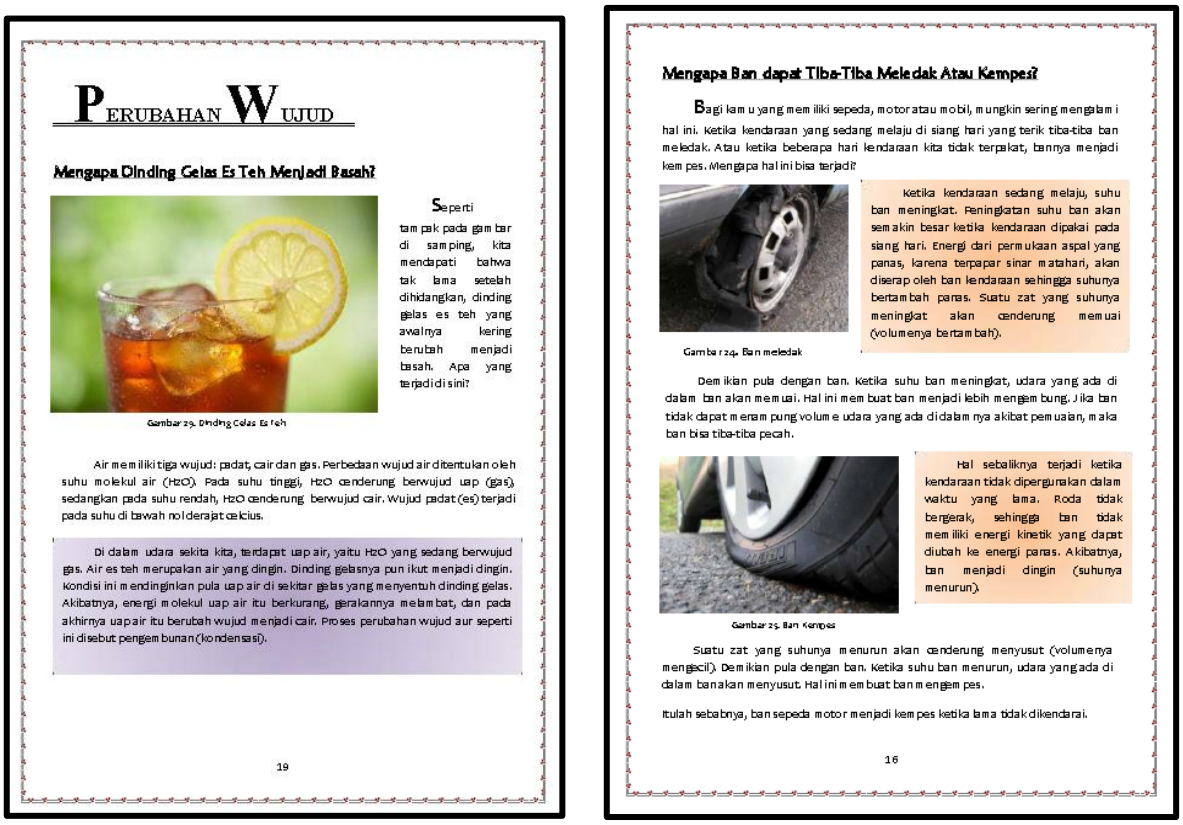
Meskipun suhunya telah sama dengan suhu udara sekitar, ketika alkohol itu kita oleskan ke kulit, alkohol itu terasa dingin. Mengapa hal ini dapat terjadi?

Alkohol merupakan cairan dengan titik didih yang cukup rendah, yaitu 78,4 °C. Hal ini menjadikan alkohol mudah menguap. Bagaimanapun, agar suatu cairan dapat menguap, ia harus menyerap banyak energi.

Gambar 4.7 Fase eksplorasi yang diaplikasikan pada bagian mari mencoba

c. Eksplanasi *(explanation)*

Dalam fase eksplanasi saat proses pembelajaran di kelas, peran guru lebih dominan untuk menjelaskan masalah dan menyimpulkan jawaban atas permasalahan. Pada buku pengayaan ini, fase eksplanasi terdapat pada bagian “Penjelajahan”, dimana pada bagian ini terdapat informasi-informasi yang menjelaskan fenomena yang dibahas.



PERUBAHAN WUJUD

Mengapa Dinding Gelas Es Teh Menjadi Basah?

Gambar 23. Dinding Gelas Es Teh

Seperti tampak pada gambar di samping, kita mendapati bahwa tak lama setelah dihidangkan, dinding gelas es teh yang awalnya kering berubah menjadi basah. Apa yang terjadi di sini?

Air memiliki tiga wujud: padat, cair dan gas. Perbedaan wujud air ditentukan oleh suhu molekul air (H_2O). Pada suhu tinggi, H_2O cenderung berwujud uap (gas), sedangkan pada suhu rendah, H_2O cenderung berwujud cair. Wujud padat (es) terjadi pada suhu di bawah nol derajat celcius.

Di dalam udara sekita kita, terdapat uap air, yaitu H_2O yang sedang berwujud gas. Air es teh merupakan air yang dingin. Dinding gelasnya pun ikut menjadi dingin. Kondisi ini mendinginkan pula uap air di sekitar gelas yang menyentuh dinding gelas. Akibatnya, energi molekul uap air itu berkurang, gerakannya melambat, dan pada akhirnya uap air itu berubah wujud menjadi cair. Proses perubahan wujud aur seperti ini disebut pengembunan (kondensasi).

19

Mengapa Ban dapat Tiba-Tiba Meledak Atau Kempes?

Bagi kamu yang memiliki sepeda, motor atau mobil, mungkin sering mengalami hal ini. Ketika kendaraan yang sedang melaju di siang hari yang terik tiba-tiba ban meledak. Atau ketika beberapa hari kendaraan kita tidak terpakai, bannya menjadi kempes. Mengapa hal ini bisa terjadi?

Gambar 24. Ban meledak

Ketika kendaraan sedang melaju, suhu ban meningkat. Peningkatan suhu ban akan semakin besar ketika kendaraan dipakai pada siang hari. Energi dari permukaan aspal yang panas, karena terpapar sinar matahari, akan diserap oleh ban kendaraan sehingga suhunya bertambah panas. Suatu zat yang suhunya meningkat akan cenderung memuai (volumenya bertambah).

Demikian pula dengan ban. Ketika suhu ban meningkat, udara yang ada di dalam ban akan memuai. Hal ini membuat ban menjadi lebih mengembung. Jika ban tidak dapat menampung volume udara yang ada didalamnya akibat pemuaian, maka ban bisa tiba-tiba pecah.

Gambar 25. Ban Kempes

Hal sebaliknya terjadi ketika kendaraan tidak dipergunakan dalam waktu yang lama. Roda tidak bergerak, sehingga ban tidak memiliki energi kinetik yang dapat diubah ke energi panas. Akibatnya, ban menjadi dingin (suhunya menurun).

Suatu zat yang suhunya menurun akan cenderung menyusut (volumenya mengecil). Demikian pula dengan ban. Ketika suhu ban menurun, udara yang ada di dalam banakan menyusut. Hal ini membuat ban mengempes.

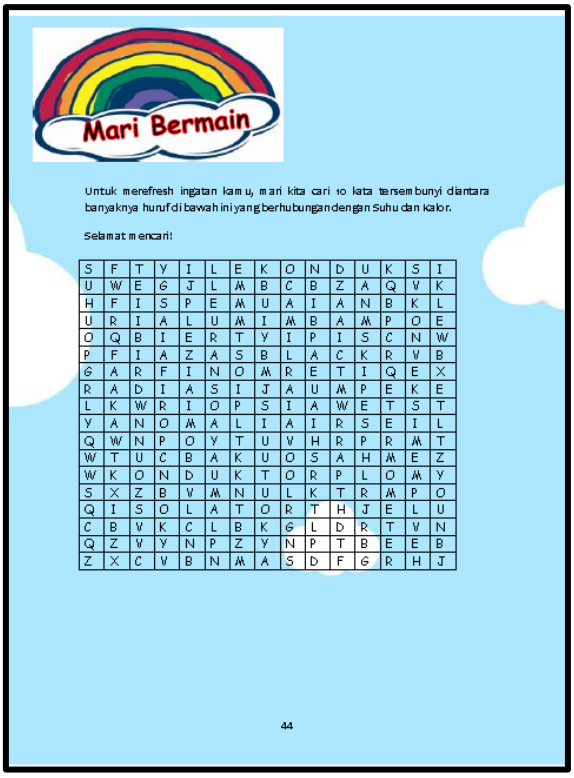
Itulah sebabnya, ban sepeda motor menjadi kempes ketika lama tidak dikendarai.

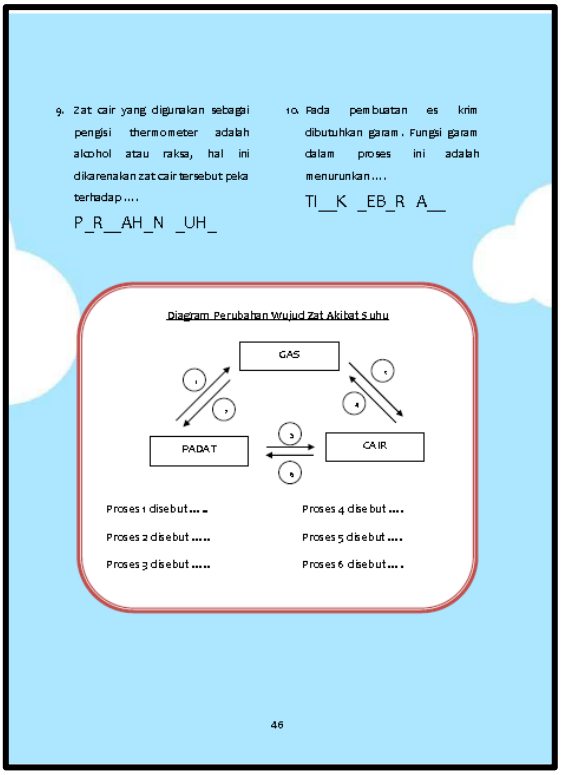
16

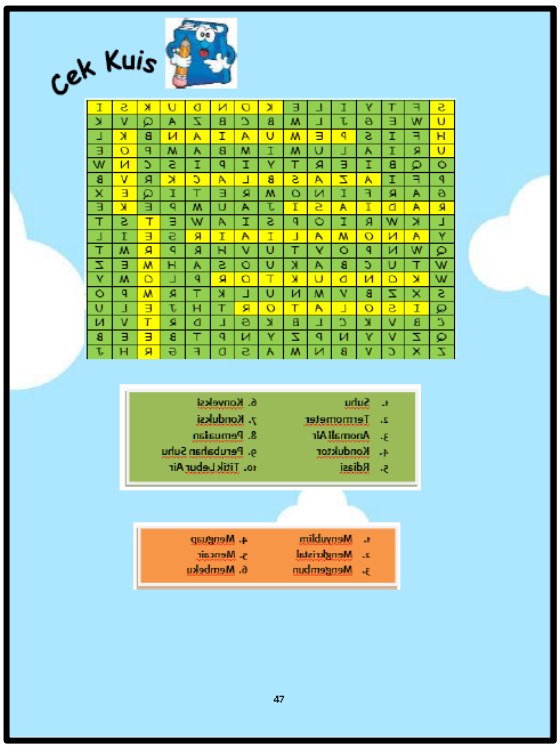
Gambar 4.8 Fase eksplanasi yang diaplikasikan pada bagian penjelajahan

d. Aksi *(action)* atau aplikasi *(application)*

Pada fase ini saat proses pembelajara di kelas, siswa diberi kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan ke dalam masalah baru yang relevan yang bentuknya merupakan evaluasi. Pada buku pengayaan ini, fase aplikasi terdapat pada bagian “Mari Bermain”. Karena salah satu ciri buku non teks adalah tidak dilengkapi instrumen evaluasi yang menuntut pembaca dapat mengukur pemahaman terhadap bahan bacaan ini, maka pada bagian ini hanya disajikan evaluasi dalam bentuk permainan yang bentuknya berupa Mencari Kata dan Menyempurnakan Kata, dan kemudian langsung disajikan kunci jawaban.







Gambar 4.9 Fase aplikasi yang diaplikasikan pada bagian mari bermain

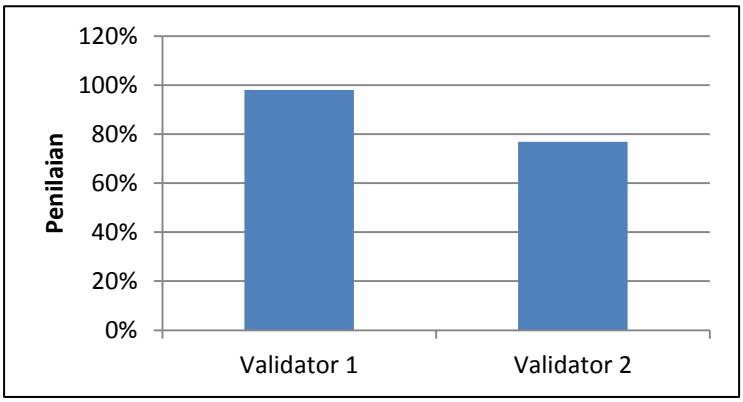
2. Validasi Produk

Setelah melakukan desain produk awal, peneliti melakukan validasi untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini produk yang dibuat secara rasional akan lebih efektif digunakan atau tidak yang dilihat dari kesesuaian dengan pengguna untuk menyelesaikan masalah pembelajaran. Validasi desain produk dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada beberapa pakar yang kompeten dibidangnya terkait dengan buku pengayaan. Proses validasi ini disebut *expert judgement.* Pada penelitian ini validasi produk dilakukan oleh ahli materi, ahli media, editor dan guru fisika.

a. Hasil Validasi Ahli Materi

Ahli materi yang berperan yaitu Bapak Dr. Esmar Budi, M.Si sebagai Validator 1 dan Bapak Dr. Iwan Sugihartono, M.Si sebagai Validator 2 yang keduanya merupakan dosen jurusan fisika Universitas Negeri Jakarta.

Berdasarkan penilaian ahli materi untuk desain awal produk buku pengayaan secara keseluruhan baik, meliputi relevansi materi dengan tujuan pendidikan nasional dan kurikulum serta kebenaran materi dan pengajian materi yang bertujuan dapat meningkatkan pengetahuan siswa, masing-masing validator memberikan penilaian sebesar 98% dan 76,9%, sehingga rata-rata penilaiannya adalah 77,9%. Dengan demikian hasil yag didapat adalah layak dengan predikat sangat baik. Berikut ini grafik yang menggambarkan hasil validasi oleh ahli materi.



Gambar 4.10 Grafik Hasil Validasi Materi

b. Hasil Validasi Ahli Media

Ahli media yang berperan yaitu Bapak Sukisno, A.Md yang merupakan Staff Multimedia di Pustekkom sebagai Validator 1 dan Ibu Yanne.H, A.Md yang merupakan Pengembang Teknologi Pembelajaran di Pustekkom sebagai Validator 2.

Instrumen yang digunakan untuk validasi ke ahli media adalah Instrumen Penilaian yang dikeluarkan oleh Puskurbuk dengan rubrik penilaian dan kategori kelayakan buku telah ditetapkan.

Hasil yang didapat dari validasi ke ahli media secara kuantitatif dan kategori kelayakan secara umum dapat dilihat pada tabel berikut. Data yang lebih lengkap terdapat pada lampiran.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Validasi oleh Ahli Media

No.	**Komponen dan Butir**	**Penilaian**	
		Validator 1	**Validator 2**
A. MATERI			
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	20	20
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	20	20
3.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan SARA dan tidak diskriminasi gender.	16	20
4.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.	30	20
5.	Materi memaksimalkan	20	20

	penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.		
Jumlah		96	100
Rata-Rata Skor Validator		98	
B. PENYAJIAN			
1.	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, dan mudah dipahami.	30	24
2.	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	24	24
3.	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.	18	16
4.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk nerkreasi dan berinovasi.	16	16
Jumlah		88	80
Rata-Rata Skor Validator		84	
C. BAHASA			
1.	Bahasa yang digunakanetis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.	32	36
2.	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	48	48
Jumlah		80	84
Rata-Rata Skor Validator		82	

D. GRAFIKA			
1.	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang.	8	6
2.	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (cover) dengan isi buku.	12	18
3.	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.	15	21
4.	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.	8	12
Jumlah		43	57
Rata-Rata Skor Validator		50	

Berdasarkan penilaian ahli media, untuk aspek materi didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 96 dan 100 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek materi sebesar 98. Sedangkan penilaian kualitatif yang diberikan dari kedua validator pada aspek materi adalah setiap gambar sebaiknya diberikan sumber referensi jika gambar bukan karya pribadi peneliti.

Pada aspek penyajian didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 88 dan 80 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek penyajian sebesar 84.

Pada aspek bahasa didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 80 dan 84 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek bahasa sebesar 82. Sedangkan penilaian kualitatif yang diberikan dari kedua validator pada aspek bahasa adalah bahasa yang digunakan sudah

cukup komunikatif akan tetapi pada masing-masing paragraf harus dibuat konsisten.

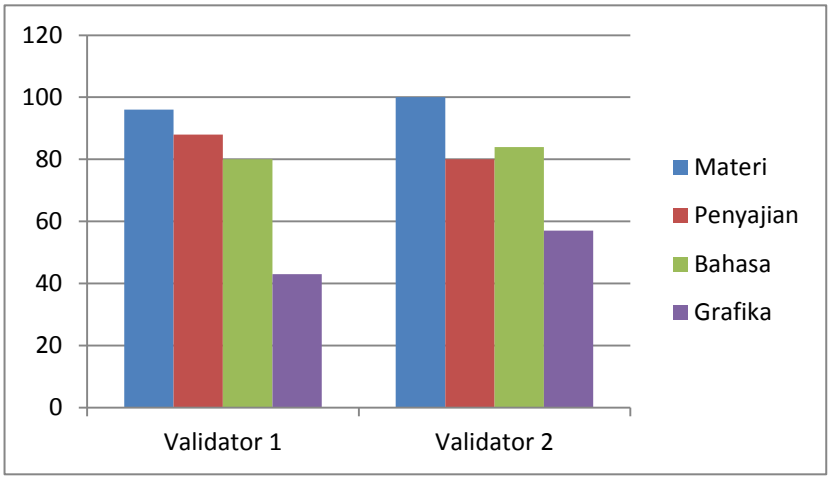
Pada aspek grafika didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 43 dan 57 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek grafika sebesar 50. Sedangkan penilaian kualitatif yang diberikan dari kedua validator pada aspek grafika adalah pada bagian *cover* harus direvisi dengan pengaturan background dan judul yang lebih harmonis serta memperhatikan ukuran *font* yang digunakan. Jenis dan ukuran huruf pada keseluruhan isi buku pun harus diperhatikan agar lebih konsisten dan memiliki keterbacaan yang lebih jelas. Selain itu, tata letak *(layout)* dari keseluruhan dibuat lebih konsisten dan *balance.*

Setelah dilakukan perhitungan Skor Total dari masing-masing aspek dengan rumusan yang sudah ditetapkan dalam instrumen, maka didapatkan penilaian kuantitatif dan kategori kelayakan secara umum dari masing-masing validator sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil Akhir Penilaian Validasi oleh Ahli Media

No.	Validator	Penilaian Kuantitaif	Kategori
1.	Bapak Sukisno, A.Md	85,1	Layak dengan predikat Sangat Baik
2.	Ibu Yanne.H, A.Md	86,5	Layak dengan predikat Sangat Baik
Rata-Rata		85,8	Layak dengan predikat Sangat Baik

Berikut ini grafik yang menggambarkan hasil validasi oleh ahli media.



Gambar 4.11 Grafik Hasil Validasi Ahli Media

c. Hasil Validasi Editor

Editor yang berperan yaitu Ibu Kulsum Megawati yang merupakan editor dari penerbit Yudhistira Ghalia Indonesia.

Instrumen yang digunakan untuk validasi ke editor adalah Instrumen Penilaian yang dikeluarkan oleh Puskurbuk dengan rubrik penilaian dan kategori kelayak buku yang telah ditetapkan.

Hasil yang didapat dari validasi ke editor secara kuantitatif dan kategori kelayakan secara umum dapat dilihat pada tabel berikut. Data yang lebih lengkap terdapat pada lampiran.

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Validasi oleh Editor

No.	**Komponen dan Butir**	**Penilaian Validator**
A. MATERI		
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	16
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	8

3.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan SARA dan tidak diskriminasi gender.	16
4.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.	24
5.	Materi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.	16
Jumlah		80
B. PENYAJIAN		
1.	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, da mudah dipahami.	21
2.	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	24
3.	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.	16
4.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.	16
Jumlah		77
C. BAHASA		
1.	Bahasa yang digunakanetis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.	32
2.	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	42
Jumlah		74

D. GRAFIKA		
1.	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang.	14
2.	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (cover) dengan isi buku.	21
3.	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.	24
4.	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.	16
Jumlah		75

Berdasarkan penilaian editor, untuk aspek materi didapatkan hasil kuantitatif sebesar 80. Pada aspek penyajian didapatkan hasil kuantitatif sebesar 77. Pada aspek bahasa didapatkan hasil kuantitatif sebesar 74. Pada aspek grafika didapatkan hasil kuantitatif sebesar 75.

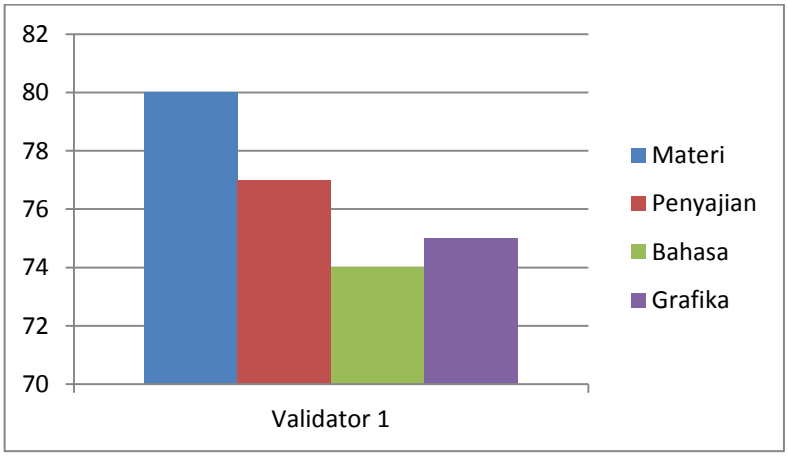
Setelah dilakukan perhitungan Skor Total dari masing-masing aspek dengan rumusan yang sudah ditetapkan dalam instrumen, maka didapatkan penilaian kuantitatif dan kategori kelayakan secara umum dari validator sebagai berikut.

Tabel 4.4 Hasil Akhir Penilaian Validasi oleh Editor

No.	Validator	Penilaian Kuantitaif	Kategori
1.	Ibu Kulsum Megawati	77,4	Layak dengan predikat Baik

Berdasarkan penilaian kualitatif editor, keunggulan dari buku pengayaan ini adalah produk dapat dijadikan referensi dan mudah dipalikasikan untuk bahan belajar mengajar. Akan tetapi ada beberapa hal

yang perlu diperbaiki, diantaranya pada bagian kata pengantar sebaiknya dipaparkan keunggulan dari buku pengayaan ini dan letak grafika judul dan sistematika penulisan harus diperbaiki. Berikut ini grafik yang menggambarkan hasil validasi oleh editor.



Gambar 4.12 Grafik Hasil Validasi Editor

d. Hasil Validasi Guru Fisika

Diantara guru fisika yang berperan yaitu Bapak Setiabudhi W.SH, S.Pd sebagai Validator 1 dan Bapak Sukoco, S.Pd sebagai Validator 2 yang keduanya merupakan guru fisika di SMA Negeri 102 Jakarta.

Instrumen yang digunakan untuk validasi ke guru adalah Instrumen Penilaian yang dikeluarkan oleh Puskurbuk dengan rubrik penilaian dan kategori kelayakan buku telah ditetapkan.

Hasil yang didapat dari validasi ke guru secara kuantitatif dan kategori kelayakan secara umum dapat dilihat pada tabel berikut. Data yang lebih lengkap terdapat pada lampiran.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Validasi oleh Guru Fisika

No.	Komponen dan Butir	Penilaian	
		Validator 1	**Validator 2**
A. MATERI			
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	20	14
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	10	7
3.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan SARA dan tidak diskriminasi gender.	20	16
4.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.	24	21
5.	Materi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.	14	14
Jumlah		88	72
Rata-Rata Skor Validator		80	
B. PENYAJIAN			
1.	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, da mudah dipahami.	21	21
2.	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.	27	18
3.	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.	14	14

4.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk nerkreasi dan berinovasi.	12	16
Jumlah		74	69
Rata-Rata Skor Validator		71.5	
C. BAHASA			
1.	Bahasa yang digunakanetis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.	28	28
2.	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	42	42
Jumlah		70	70
Rata-Rata Skor Validator		70	
D. GRAFIKA			
1.	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang.	10	14
2.	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (cover) dengan isi buku.	15	24
3.	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.	18	24
4.	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.	14	16
Jumlah		57	78
Rata-Rata Skor Validator		67.5	

Berdasarkan penilaian guru fisika, untuk aspek materi didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 88 dan72 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek materi sebesar 80.

Pada aspek penyajian didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 74 dan 69 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek penyajian sebesar 71.5.

Pada aspek bahasa didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 70 dan 70 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek bahasa sebesar 70.

Pada aspek grafika didapatkan hasil kuantitatif masing-masing validator sebesar 57 dan 78 sehingga rata-rata hasil penilaian pada aspek grafika sebesar 67.5.

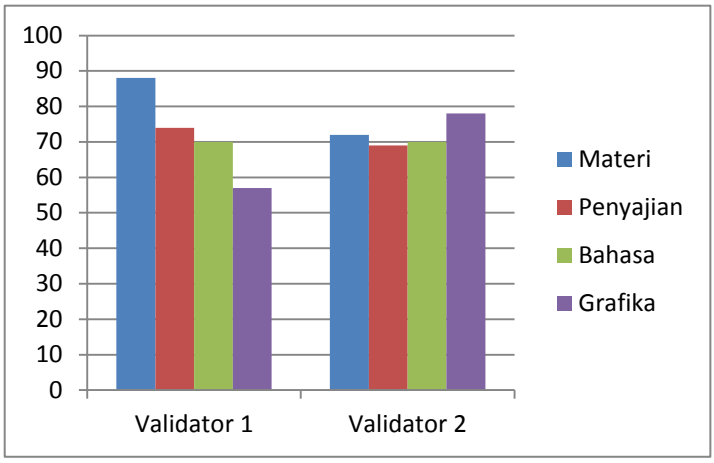
Setelah dilakukan perhitungan Skor Total dari masing-masing aspek dengan rumusan yang sudah ditetapkan dalam instrumen, maka didapatkan penilaian kuantitatif dan kategori kelayakan secara umum dari masing-masing validator sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Akhir Penilaian Validasi oleh Guru Fisika

No.	Validator	Penilaian Kuantitaif	Kategori
1.	Bapak Setiabudhi W.SH, S.Pd	71,3	Layak dengan predikat Baik
2.	Bapak Sukoco, S.Pd	77,1	Layak dengan predikat Baik
Rata-Rata		74,2	Layak dengan predikat Baik

Berdasarkan penilaian kualitatif guru fisika secara umum, untuk desain awal produk buku pengayaan dari aspek penyajian, ilustrasi dan tata letak layout sudah cukup baik. Hanya saja ada satu gambar yang disarankan untuk diperbaiki dengan dikarenakan gambar tersebut kurang

sesuai dengan aturan agama tertentu, khususnya agama Islam. Selain itu, pada beberapa bagian, penulisan redaksinya masih terlalu panjang. Berikut ini grafik yang menggambarkan hasil validasi oleh guru fisika.



Gambar 4.13 Grafik Hasil Validasi Guru Fisika

e. Revisi

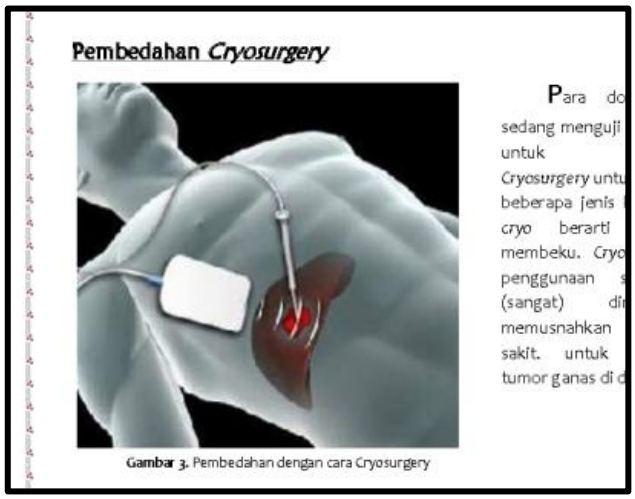
Revisi dilakukan untuk menyempurnakan produk berdasarkan hasil validasi dan saran dari para ahli materi, media, dan editor. Secara umum perbaikan dilakukan pada aspek bahasa dan grafika.

Pada aspek bahasa, perbaikan dilakukan pada bentuk paragraf agar lebih kosisten pada semua bagian isi. Sedangkan pada aspek grafika, perbaikan dilakukan pada bagian *cover* agar background dan judul lebih harmonis serta jenis dan ukuran huruf pada keseluruhan isi buku harus diperhatikan agar lebih konsisten dan memiliki keterbacaan yang lebih jelas. Gambar berikut menunjukkan bagian dari produk hasil perbaikan.

Gambar 4.14 Halaman cover depan

Gambar 4.15 Halaman cover belakang

Gambar 4.16 Halaman isi



Gambar 4.17 Halaman Isi

Gambar 4.18 Halaman isi

f. Hasil Uji Efektivitas Produk ke Siswa

Desain produk yang telah dibuat kemudian diujicobakan melalui uji efektivitas produk di SMA Negeri 102 Jakarta dengan menghadirkan 14 siswa. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi apakah produk yang dibuat efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Pengujian dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada siswa berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui seberapa pengaruh perlakuan *(treatment)* terhadap hasil pemahaman siswa mengenai aplikasi Suhu dan Kalor. Hasil *pretest* yang diperoleh siswa sebenarnya merupakan hasil belajar siswa setelah mempelajari materi suhu dan kalor dengan guru fisika mereka.

Soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 20 soal yang sama. Soal yang digunakan ini telah dilakukan validasi dan dinyatakan valid.

Hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* dalam kegiatan uji efektivitas produk dapat dilihat pada tabel berikut. Data yang lebih lengkap terdapat pada lampiran.

Tabel 4.7 Hasil Rata-Rata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Rata-Rata Nilai *Pretest*	Rata-Rata Nilai *Posttest*
57,857	72,857

Untuk mengetahui kelayakan dari buku pengayaan pengetahuan fisika dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa, peneliti melakukan analisis Uji Gain. Peningkatan didapat dari selisih nilai *posttest* dan *pretest.* Sebelum melakukan Uji Gain, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan *Chi Square* terhadap skor *pretest* dan *posttest*. Kedua skor *pretest* dan *posttest* dinyatakan sebagai data normal. Setelah data dinyatakan normal, kemudian melakukan Uji Gain dengan indeks gain ternormalisasi sebagai berikut:

$$Gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimal\ idela - Skor\ pretest} \times 100\%$$

$$Gain = \frac{72{,}857 - 57{,}857}{100 - 57{,}857} \times 100\% = 0{,}36$$

Dengan hasil tersebut maka uji gain dalam penelitian ini masuk ke dalam kategori sedang, artinya produk buku pengayaan pengetahuan fisika ini dapat meningkatkan pengetahuan siswa pada materi Suhu dan Kalor.

B. Pembahasan

Buku pengayaan pengetahuan fisika pada materi Suhu dan Kalor yang dibuat bertujuan untuk memperkaya pengetahuan siswa. Penyajian materi memuat bahasan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang merupakan aplikasi dari konsep Suhu dan Kalor.

Isi materi yang dibahas dalam buku pengayaan ini meliputi Suhu dan Kalor, Pemuaian, Perubahan Wujud dan Perpindahan Kalor. Jenis evaluasi yang digunakan berupa mencari kata yang tesembunyi dan menyempurnakan kata. Tipe tes yang digunakan sengaja dibuat berbeda agar lebih berkesan dan menyenangkan sehingga siswa tidak jenuh dalam mengerjakan tes. Selain itu karena salah satu ciri buku non teks adalah tidak dilengkapi instrumen

evaluasi yang menuntut pembaca dapat mengukur pemahaman terhadap bahan bacaan ini, maka langsung disajikan kunci jawaban.

Penelitian ini berangkat dari adanya potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang didayagunakan akan memiliki suatu nilai tambah terhadap produk yang diteliti. Pemberdayaan akan berakibat pada peningkatan mutu dan akan meningkatkan keuntungan dari produk yang diteliti. Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik. Untuk memperoleh data potensi dan masalah maka peneliti melakukan observasi pada tempat yang akan diteliti. Observasi dilakukan dengan menyebar angket analisis kebutuhan kepada 40 siswa SMA Negeri 102 Jakarta. Dalam angket analisis kebutuhan ini terdapat beberapa aspek indikator yang meliputi keberadaan media, kebutuhan, proses pembelajaran, tampilan dan harapan yang berkaitan dengan buku pengayaan pengetahuan. Dari kegiatan analisis kebutuhan ini menunjukkan bahwa pada pembelajaran fisika di SMA Negeri 102 Jakarta, sumber belajar cenderung masih berpusat kepada guru selain itu sumber belajar mandiri yang dapat menambah wawasan pengetahuan bagi siswa masih belum ada.

Setelah melakukan kegiatan analisis kebutuhan, peneliti melakukan tahap desain produk. Peneliti melakukan pembuatan perancangan buku pengayaan pengetahuan fisika. Perancangan buku pengayaan pengetahuan fisika dalam penelitian ini disesuaikan dengan kompetensi dasar yang harus dipenuhi dalam silabus SMA kurikulum 2013 pada materi Suhu dan Kalor yaitu menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada berbagai kasus nyata.

Selanjutnya dilakukan validasi produk untuk menilai produk yang dihasilkan. Berdasarkan hasil validasi kepada para ahli yang meliputi ahli materi, ahli media, editor dan guru fisika, disimpulkan bahwa buku pengayaan yang dikembangkan dinyatakan layak. Selain itu, kelebihan secara umum dari buku pengayaan ini diantaranya buku pengayaan ini dapat dijadikan referensi dan mudah dipalikasikan untuk bahan belajar mengajar, penyajian sudah cukup baik dan menarik, bahasa yang digunakan sudah

cukup komunikatif, dan ilustrasi sudah mendukung dari materi yang dibahas. Namun dari segi layout buku pengayaan ini dirasa masih kurang menarik. Oleh karena itu dilakukan revisi yang secara umum dilakukan pada aspek bahasa dan grafika. Pada aspek bahasa, perbaikan dilakukan pada bentuk paragraf agar lebih kosisten pada semua bagian isi. Sedangkan pada aspek grafika, perbaikan dilakukan pada bagian *cover* agar background dan judul lebih harmonis serta jenis dan ukuran huruf pada keseluruhan isi buku harus diperhatikan agar lebih konsisten dan memiliki keterbacaan yang lebih jelas.

Kegiatan uji efektivitas produk dilakukan di SMA Negeri 102 Jakarta dengan melibatkan 14 siswa. Uji efektivitas produk dilakukan dengan Uji Gain. Uji Gain bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari suatu produk berdasarkan peningkatan hasil belajar. Pengujian dilakukan dengan memberikan perlakuan kepada siswa berupa *pretest* dan *posttest* sebanyak 20 soal pilihan ganda untuk mengetahui seberapa pengaruh perlakuan *(treatment)* terhadap hasil belajar siswa mengenai aplikasi Suhu dan Kalor. Hasil uji gain yang didapatkan yaitu sebesar 0,36 yang termasuk dalam kategori sedang dengan rentang kategori $0{,}30 \leq g \leq 0{,}70$. Hasil *pretest* yang diperoleh siswa sebenarnya didapatkan setelah siswa mempelajari materi suhu dan kalor dengan guru fisika mereka. Oleh karena itu, setelah dilakukan *treatment* kemudian dilakukan *posttest* didapatkan peningkatan hasil belajar siswa yang tidak terlalu signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hal ini membuktikan bahwa buku pengayaan yang dikembangkan terbukti dapat meningkatkan pengetahuan siswa dalam kategori sedang. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa untuk menambah pengetahuan siswa, tidak hanya didapatkan informasi dari guru ataupun buku teks pelajaran. Dibutuhkan media pembelajaran lain yang dapat digunakan sebagai bahan pengayaan pengetahuan bagi siswa yang salah satunya adalah buku pengayaan pengetahuan fisika.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan kepada para ahli materi, media, editor, dan guru diperoleh penilaian kuantitatif, dapat disimpulkan bahwa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat Pada Materi Suhu dan Kalor yang dikembangkan dinyatakan layak. Selain itu, berdasarkan hasil perhitungan dengan uji gain dapat disimpulkan bahwa Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi, dan Masyarakat yang dikembangkan dapat meningkatkan pengetahuan siswa pada materi suhu dan kalor.

B. Saran

Berdasarkan proses dan hasil pengembangan buku pengayaan pengetahuan fisika, maka dapat dianjurkan untuk peneliti selanjutnya agar memperbanyak referensi untuk memuat materi serta memiliki penguasaan yang lebih baik dalam hal mendesain layout buku pengayaan.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pembelajaran.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Dorling Kindersley. *E.Encyclopedia Science,* Terj. Damaring Tyas, S.Si dan Broto Raharjo, S.Si. Indonesia: Erlangga.

Grifftih, W.T 2001. *The Physics of Every Day Phenomena.* New York: McGraw Hill.

Hamalik, O. 1989. *Media pendidikan.* Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.

Latuheru, J. D. 1988. *Media Permainan dalam Proses Belajar Mengajar Masa Kini.* Jakarta: Depdikbud.

McTavish, Douglas., Taylor, Ron. *Ensiklopedia Bergambar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Terj. Alexander Sindoro, Batam: Quality Press, 2006.

Poedjiadi, Anna. 2010. *Sains Teknologi Masyarakat Model Pembelajaran Kontekstual Bemuatan Nilai.* Bandung: Rosda.

Puskurbuk Balitbang Kemendikbud. 2012. *Penilaian Buku Nonteks Pelajaran.* http://puskurbuk.net/web13/penilian-buku-nonteks-pelajaran.html. tanggal akses 11 Februari 2015.

Puskurbuk Balitbang Kemendikbud. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Pengayaan Pengetahuan.*http://www.puskurbuk.net/downloads/viewing/BNTP/Instrumen_Penilian_BNTP_2014.zip/. tanggal akses 23 Februari 2015.

Rahmatia, Diah., Pitriana, Pipit. 2007. *SAINS UNTUK PEMULA: SAINS, TEKNOLOGI, LINGKUNGAN, DAN MASYARAKAT.* Bandung: Ganeca Exact.

Rahmatia, Diah., Pitriana, Pipit. 2007. *SAINS UNTUK PEMULA ENERGI dalam Kehidupan.* Jakarta: Ganeca Exact

Sadiman, A. S., Haryoto, A., Rahardjo. 2003. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya.* Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Sidiknas. 2014. *Penilaian Buku Nonteks Pelajaran.* http://www.kemdiknas.go.id/kemdikbud/node/2681. tanggal akses 11 Februari 2015.

Sudjana, Nana. 1989. *Teknologi Pengajaran.* Bandung: Sinar Baru.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Sukmadinata, Nana.S. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Sumaji, dkk. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistis.* Yogyakarta: Kanisuis

Tillery, Bill.W. 2007. *Physical Science.* Cina : Higher Education

Waldopo. 2002. *Penelitian Pengembangan: pendekatan dalam mengembangkan produk-produk di bidang pendidikan pembelajaran.* http://www.pustekkom.glad/teknodik/t11/ll-1.htm, tgl akses 16 Februari 2015.

LAMPIRAN 1

LEMBAR KUESIONER ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

Jenis Kelamin : L/P (Lingkari salah satu)
Nama : Pitria Ningsih
Kelas : XI MIA 2
Petunjuk pengisian : Isilah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan yang Anda alami!

1. Sumber belajar apa saja yang selama ini Anda gunakan untuk mempelajari fisika, khususnya pada materi Suhu dan Kalor?
   Langsung dari Gurunya
2. Media pembelajaran apa saja yang ada di sekolah Anda?
   Tidak ada
3. Media pembelajaran apa saja yang guru Anda gunakan dalam proses pembelajaran?
   Tambahan materi dari guru
4. Apakah di perpustakaan disediakan buku penunjang selain buku teks? Sebutkan jika ada!
   Ensiklopedia
5. Apakah buku teks yang Anda gunakan dapat membantu memahami materi fisika khususnya pada materi Suhu dan Kalor?
   Sedikit
6. Apakah buku teks yang sudah ada dapat memotivasi Anda dalam belajar fisika khususnya pada materi Suhu dan Kalor?
   Tidak
7. Apakah yang Anda ketahui tentang buku pengayaan?
   ringkasan dari buku teks
8. Apakah disekolah Anda tersedia buku pengayaan fisika?
   Mungkin ada di Perpus
9. Apakah kalian pernah membaca buku pengayaan fisika?
   Belum
10. Dari sumber belajar yang Anda gunakan, kendala apa saja yang Anda alami selama mempelajari materi fisika?
    a. Materinya kurang lengkap
    (b.) Bahasa yang digunakan bertele-tele
    c. Lebih banyak rumus daripada konsep
    d. .....

11. Untuk mengatasi kendala yang Anda hadapi, solusi apa yang Anda perlukan?
Bertanya langsung Pada guru

12. Bagaimana cara guru Anda mengajar fisika khususnya pada materi Suhu dan Kalor?
Dengan Membandingkan kejadiannya, lalu dijelaskan

13. Apakah materi Suhu dan Kalor yang disampaikan selalu dikaitkan dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari?
Iya

14. Apakah terbatasnya media pembelajaran membuat Anda mengalami kesulitan dalam memahami materi khususnya pada materi Suhu dan Kalor?
Tidak

15. Jika ada alternatif penunjang sumber belajar fisika berupa buku pengayaan, tampilan seperti apa yang ada harapkan? (Apakah disertai gambar, skema, foto, peta konsep, dan sedikit kalimat? Atau bagaimana?)
di Sertai Gambar, dgn Penjelasan yg mudah dipahami

16. Apakah bahasa yang digunakan dalam buku teks mudah dipahami?
Cukup mudah

17. Apakah Anda setuju jika dibuatkan buku pengayaan fisika yang didesain seperti majalah ilmiah?
Setuju

18. Menurut Anda, buku pengayaan yang akan dibuat nantinya lebih baik per materi atau secara keseluruhan?
Per materi

19. Apakah Anda mengharapkan buku pengayaan fisika yang isinya memuat lebih banyak fakta-fakta dalam kehidupan sehari-hari?
Setuju

20. Apa saja kah kriteria buku pengayaan yang menarik menurut Anda?
yg ringan dibawa, yg banyak warnanya, yg banyak gambarnya, yg Penjelasannya singkat namun mudah dimengerti

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT KURIKULUM DAN PERBUKUAN

INSTRUMEN B1
PENILAIAN BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN

Kode Buku : | | | | | | | | | | | | |

NO.	KOMPONEN DAN BUTIR	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
A.	**MATERI**				
1	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.			2	
2	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.			1	
3	Materi merupakan karya orisinal (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan masalah SARA dan tidak diskriminasi gender.			2	
4	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.			3	
5	Materi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.			2	
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN MATERI (A)					
Simpulan:					

NO.	KOMPONEN DAN BUTIR	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
B.	**PENYAJIAN**				
1	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, mudah dipahami.			3	
2	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.			3	
3	Penyajian materi mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.			2	
4	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk berkreasi dan berinovasi.			2	
SUBTOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN PENYAJIAN (B)					
Simpulan:					

No.	KOMPONEN DAN BUTIR	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
C	**BAHASA**				
1	Bahasa yang digunakan etis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.			4	
2	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.			6	
SUBTOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN BAHASA **(C)**					
Simpulan:					

NO.	KOMPONEN DAN BUTIR	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	S x B
D	**GRAFIKA**				
1	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang			2	
2	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (*cover*) dengan isi buku.			3	
3	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten			3	
4	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi			2	
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN GRAFIKA (D)					
Simpulan					
TOTAL SKOR AKHIR = SUB TOTAL SKOR KOMMPONEN **Ax0,4 + Bx0,3 + Cx0,2 +Dx0,1 =**					

LAMPIRAN 3

INSTRUMEN PENILAIAN BUKU PENGAYAANPENGETAHUAN FISIKA
PADA MATERI SUHU DAN KALOR
(Angket Untuk Ahli Materi)

Nama : Dr Esmar Budi
Pekerjaan : Dosen Fisika

Angket ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi dan mengetahui kelayakan buku pengayaan pengetahuan yang telah dikembangkan. Terima kasih atas partisipasinya,

Petunjuk :
Berilah tanda ceklis (√) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan :
4 = Sangat setuju
3 = Setuju
2 = Tidak setuju
1 = Sangat tidak setuju

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	✓			
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	✓			
3.	Materi sesuai dengan kurikulum SMA yang berlaku.	✓			
4.	Tidak terjadi pengulangan materi yang berlebihan.	✓			
5.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat).		✓		
6.	Materi yang terdapat di dalam buku tidak menimbulkan masalah SARA.	✓			
7.	Materi dalam buku tidak menyajikan sesuatu yang mendiskriminasikan gender.	✓			
8.	Materi sesuai dengan kebenaran keilmuan dan perkembangan ilmu pengetahuan, dan teknologi mutakhir yang berkaitan dengan materi Suhu dan Kalor.	✓			
9.	Materi berupa paparan keilmuan yang dapat dipercaya dan dilengkapi sumber data yang akurat.	✓			
10.	Materi berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multi tafsir dari pihak	✓			

	pembaca.				
11.	Materi menerapkan konsep sains dengan teknologi dalam kehidupan (masyarakat).	✓			
12.	Materi yang disajikan dapat memperkaya wawasan, pemahaman, dan penalaran siswa.	✓			
13.	Materi yag disajikan dapat memberikan jalan bagi siswa untuk dapat menyikapi berbagai situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah.	✓			

Saran : tambahkan daftar pustaka yg relevan

Ahli Materi

(Elmar Putri)

INSTRUMEN PENILAIAN BUKU PENGAYAANPENGETAHUAN FISIKA
PADA MATERI SUHU DAN KALOR
(Angket Untuk Ahli Materi)

Nama : Iwan Sujihartono

Pekerjaan : Dosen Fisika

Angket ini dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi dan mengetahui kelayakan buku pengayaan pengetahuan yang telah dikembangkan. Terima kasih atas partisipasinya,

Petunjuk :
Berilah tanda ceklis (√) pada salah satu kolom berdasarkan penilaian Bapak/Ibu.

Keterangan :
4 = Sangat setuju
3 = Setuju
2 = Tidak setuju
1 = Sangat tidak setuju

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian			
		4	3	2	1
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.	✓			
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.	✓			
3.	Materi sesuai dengan kurikulum SMA yang berlaku.	✓			
4.	Tidak terjadi pengulangan materi yang berlebihan.		✓		
5.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat).		✓		
6.	Materi yang terdapat di dalam buku tidak menimbulkan masalah SARA.		✓		
7.	Materi dalam buku tidak menyajikan sesuatu yang mendiskriminasikan gender.		✓		
8.	Materi sesuai dengan kebenaran keilmuan dan perkembangan ilmu pengetahuan, dan teknologi mutakhir yang berkaitan dengan materi Suhu dan Kalor.			✓	
9.	Materi berupa paparan keilmuan yang dapat dipercaya dan dilengkapi sumber data yang akurat.			✓	
10.	Materi berupa pengetahuan yang tidak menimbulkan multi tafsir dari pihak		✓		

	pembaca.				
11.	Materi menerapkan konsep sains dengan teknologi dalam kehidupan (masyarakat).		✓		
12.	Materi yang disajikan dapat memperkaya wawasan, pemahaman, dan penalaran siswa.		✓		
13.	Materi yag disajikan dapat memberikan jalan bagi siswa untuk dapat menyikapi berbagai situasi yang berkembang di masyarakat berdasarkan pandangan ilmiah.		✓		

Saran :

→ Daftar pustaka agar diperbaiki/dipertanggungjawabkan secara ilmiah !

→ EYD !

→ Cek tata cara penulisan sebuah buku terstruktur dalam Cont : 1) Alonca
2) Sumber gambar

Ahli Materi

(Dr. Intan S)

LAMPIRAN 4

INSTRUMEN PENILAIAN
BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN FISIKA
DENGAN PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
PADA MATERI SUHU DAN KALOR
(Untuk Ahli Media)

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	(S X B)
A.	MATERI				
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.		10	2	20
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.		10	1	20
3.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan SARA dan tidak diskriminasi gender.	media gambar tuliskan sumbernya kecuali karya sendiri	8	2	16
4.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.		10	3	30
5.	Materi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.		10	2	20
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN MATERI (A)					96
Simpulan:					
B.	PENYAJIAN				
1.	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, da mudah dipahami.		10	3	30
2.	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.		8	3	24
3.	Penyajian materi		9	2	18

.	mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.				
4.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk nerkreasi dan berinovasi.		8	2	16
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN PENYAJIAN (B)					88
Simpulan:					
C. BAHASA					
1.	Bahasa yang digunakanetis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.	cukup Komunikatif	8	4	32
2.	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	Konsisten dalam penulisan paragraf dan jangan berlebihan	8	6	48
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN BAHASA (C)					80
Simpulan:					
D. GRAFIKA					
1.	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang.	Background & judul jangan sama² kuat dan pewarnaan judul, subjudul, Body Copy font & warna di perjelas	4	2	8
2.	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (cover) dengan isi buku.	Buat Konsisten & Balance	4	3	12
3.	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.	Gunakan huruf yg mudah keterbacaanya. Cukup gunakan 2 jenis huruf	5	3	15
4.	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.	media gambar di perjelas	4	2	8
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN GRAFIKA (D)					43
Simpulan:					

Cover di pertajam (istilah gelap-terang), konsisten dlm layout, typo ter-lalu . banyak menggunakan jenis huruf, media gambar diperjelas resolusi dpi nilainya.
TOTAL SKOR AKHIR = SUB TOATL SKOR KOMPONEN = (A x 0,4) + (B x 0,3) + (C x 0,2) + (D x 0,1) = (96 x 0,4) + (88 x 0,3) + (80 x 0,2) + (43 x 0,1) = 85,1

Keunggulan:	Kelemahan:

Simpulan:

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:

LAYAK / ~~TIDAK LAYAK~~

Digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan untuk jenjang*):

	SD/MI KELAS PEMULA
	SD/MI KELAS LANJUT
✓	SMP/MTs
✓	SMA/MA/SMK/MAK

12 Juni, ... 2015

Ahli Media

Sukisno, A.md.

INSTRUMEN PENILAIAN

BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN FISIKA

DENGAN PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT

PADA MATERI SUHU DAN KALOR

(Untuk Ahli Media)

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	(S X B)
A.	MATERI				
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.		10	2	20
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.		10	1	10
3.	Materi merupakan karya orisinil (bukan hasil plagiat), tidak menimbulkan SARA dan tidak diskriminasi gender.	setiap gambar/ materi sebaiknya di beri sumber	10	2	20
4.	Materi memiliki kebenaran keilmuan, sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sahih, dan akurat.		10	3	30
5.	Materi memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang sesuai dengan kondisi Indonesia dan erat dengan konteks ke-Indonesia-an.		10	2	20
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN MATERI (A)					100
Simpulan:					
B.	PENYAJIAN				
1.	Penyajian materi runtut, bersistem, lugas, da mudah dipahami.		8	3	24
2.	Penyajian materi mengembangkan sikap spiritual dan sosial.		8	3	24
3.	Penyajian materi			2	

.	mengembangkan pengetahuan dan menumbuhkan motivasi untuk berpikir lebih jauh.		8		16
4.	Penyajian materi mengembangkan keterampilan, dan memotivasi untuk nerkreasi dan berinovasi.		8	2	16
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN PENYAJIAN (B)					80
Simpulan:					
C. BAHASA					
1.	Bahasa yang digunakanetis, estetis, komunikatif dan fungsional, sesuai dengan sasaran pembaca.	Bahasa cukup etis, estetis dan komunikatif	9	4	36
2.	Bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.	Sebaiknya paragraf lebih konsisten	8	6	48
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN BAHASA (C)					84
Simpulan:					
D. GRAFIKA					
1.	Kulit buku: ilustrasi mewakili isi, jenis huruf memiliki keterbacaan tinggi, menarik, komposisi seimbang dan harmonis antara kulit depan, punggung dan belakang.	Ilustrasi kurang mewakili isi, judul tingkat keterbacaan kurang. isi judul tidak teratur tata letaknya	3	2	6
2.	Tata letak konsisten dan sesuai antara kulit buku (cover) dengan isi buku.	layout ilustrasi ada yang menutupi isi	6	3	18
3.	Jenis, ukuran huruf, dan penomoran pada seluruh isi buku konsisten.	jenis huruf untuk sub judul sebaiknya jenis font yang normal saja	7	3	21
4.	Ilustrasi sesuai dengan pembaca sasaran dan memperjelas isi.	Ilustrasi sebaiknya diberi sumber, ada ilustrasi yg menutupi isi	6	2	12
SUB TOTAL (SKOR X BOBOT) KOMPONEN GRAFIKA (D)					57
Simpulan:					

.

TOTAL SKOR AKHIR = SUB TOATL SKOR KOMPONEN = (A x 0,4) + (B x 0,3) + (C x 0,2) + (D x 0,1) = (100 x 0,4) + (80 x 0,3) + (84 x 0,2) + (0,1 x 57) = 86,5

Keunggulan:	Kelemahan:
Materi sudah cukup bagus	Layout dan jenis font

Simpulan:

Berdasarkan penilaian semua komponen, buku ini:

LAYAK ~~/ TIDAK LAYAK~~

Digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan untuk jenjang*):

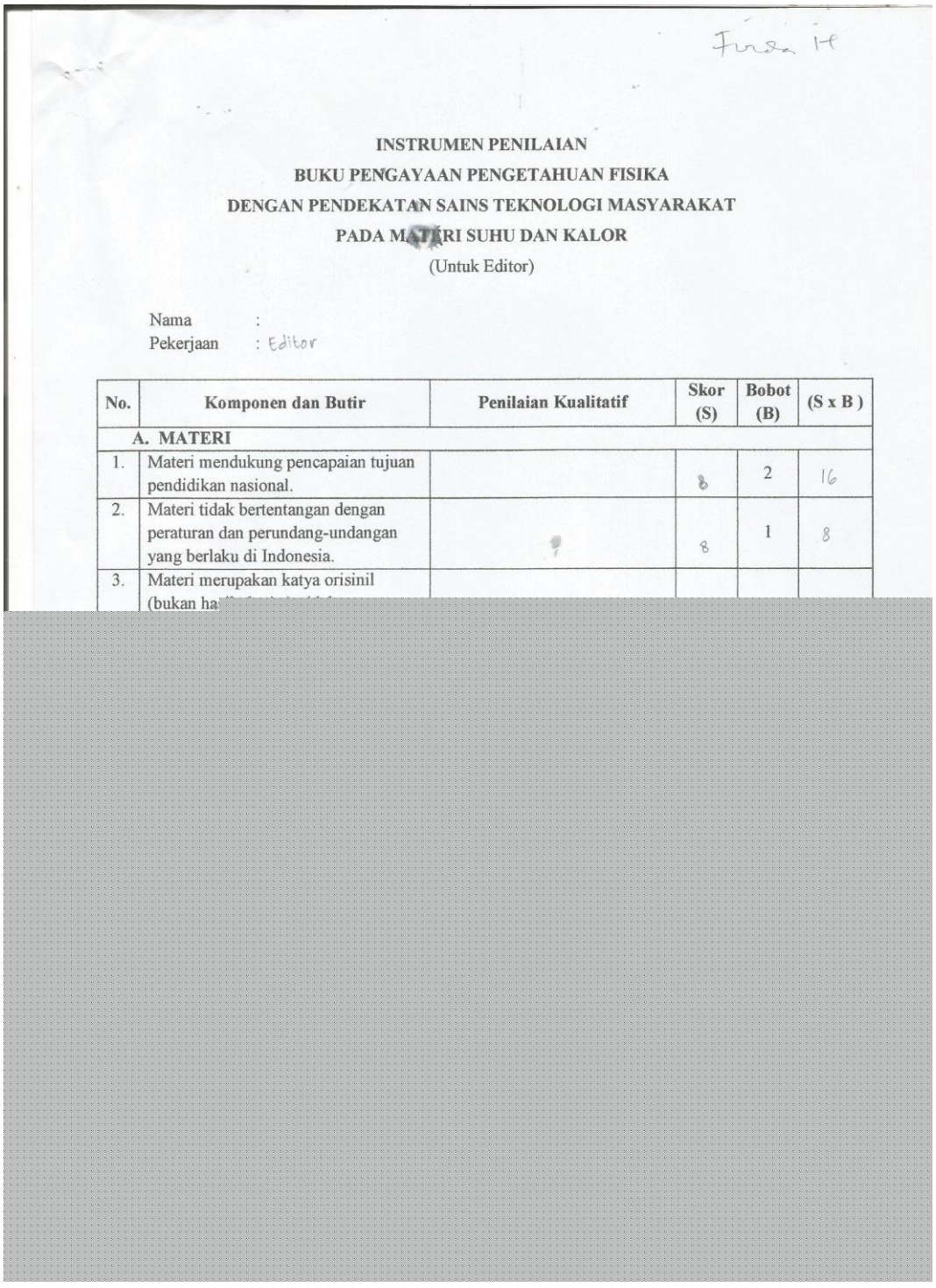
	SD/MI KELAS PEMULA
	SD/MI KELAS LANJUT
✓	SMP/MTs
✓	SMA/MA/SMK/MAK

Jakarta, 12 Juni 2015

Ahli Media

Yane. H

LAMPIRAN 5



Fisika IT

INSTRUMEN PENILAIAN
BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN FISIKA
DENGAN PENDEKATAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
PADA MATERI SUHU DAN KALOR
(Untuk Editor)

Nama :
Pekerjaan : Editor

No.	Komponen dan Butir	Penilaian Kualitatif	Skor (S)	Bobot (B)	(S x B)
	A. MATERI				
1.	Materi mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.		8	2	16
2.	Materi tidak bertentangan dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.		8	1	8
3.	Materi merupakan katya orisinil (bukan ha				

LAMPIRAN 15

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBU KOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) 102
Jl. Kayu Tinngi Cakung, Jakarta Telp.4604674,46827360 Fax:4604674
http://www.sman102.com Email: ka _sman_102jkt@yahoo.co.id
Jakarta Timur 13910

SURAT KETERANGAN
Nomor : 307/-1.851.62

Tentang

Telah melaksanakan penelitian untuk penulisan Skripsi.

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 102 Jakarta, menerangkan bahwa :

Nama	: **FIRDA HANUM**
Nomor Induk Mahasiswa	: 3215111223
Jurusan/Prodi	: Fisika/Pendidikan Fisika
Fakultas/Universitas	: FMIPA / Universitas Negeri Jakarta

Surat Keterangan ini dipergunakan untuk mendapat gelar S1 (Strata satu) pada Universitas Negeri Jakarta dan telah melakukan penelitian di SMA N 102 pada bulan Juni- Juli tahun pelajaran 2014/2015 dengan judul Skripsi ***"Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Suhu dan Kalor".***

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 22 Juni 2015
KEPALA SMA NEGERI 102 JAKARTA

RIDOAN,M.M
NIP. 196409211988031002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama	:	Firda Hanum
No. Registrasi	:	3215111223
Jurusan	:	Fisika
Program Studi	:	Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang telah saya selesaikan dengan judul **"Pengembangan Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika dengan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat Pada Materi Suhu dan Kalor"**:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Februari 2015 – Juni 2015
2. Bukan merupakan hasil duplikat dari skripsi yang pernah dibuat orang lain, bukan jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, Juli 2015

Yang membuat pernyataan,

Firda Hanum

NIM. 3215111223

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	Firda Hanum
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	Jakarta, 05 Oktober 1993
Agama	Islam
Alamat	Pondok Ungu Permai Blok D6 No. 16 RT.002/013, Kel. Kaliabang Tengah, Kec. Bekasi Utara
No.Telp / HP	021-8884517 / 089649400986
Nama Ayah	Yusuf Riansyah
Nama Ibu	Farida
Anak Ke-	3 dari 4 bersaudara
Nama Saudara Kandung	1. Yahsy Avifullah 2. Dwi Rahmah Anggraeni 3. M. Iqbal Aminullah

PENDIDIKAN FORMAL

1999 - 2005	SD Negeri Tugu Utara 10 Jakarta Utara
2005 - 2008	SMP Negeri 19 Bekasi
2008 - 2011	SMA Negeri 52 Jakarta
2011 - 2015	Universitas Negeri Jakarta (Jurusan Fisika)