

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA BERBASIS *ISLAMIC*  
*SCIENCE* PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA/MA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**NISA UL FITRI**

**NIM. 170204047**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Program Studi Pendidikan Fisika**



**PRODI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2024 M/1445 H**

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA BERBASIS *ISLAMIC SCIENCE* PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA/MA**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Salah Satu Pesyaratan Penulisan Skripsi  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:  
**NISA UL FITRI**  
**NIM. 170204047**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**  
**Program Studi Pendidikan Fisika**

Pembimbing I,



**Fitriyawany, M.Pd**

**NIDN. 198208192006042002**

Pembimbing II,



**Juniar Afrida, M.Pd**

**NIP. 198906202023212043**

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA BERBASIS *ISLAMIC SCIENCE*  
PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA/MA**

**SKRIPSI**

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

Kamis, 2 Mei 2024 M

23 Syawal 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Fitriyawany, M.Pd.

NIP. 198208192006042002

Sekretaris,

Jumiar Afrida, M.Pd.

NIP: 198906202023212043

Penguji 1,

Zahriah, M.Pd

NIP. 199004132019032012

Penguji 2,

Dra. Ida Meutiawati, M.Pd

NIP. 196805181994022001

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darusallam, Banda Aceh



Prof. Safrul Mukhlis, S.Ag., M.A., M. Ed., Ph.D

NIP. 197301021997031003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nisa Ul Fitri

Nim : 170204047

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mengembangkan dan mempertanggungjawabkan
2. Tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab dengan karya ini

Bila di kemudian hari terdapat tuntutan dari pihak lain atas karya ini dan salah dalam melakukan pembuktian dan tidak dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya memang melanggar pernyataan ini, maka saya akan siap dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya



Banda Aceh, 29 April 2024

Yang menyatakan,

Nisa Ul Fitri

## ABSTRAK

Nama : Nisa Ul Fitri  
NIM : 170204047  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika  
Judul : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science*  
Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA/MA  
Tanggal Sidang : 30 April 2024  
Pembimbing I : Fitriyawany, M.Pd  
Pembimbing II : Juniar Afrida, M.Pd  
Kata Kunci : Ensiklopedia, islamic science, suhu dan kalor

Minimnya fasilitas bahan ajar yang disediakan dalam bentuk ensiklopedia sebagai buku penunjang dalam proses pembelajaran di sekolah. Penggunaan media pembelajaran yang digunakan berupa buku paket tanpa adanya media tambahan lain atau pengganti media sehingga peserta didik kurang menarik dan merasa sulit dalam mengikuti proses kegiatan pembelajaran. Ensiklopedia yang sesuai untuk dikembangkan agar menghasilkan peserta didik yang unggul dalam disiplin ilmu adalah ensiklopedia berbasis *islamic science*. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain ensiklopedia berbasis *islamic science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA dan mengukur kelayakan ensiklopedia berbasis *islamic science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Jenis penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development (R&D)*) yang mengacu pada model ADDIE. Model pengembangan ini terdiri atas 5 tahapan, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Pada penelitian ini dilakukan hanya hingga tahap ketiga yaitu *Development* (Pengembangan). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi untuk ahli media, lembar validasi untuk ahli materi, dan lembar validasi untuk ahli agama. Berdasarkan hasil validasi ahli media didapatkan persentase kelayakan sebesar 94,8% dengan kategori sangat layak. Hasil validasi ahli materi didapatkan persentase kelayakan sebesar 95,7% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil validasi ahli agama didapatkan persentase kelayakan sebesar 94,5% dengan kategori sangat layak. Maka dari itu hasil penilaian desain ensiklopedia berbasis *islamic science* pada materi suhu dan kalor layak digunakan.

**Kata Kunci :** Ensiklopedia, Islamic Science, Suhu dan Kalor

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah Subhanahu Wata'ala yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA/MA”. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabat dan umatnya hingga akhir zaman.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar strata satu pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh. Dalam proses pembuatan skripsi dari awal hingga akhir tidak lepas dari berbagai kesulitan, maka dari itu dengan bantuan dari beberapa pihak dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu dengan penuh rasa hormat peneliti mengucapkan terimakasih atas bantuan dan dukungan, bimbingan serta saran yang telah diberikan kepada saya dari berbagai pihak, khususnya yaitu kepada :

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.Ed., Ph.D selaku Dekan dan Prof. Habiburrahim, M.Com., Ph.D selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry beserta seluruh Stafnya.

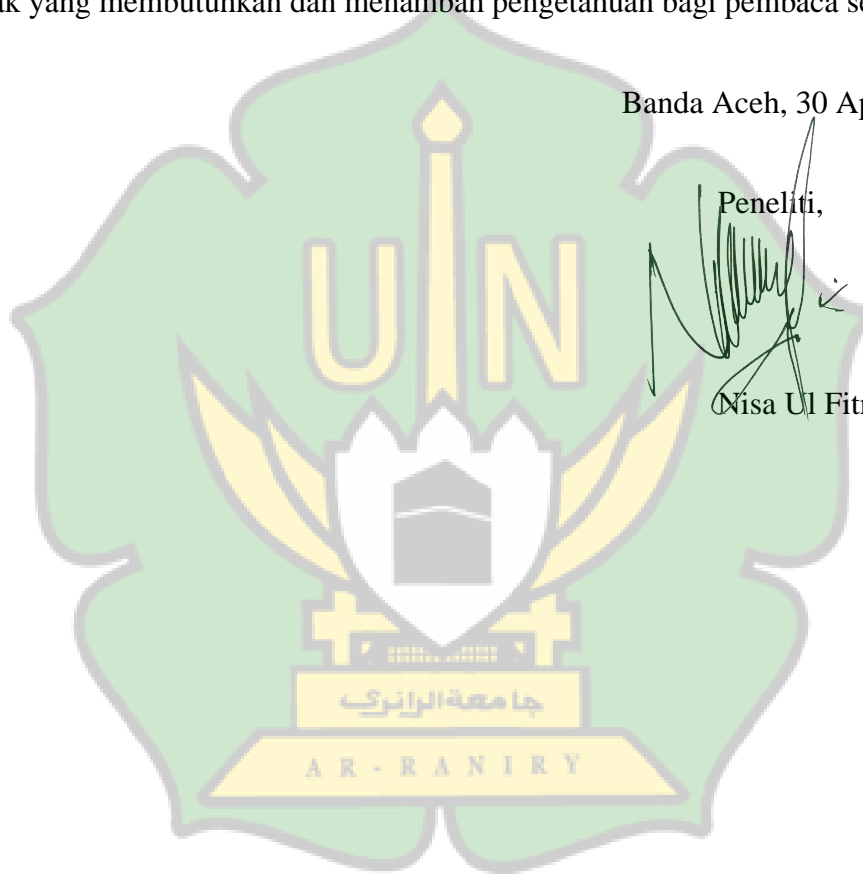
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku ketua prodi, Bapak Muhammad Nasir, M.Si selaku sekretaris Prodi beserta seluruh staf Prodi Pendidikan Fisika yang telah memberi ilmu pengetahuan dan juga motivasi bagi peneliti untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku pembimbing pertama dan Ibu Juniar Afrida, M.Pd selaku penasehat akademik dan pembimbing kedua yang selalu meluangkan waktu untuk bimbingan, memberi motivasi serta semangat dan juga masukan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen yang mendidik, mengajar dan memberikan ilmu kepada penulis selama menjalani Pendidikan di program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
5. Kepada kedua orang tua yang sangat penulis cintai dan sayangi, Ayahanda Ramli Ilyas (alm), Ibunda Nurhayati, terima kasih atas semangat, cinta dan doa restu serta pengorbanan yang tak ternilai, yang menjadi sosok inspirasi saya, tempat saya mengadu segala keluh kesah, abang dan adik-adik yang tercinta serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan selama ini dan juga tak pernah lelah mendoakan penulis dalam setiap rangkaian doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada teman seperjuangan jurusan Pendidikan Fisika Angkatan 2017 yang selalu memberikan dukungan dan menyemangati dalam penulisan ini.

Peneliti menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyajian, maka banyak harapan untuk dapat memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya dengan kerendahan hati dan kekurangan serta kelemahan yang ada, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti sendiri dan semua pihak yang membutuhkan dan menambah pengetahuan bagi pembaca sekalian.

Banda Aceh, 30 April 2024

Peneliti,

Nisa Ul Fitri



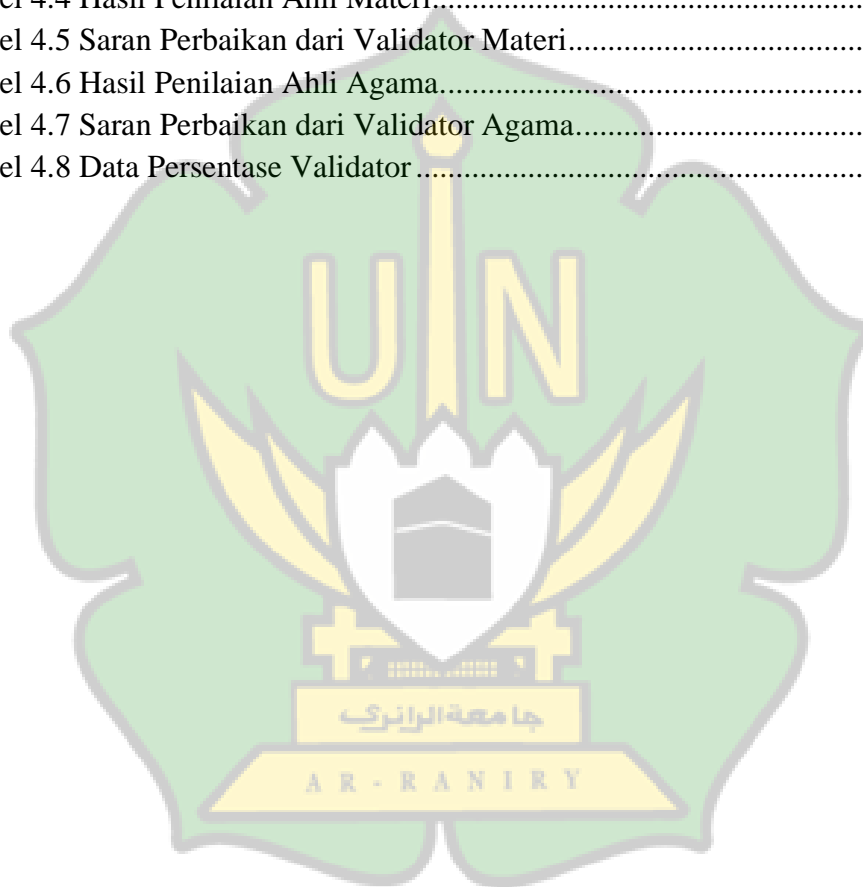


## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Definisi Operasional.....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>12</b>
A. Ensiklopedia.....	12
B. <i>Islamic Science</i> .....	18
C. Suhu dan Kalor.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Rancangan Penelitian.....	33
B. Prosedur Penelitian.....	34
C. Instrumen Penelitian.....	37
D. Teknik Pengumpulan Data.....	37
E. Teknik Analisis Data.....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan .....	40
B. Pembahasan.....	73
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan .....	85
B. Saran.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>92</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>164</b>

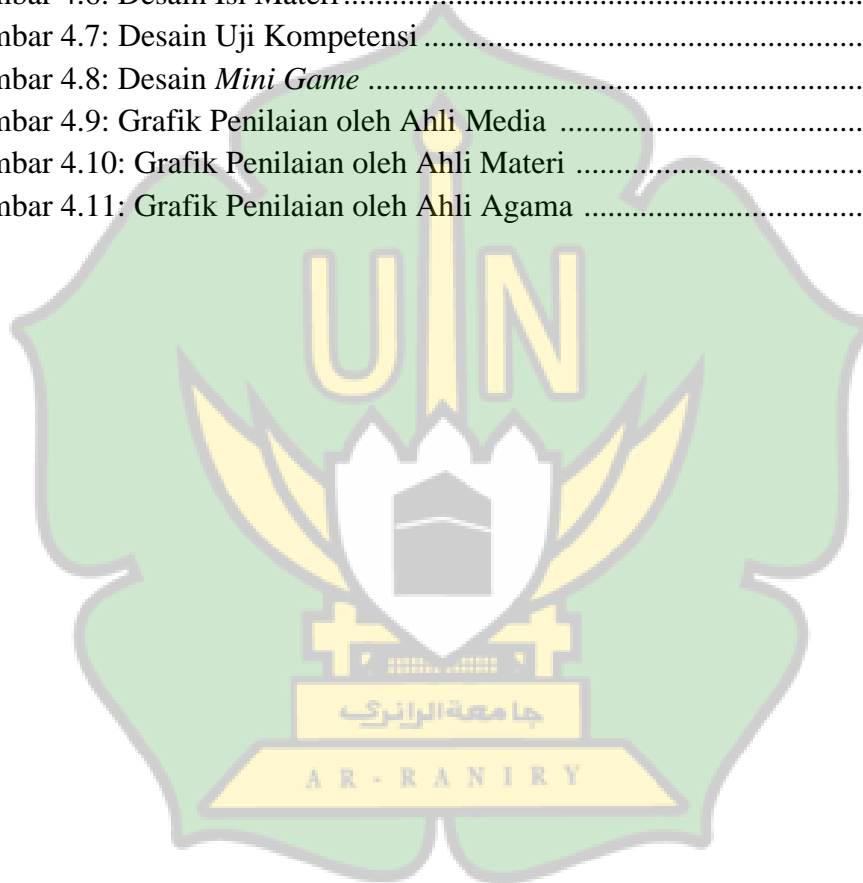
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skor Penilaian Terhadap Kelayakan.....	38
Tabel 3.2 Konversi Skor Penilaian Terhadap Kelayakan. ....	39
Tabel 4.1 Data Hasil Angket Analisis Kebutuhan .....	42
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Media.....	55
Tabel 4.3 Saran Perbaikan dari Validator Media .....	57
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Materi.....	59
Tabel 4.5 Saran Perbaikan dari Validator Materi.....	61
Tabel 4.6 Hasil Penilaian Ahli Agama.....	66
Tabel 4.7 Saran Perbaikan dari Validator Agama.....	67
Tabel 4.8 Data Persentase Validator .....	71



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1: Desain <i>Cover</i> .....	47
Gambar 4.2: Desain Kompetensi Dasar dan Indikator.....	48
Gambar 4.3: Desain Kata Pengantar .....	48
Gambar 4.4: Desain Petunjuk Penggunaan.....	49
Gambar 4.5: Desain Peta Konsep.....	49
Gambar 4.6: Desain Isi Materi .....	51
Gambar 4.7: Desain Uji Kompetensi .....	52
Gambar 4.8: Desain <i>Mini Game</i> .....	52
Gambar 4.9: Grafik Penilaian oleh Ahli Media .....	79
Gambar 4.10: Grafik Penilaian oleh Ahli Materi .....	81
Gambar 4.11: Grafik Penilaian oleh Ahli Agama .....	83



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: SK Pembimbing Skripsi .....	92
Lampiran 2: Konsep Materi .....	93
Lampiran 3: Hasil Angket Analisis Kebutuhan Untuk Peserta Didik.....	98
Lampiran 4: Hasil Penilaian Ahli Media .....	100
Lampiran 5: Hasil penilaian Ahli Materi.....	116
Lampiran 6: Hasil penilaian Ahli Agama .....	158



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Guru yang memiliki kemampuan mengelola kelas dengan baik memiliki peran penting dalam mencapai efektivitas misi dan pembelajaran di sekolah. Untuk mencapai tujuan ini, guru perlu merencanakan, mengoordinasikan, dan menciptakan lingkungan yang positif. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah penggunaan media sebagai instrumen untuk menyampaikan informasi selain menggunakan instruksi lisan. Oleh karena itu, fasilitas dan instrumen yang memadai diperlukan agar guru dapat memanfaatkan media secara efektif dalam proses pembelajaran.

Dalam teknologi pendidikan sangat dibutuhkan akan inovasi dan kreatif dalam pembelajaran seperti pengembangan media bahan ajar. Dalam pembuatan materi pendidikan, terdapat kekurangan dalam menyajikan konten yang segar dan menarik bagi peserta didik, yang dapat menginspirasi dan melibatkan mereka dalam proses pembelajaran. Untuk memfasilitasi pembelajaran yang efektif dan memudahkan pemahaman konten, penggunaan media di kelas memiliki peran yang sangat penting. Selain itu, disarankan untuk menyediakan buku teks yang menarik sebagai pelengkap kurikulum.<sup>1</sup> Siswa sering mengalami kebosanan dan kurang tertarik pada pelajaran yang mereka pelajari, bahkan kelas fisika. Belajar fisika pada dasarnya melibatkan tiga komponen: pengembangan sikap, proses kognitif, dan aspek *output* (produk). Salah satu cara pendidik dapat membantu

---

<sup>1</sup> Arbain Nurdin, "Inovasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Era Information and Communication Technology," *TADRIS: Jurnal Pendidikan Islam* 11, no. 1 (2016): 49.

siswa menjadi lebih mampu adalah dengan menawarkan sumber daya instruksional yang mendukung dan memudahkan proses pembelajaran bagi mereka. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang kreatif dan menarik dalam proses pembelajaran sebagai alat penyampaian materi dan informasi.

Pengembangan adalah proses perencanaan pengajaran secara rasional dan metodis dengan tujuan meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep teknis, teoritis, intelektual, dan moral sesuai dengan apa yang diperlukan selama proses pengajaran. Tujuan pengembangan pembelajaran adalah untuk meningkatkan standar proses pembelajaran baik pada tingkat teoritis maupun praktis. Hal ini dapat membantu peserta didik dalam belajar secara mandiri dengan konten yang lebih mendalam dan mudah dipahami dengan membuat media pendidikan. Salah satu media bahan ajar yang dapat dikembangkan sebagai penunjang proses pembelajaran peserta didik adalah ensiklopedia.

Ensiklopedia adalah bahan ajar yang dibuat dalam bentuk buku dengan desain yang menarik berisi keterangan seperti definisi, latar belakang, serta data bibliografis yang disusun sistematis dan berdasarkan alfabetis.<sup>2</sup> Agar peserta didik tidak bosan, fitur yang dipilih ensiklopedia adalah desain visual dan skema warnanya. Hasil dari pertumbuhan ini adalah ensiklopedia, yang terkait dengan grafik dan tampak lebih ringan, lebih menarik, dan lebih ringkas. Ensiklopedia lebih mudah dipahami daripada buku teks dalam hal penyampaian pengetahuan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa ensiklopedia hanya mencakup satu diskusi

---

<sup>2</sup> Arnelia Dwi Yasa, Cicilia Ika Rahayu Nita, and Adelya Mega Insan Putri, "Pengembangan Ensiklopedia Tata Surya Berbasis Pendekatan Inkuiri Untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar," *BADA'A : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 2, no. 2 (2020): 137–146.

yang sangat informatif tentang satu objek. Ensiklopedia yang sesuai untuk dikembangkan agar menghasilkan peserta didik yang unggul pada beberapa disiplin ilmu yaitu ensiklopedia berbasis *Islamic Science*.

*Islamic* ialah suatu nilai-nilai yang berlandaskan pada al-Qur`an dan hadits untuk membentuk manusia yang taat dan berkarakter agamis sedangkan *science* adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam semesta. Oleh karena itu, prinsip-prinsip agama dapat ditanamkan pada murid agar dapat menghasilkan generasi penerus negeri yang berakhlak mulia. Di dalam pembelajaran sains sangat dibutuhkan penanaman nilai-nilai agama agar pembelajaran sains dapat menjadi sebagai sebuah pembelajaran yang bermakna.

Islam dan sains dapat dimasukkan ke dalam buku teks untuk membantu siswa mempelajari tentang keislaman. Penerapan *Islamic Science* pada pembelajaran sangat bermakna bagi peserta didik karena mengandung pengetahuan keislaman terutama materi yang dikaitkan dengan ayat-ayat al-Qur`an. Dalam konteks pembelajaran sains, memadukan sains dan Islam dapat diterapkan dengan berbagai cara termasuk dalam buku pelajaran peserta didik. Pada buku pelajaran belum sepenuhnya diterapkan konsep *Islamic Science* dalam proses pembelajaran di sekolah, khususnya di sekolah-sekolah berbasis Islam.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan di MAN 4 Aceh Besar yang dilakukan dengan wawancara diperoleh bahwa sekolah tersebut belum menyediakan media pembelajaran berupa ensiklopedia dan masih menggunakan media ajar terbitan penerbit. Bahkan media ajar yang digunakan belum mengaitkan antara ilmu

pengetahuan dengan keislaman. Penggunaan materi ajar dalam pendidikan masih didominasi oleh pendekatan kurikulum yang berfokus pada materi pelajaran umum, sedangkan kurangnya integrasi dengan prinsip-prinsip Islam. Hal ini menyebabkan prinsip-prinsip Islam belum tercakup dengan baik dalam materi-materi pendidikan yang digunakan oleh para pendidik. Kurangnya pengembangan materi pendidikan yang menggabungkan sains dan Islam merupakan faktor penyebabnya.

Dalam konteks ini, penting untuk menghasilkan materi instruksional yang menarik dan relevan. Materi ajar yang menarik adalah memiliki desain yang unik dan tidak membosankan, serta menyediakan penjelasan dan informasi yang komprehensif, terorganisir dengan baik, dan menggunakan bahasa yang sederhana agar mudah dipahami oleh peserta didik. Penggunaan gambar, grafik, dan pemilihan warna yang tepat juga diperlukan untuk mencegah kebosanan siswa. Selain itu, materi pengajaran harus disusun secara mirip dengan buku cetak, dengan penambahan gambar dan grafik yang membantu pemahaman konsep. Dalam konteks ini, penting juga untuk menciptakan materi pengajaran yang menarik dan mencakup prinsip-prinsip Islam yang dapat diterapkan selama proses pembelajaran, seperti pembuatan ensiklopedia berdasarkan *Islamic Science*.

Penelitian tentang pengembangan ensiklopedia telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Wendra Priatama menyatakan bahwa, berdasarkan hasil ujicoba ensiklopedia berbasis android pada kelompok kecil mendapatkan persentase 89,02% yang termasuk kriteria sangat baik. Pada ujicoba kelompok besar mendapatkan persentase 87,96% termasuk kriteria sangat baik sehingga



bahan ajar ensiklopedia berbasis android sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.<sup>3</sup> Sedangkan Sri Erdawati menyatakan bahwa, terdapat perbedaan motivasi yang signifikan setelah menggunakan ensiklopedia IPA berbasis integrasi Islam sains. Sehingga ensiklopedia berbasis integrasi Islam sains valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.<sup>4</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Robi'ah Adwaiyah menyatakan bahwa, kualitas pengembangan ensiklopedia IPA berbasis integrasi-interkoneksi Islam sains, proses pengintegrasian dari materi IPA ke ayat Al-Qur'an dan hadis menggunakan model informatif termasuk kedalam klasifikasi Sangat Baik (SB) berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan grafika, ahli integrasi-interkoneksi Islam sains dan guru IPA. Respon peserta didik pada uji terbatas dan uji luas memperoleh klasifikasi Setuju (S).<sup>5</sup> Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa, ensiklopedia yang dikembangkan berbasis sains islami sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Ensiklopedia merupakan sumber informasi terpercaya dan terkini yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan pembelajaran lainnya. Belajar akan memiliki makna yang lebih besar ketika objek dipahami melalui representasi verbal dan visual serta tahap simbiosis, yang melibatkan pemahaman melalui penggunaan simbol, gambar, bahasa, dan sumber daya lainnya. Dengan demikian,

---

<sup>3</sup> Wendra Priatama, Afreni Hamidah, and Evita Anggereini, "Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Ikan Di Danau Kerinci Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar," *Biodik* 7, no. 2 (2020): 45–54.

<sup>4</sup> Sri Erdarwati, "Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Islam Sains Untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Kelas IV SD Negeri 003 Enok Kecamatan Enok," *Al-Aulia* 4, no. 1 (2018): 40–57.

<sup>5</sup> Robi'ah Adwaiyah: dkk. "Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Integrasi Interkoneksi Islam-Sains Sebagai Sumber Belajar Mandiri Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah", *Jurnal Edusains*, Vol. 13, No. 1, 2020, h. 43.

sangat penting bahwa siswa menggunakan ensiklopedia ini sebagai salah satu alat bantu belajar mereka. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan suatu penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan produk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendesain ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA
2. Untuk mengukur kelayakan produk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA

## **D. Manfaat Penelitian**

Berikut adalah manfaat teoritis dan praktis pada penelitian ini:

### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih kaya dan terperinci tentang bagaimana prinsip-prinsip Islam dapat diintegrasikan dengan konsep-konsep sains, khususnya dalam konteks suhu dan kalor. Hal ini akan memperkaya perspektif keilmuan dan mengungkapkan keterkaitan antara pengetahuan sains dan nilai-nilai agama.
- b. Penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan kurikulum yang lebih inklusif dan komprehensif di SMA/MA. Dengan menggabungkan sains dan prinsip-prinsip Islam dalam materi pelajaran suhu dan kalor, kurikulum dapat mencakup aspek keilmuan serta nilai-nilai dan prinsip-prinsip agama, memberikan pendekatan holistik dalam pendidikan.

### **2. Manfaat Praktis**

- a. Bagi Peserta Didik
  - 1) Ensiklopedia ini akan membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang konsep suhu dan kalor, serta bagaimana konsep-konsep tersebut dapat dihubungkan dengan prinsip-prinsip Islam. Hal ini akan memperluas pengetahuan dan pemahaman mereka dalam dua domain penting, yaitu sains dan agama.

2) Ensiklopedia ini akan memberikan peserta didik kesempatan untuk melihat hubungan yang erat antara sains dan agama. Mereka akan belajar bagaimana prinsip-prinsip agama dapat diterapkan dalam pemahaman dan penerapan konsep suhu dan kalor. Hal ini akan membantu mereka mengembangkan perspektif yang holistik dan menghargai nilai-nilai agama dalam konteks ilmu pengetahuan.

b. Bagi Pendidik

1) Ensiklopedia ini akan menjadi alat yang berguna bagi pendidik dalam menyampaikan materi suhu dan kalor secara terpadu dan berbasis prinsip-prinsip Islam. Dengan menggunakan ensiklopedia ini, pendidik dapat memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dan holistik dalam mengajar, yang mencakup aspek sains dan nilai-nilai agama.

2) Ensiklopedia ini akan memberikan pendidik dengan sumber referensi yang komprehensif yang menggabungkan sains dan prinsip-prinsip Islam dalam konteks suhu dan kalor. Hal ini akan membantu pendidik dalam menyusun materi pengajaran yang berkualitas dan relevan, serta memberikan pemahaman yang lebih baik tentang keterkaitan antara sains dan agama.

c. Bagi Peneliti

1) Ensiklopedia ini dapat memberikan kontribusi pada penelitian di bidang sains dan agama. Peneliti dapat menggunakan ensiklopedia ini sebagai referensi atau sumber data untuk memperoleh pemahaman

yang lebih dalam tentang hubungan antara sains dan prinsip-prinsip Islam dalam konteks suhu dan kalor. Hal ini akan membuka jalan bagi penelitian lanjutan dan pengembangan pengetahuan di bidang ini.

- 2) Pengembangan ensiklopedia ini juga dapat memberikan peneliti dengan wawasan tentang pengembangan metodologi dan pendekatan dalam mengintegrasikan sains dan agama.

## **E. Definisi Operasional**

Peneliti harus mendefinisikan terminologi yang digunakan dalam skripsi ini untuk mencegah salah tafsir dan memastikan bahwa bahasa yang digunakan diarahkan. Istilah-istilah berikut perlu didefinisikan:

### **1. Pengembangan**

Pengembangan adalah proses menciptakan atau menyempurnakan suatu produk secara terencana dan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, intelektual, dan moral seseorang selama proses pembelajaran.

### **2. Ensiklopedia**

Menurut Dede Nuraida, ensiklopedia adalah kumpulan karya tulis yang dicetak dalam bentuk buku, disusun menurut abjad atau kategoris, dan yang menjelaskan berbagai topik mengenai ilmu pengetahuan atau bidang studi tertentu dengan cara yang komprehensif, jelas, dan mudah dipahami.<sup>6</sup>

Ensiklopedia merupakan alat instruksional yang menggunakan tata letak grafis

---

<sup>6</sup> Dede Nuraida and Nisa Umi Mahmudatun, "Pengembangan Ensiklopedia Morfologi, Anatomi Dan Fisiologi Pada Tumbuhan Berkarakter Khusus Development Encyclopedia of Morphology, Anatomy and Physiology in Plants with Special Character," *Proceeding Biology Education Conference* 14 (2017): 503–507.

yang menarik dan skema warna yang beragam untuk mencegah kebosanan. Ensiklopedia ini juga dilengkapi dengan data yang komprehensif, diindeks dengan baik, dan dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu untuk memfasilitasi pemahaman subjek yang sedang dipelajari. Bentuk ensiklopedia dalam penelitian ini berupa buku yang kaya dengan gambar, ilustrasi, dan media lainnya yang membantu dalam memahami subjek yang dijelaskan.

### **3. *Islamic Science***

*Islamic Science* ialah segala ilmu pengetahuan yang memiliki suatu nilai-nilai yang berlandaskan pada al-Qur'an dan hadits untuk membentuk manusia yang taat dan berkarakter agamis. Semua ilmu pengetahuan dengan dasar dalam al-Qur'an dan hadits untuk menciptakan orang-orang yang termotivasi agama dan tunduk dianggap sebagai ilmu Islam. Nilai-nilai Islam, menurut Amsari dalam jurnal Ardian Asyhari, adalah kumpulan konsep hidup yang saling berhubungan dan tak terpisahkan yang dimaksudkan untuk menginstruksikan orang tentang bagaimana menjalani kehidupan sehari-hari mereka.<sup>7</sup> Dengan memasukkan Islam dan *sains* ke dalam buku teks siswa untuk digunakan dalam proses pembelajaran di kelas, nilai-nilai Islam dapat ditanamkan. Hal ini sangat penting karena memadukan *sains* dan Islam dapat menumbuhkan pengetahuan yang luas, sikap islami dan keterampilan peserta didik menjadi lebih baik.

### **3. Suhu dan Kalor**

Suhu adalah ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda. Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda bersuhu tinggi ke

---

<sup>7</sup> Ardian Asyhari, "Literasi Sains Berbasis Nilai-Nilai Islam Dan Budaya Indonesia," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 6, no. 1 (2017): 137–148.

benda bersuhu rendah akibat perubahan suhu.<sup>8</sup> Variasi suhu memungkinkan energi untuk beralih dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah dalam bentuk panas. Dengan demikian, pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* memberikan informasi tentang suhu dan kalor.



---

<sup>8</sup> Yohanes Surya, *Suhu dan Termodinamika*, (Tangerang: PT Kandel, 2009), hal. 3.

## BAB II KAJIAN TEORITIS

### A. Ensiklopedia

#### 1. Definisi Ensiklopedia

Ensiklopedia berasal dari kata Yunani "*enkyklios*" (umum, komprehensif, sempurna, atau keseluruhan) dan "*paideia*" (pendidikan atau pengajaran). Dengan kata lain, ensiklopedia adalah sumber daya pendidikan komprehensif yang mencakup setiap aspek sains.<sup>9</sup> Menurut Prihartanta dalam jurnal Wening Cahyawulan menyatakan bahwa, ensiklopedia adalah sejumlah tulisan yang berisi informasi mengenai keseluruhan cabang ilmu pengetahuan atau khusus satu cabang ilmu pengetahuan tertentu yang tersusun dalam bagian artikel-artikel dengan satu topik bahasan berdasarkan abjad, kategori, atau volume terbitan dan pada umumnya tercetak dalam bentuk rangkaian buku yang tergantung pada jumlah bahan yang disertakan.<sup>10</sup>

Menurut Prihatin Sulistyowati, ensiklopedia adalah alat pengajaran yang terdiri dari pengetahuan dasar tentang objek, ide, atau kejadian universal yang disusun secara metodis dan terdiri dari berbagai disiplin ilmu atau hanya satu.<sup>11</sup> Sudut pandang ini konsisten dengan pernyataan Dede Nurida bahwa ensiklopedia adalah kompilasi karya tulis yang memberikan penjelasan tentang berbagai jenis

---

<sup>9</sup> Buyung Basyir, *Manfaat Bahan Dan Jasa Rujukan Koleksi reference*, (Darussalam: Perpustakaan Universitas Syiah Kuala, 2015), hlm. 44.

<sup>10</sup> Wening Cahyawulan and Dwi Rachmawati, "Pengembangan Ensiklopedia Pekerjaan Bidang Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Untuk Peserta Didik Kelas X Di SMA Suluh Jakarta," *INSIGHT: Jurnal Bimbingan Konseling* 7, no. 2 (2018): 140–146.

<sup>11</sup> Prihatin Sulistyowati Dkk. "Membangun Karakter Nasionalisme Melalui Pengembangan Bahan Ajar Ensiklopedia Pada Materi Tokoh-Tokoh Proklamasi", *Jurnal Moral Kemasyarakatan*, Vol. 4, No. 1, 2019, h. 34.



informasi tentang ilmu pengetahuan atau cabang ilmu tertentu secara komprehensif dan mudah dipahami. Tulisan-tulisan disusun menurut abjad atau kategoris dan dicetak dalam bentuk buku.<sup>12</sup> Menurut interpretasi ini, ensiklopedia adalah alat pengajaran yang memberikan penjelasan dan informasi tentang berbagai topik secara komprehensif, terorganisir, dan dicetak sebagai serangkaian buku dengan ilustrasi yang menarik untuk menumbuhkan minat peserta didik dalam mempelajarinya.

Kelebihan yang dimiliki ensiklopedia adalah sebagai berikut:<sup>13</sup>

- a) Penjelasan topik dan informasi yang komprehensif, menyeluruh, dan dapat dipahami adalah fitur ensiklopedia.
- b) Karena ensiklopedia berisi grafik dan foto yang menarik dan khas, serta skema warna yang membuat siswa tidak bosan, menggunakannya dapat membantu anak-anak menjadi lebih tertarik dan termotivasi dalam apa yang mereka pelajari.
- c) Ensiklopedia menawarkan alat bantu visual yang mungkin menarik minat siswa pada apa yang mereka pelajari.
- d) Ensiklopedia adalah pengganti yang baik untuk bahan pembelajaran lainnya karena mereka menawarkan pembaca berbagai perspektif dan berisi informasi faktual saat ini.

---

<sup>12</sup> Dede Nuraida, dkk. "Pengembangan Ensiklopedia Morfologi, Anatomi dan Fisiologi pada Tumbuhan Berkarakter Khusus", *Proceeding Biology Education Conference*, Vol. 14, No. 1, 2017, h. 504.

<sup>13</sup> Zainal Aqib dan Ali Murtadlo, *Ensiklopedia Metode Pembelajaran Inovatif*, (Yogyakarta: Pustaka Referensi, 2022).

Kepengarangan yang tidak diketahui adalah salah satu kelemahan ensiklopedia. Informasi secara signifikan dipengaruhi oleh kepengarangan karena menulis dari para ahli sejati akan selalu dipilih.

## 2. Jenis-Jenis Ensiklopedia

Terdapat empat jenis ensiklopedia yaitu sebagai berikut:<sup>14</sup>

### a. Ensiklopedia Umum

Ensiklopedia umum merupakan ensiklopedia yang berisi informasi dasar tentang hal-hal, abstraksi, konsep atau kejadian-kejadian umum. Tidak ada batasan khusus dalam cakupannya. Ensiklopedia umum sendiri dapat berbeda-beda macamnya. Ada ensiklopedia umum yang ditujukan pada anak-anak sehingga cakupannya benar-benar disesuaikan dengan dunia dan kejiwaan serta alam pikiran anak-anak.

Ensiklopedia umum untuk pembaca dewasa pun ada kalanya dibedakan menjadi ensiklopedia kecil dan ensiklopedia besar, bergantung pada keluasan bahan dan kedalaman pengutaraan subjeknya. Ensiklopedia jenis ini biasanya juga diterbitkan di suatu negara dengan memberi penekanan tertentu pada negara dimana ensiklopedia itu diterbitkan. Isinya menekankan informasi mengenai negara bersangkutan, meskipun memuat juga informasi penting dari negara lain. Contoh: Ensiklopedia Nasional Indonesia. Jakarta: Kanisius. 1973.

---

<sup>14</sup> Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Petunjuk Teknis Penyusunan Ensiklopedia*, Pusat Pengembangan dan Pelindungan Bahasa dan Sastra Badan Pengembangan Bahasa dan Perbukuan, 2019), hal. 3-4.

### b. Ensiklopedia Khusus atau Subyek

Ensiklopedia khusus adalah ensiklopedia yang membatasi cakupan isinya pada masalah atau mengenai subyek tertentu. Sesuai dengan sifatnya, ensiklopedia khusus membatasi ruang lingkungannya pada suatu bidang saja. Keperluan pendidikan telah diterbitkan berbagai ensiklopedia khusus yang hanya membahas satu subyek seperti kehidupan flora, astronomi, matematika, fisika dan topik-topik pendidikan lain, dengan berbagai macam tingkat kedalaman dan keteknisan bergantung pada peringkat pendidikan yang ditujunya. Contoh ensiklopedia khusus adalah Eka Lestari Ardiyanti. *Ensiklopedia Alat Optik Berbasis Problem Based Learning*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta. 2018.

### c. Ensiklopedia Internasional

Ensiklopedia yang mencakup semua informasi yang tersedia dari seluruh dunia, tanpa preferensi untuk bahan dari negara atau wilayah tertentu, disebut sebagai ensiklopedia Internasional. Namun, perlu ditegaskan bahwa tidak ada ensiklopedia yang sepenuhnya Internasional dalam arti yang sesungguhnya, karena konten informasi yang terdapat di dalamnya sangatlah beragam dan sering kali memiliki preferensi terhadap negara atau wilayah tertentu. Umumnya, ensiklopedia cenderung memprioritaskan negara tempat ensiklopedia tersebut pertama kali diproduksi. Contoh ensiklopedia internasional adalah *The Encyclopaedia Britannica A New Survey Of Universal Knowledge*. London, New York: *Encyclopaedia Britannica*.

#### d. Ensiklopedia Online

Ensiklopedia adalah sumber informasi tentang beberapa ilmu yang disusun secara metodis agar isinya mudah dipahami orang. Ini berisi apa saja mulai dari ilmu dasar hingga informasi yang lebih maju. Dalam hal ini, ensiklopedia masih berbentuk buku atau bahan cetak lainnya. Di sisi lain, *online* mengacu pada menjadi aktif, terhubung, terhubung, mampu berkomunikasi, dan di bawah kendali komputer. Cara lain untuk berpikir menjadi "*online*" adalah sebagai komputer yang terhubung ke perangkat lain, biasanya melalui modem.

*Online* merupakan sebuah perangkat elektronik yang menggunakan fasilitas jaringan internet melalui sistem komputer, laptop, tablet, dan *smartphone*, dimana satu perangkat dengan perangkat lainnya terkoneksi/ terhubung sehingga bisa saling berkomunikasi. Salah satu contoh ensiklopedia *online* yang terkenal adalah Wikipedia.

### 3. Tujuan Ensiklopedia

Ensiklopedia digunakan untuk tiga tujuan utama: memberikan jawaban atas pertanyaan faktual, memberikan latar belakang pengetahuan, dan memberikan arahan.<sup>15</sup>

#### a. *Source of answer to fact question*

Ensiklopedia dapat berfungsi sebagai sumber informasi untuk pertanyaan yang membutuhkan data serta fakta dan aktualitas. Ensiklopedia dirancang untuk menyampaikan informasi berdasarkan informasi atau pengetahuan faktual, bukan sekadar ramuan. Karena informasi yang dikumpulkan didasarkan pada

---

<sup>15</sup> Wiji Sowarno, *Perpustakaan & Buku: wacana Penulisan dan penerbitan*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2011), hal. 62.

pengetahuan faktual, untuk memastikan bahwa pengguna ensiklopedia akan menerima tanggapan yang akurat.

b. *Source of background information*

Ensiklopedia adalah sumber informasi berharga yang mencakup subjek dan pengetahuan dasar yang terkait dengan subjek yang dapat dieksplorasi lebih lanjut. Orang mungkin mengatakan bahwa ensiklopedia terutama meneliti berbagai topik dan kejadian yang dibahas dan kemudian dicetak.

c. *Direction service*

Layanan arahan menyediakan pembaca dengan bahan bacaan lebih lanjut yang terkait dengan mata pelajaran yang dibahas. Setiap kali topik dibahas, ensiklopedia diakhiri dengan referensi ke materi yang dibahas sebelumnya. Biasanya ditemukan pada akhir tulisan, layanan pengarah berupa daftar bacaan, daftar pustaka, atau referensi yang disarankan untuk dibaca atau dipelajari. Sejalan dengan sudut pandang Ayu Renita, ensiklopedia ini berusaha menarik pembaca sambil meringkas dan mengumpulkan berbagai data.<sup>16</sup>

#### **4. Standar Penilaian Ensiklopedia R Y**

Kriteria penilaian buku referensi seperti ensiklopedia, kamus, dan atlas yang ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan Buku Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2014

---

<sup>16</sup> Ayu Renita, "Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Paku Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati," *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)* 7, no. 1 (2020): 1–6.

mencakup beberapa faktor penting untuk mengevaluasi kelayakan ensiklopedia tersebut. Beberapa faktor kualifikasi yang dijadikan pertimbangan antara lain:<sup>17</sup>

a. Aspek Kelayakan Materi/Isi

Penilaian pada aspek kelayakan materi/isi meliputi beberapa komponen yaitu: (a) materi/isi sesuai dan mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional, (b) kesesuaian dengan perkembangan IPTEK, (c) materi/isi sesuai dengan perkembangan ilmu yang mutakhir, sah, dan akurat dalam salah satu bidang: 1 ensiklopedia; 2 perkamusan; 3 kartografi, (d) kebermanfaatan bagi kehidupan pembaca, (e) materi/isi komplit, komprehensif, dan konsisten, sesuai dengan karakteristik bidang atau ruang lingkup ensiklopedia serta menggunakan sumber rujukan yang diakui secara universal pada bidangnya.

b. Aspek Kelayakan Penyajian Materi

Penilaian pada aspek kelayakan penyajian meliputi beberapa komponen yaitu: (a) penyajian materi/isi dilakukan secara runtun, bersistematis, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami, (b) kelengkapan penyajian, (c) penyajian lema disertai dengan keterangan yang memadai (pengucapan, sub-lema, referensi silang, *lettering*/pengaksaraan, simbol dan pewarnaan) sesuai dengan peruntukan buku (d) dapat diterapkan dalam kehidupan, (e) pembahasan setiap lema dilakukan secara runtun, sistematis dan logis, dan (f) mengembangkan kreativitas.

---

<sup>17</sup> Puskurbuk, *Instrumen dan Rubrik C Penilaian Buku Referensi*, (Jakarta:Kemendikbud, 2012), dalam Iis Irawati, *Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Tumbuhan Angiospermae Berbasis Potensi Lokal di MTs Negeri Seyegan Dengan Muatan Keislaman*, Skripsi (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2015), hal. 32-33.

c. Aspek Kelayakan Bahasa

Evaluasi kelayakan bahasa terdiri dari dua bagian: (a) bahasa yang digunakan dengan cara yang etis, menyenangkan secara estetika, komunikatif, dan fungsional sesuai dengan sasaran pembaca, dan (b) bahasa (ejaan, tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf) yang digunakan sesuai dengan kaidah dan istilah yang digunakan baku.

d. Aspek Kelayakan Grafika

Penilaian pada aspek kelayakan grafis meliputi beberapa komponen yaitu: (a) tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperjelas pemahaman materi/isi ensiklopedia, (b) tipografi yang digunakan mempunyai tingkat keterbacaan yang tinggi, (c) kesesuaian gambar, (d) ketepatan menggunakan gambar dan foto.

**B. Islamic Science**

Nabi Besar Muhammad SAW belajar banyak dari Al-Qur'an dan Hadits, yang merupakan sumber utama ajaran Islam. Menurut Amsari dalam jurnal Ardian Asyhari menyatakan bahwa, nilai-nilai Islam adalah sekumpulan dari prinsip hidup yang saling terkait dan tidak dapat dipisahkan, yang bertujuan mengajarkan manusia tentang cara yang seharusnya di tempuh dalam menjalankan kehidupan sehari-hari.<sup>18</sup> Nilai moral dibagi menjadi enam kategori, yang menunjukkan kisaran nilai etika yang diharapkan dalam kehidupan seorang muslim, terutama pada mahasiswa yang sedang menjalani proses pembentukan

---

<sup>18</sup> Ardian Asyhari, "Literasi Sains Berbasis Nilai-Nilai Islam Dan Budaya Indonesia", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, Vol. 06, No. 1, 2017, h. 140.

karakter: akhlak kepada diri sendiri, akhlak kepada keluarga, akhlak kepada komunitas atau masyarakat, akhlak kepada hewan, akhlak kepada lingkungan, dan akhlak kepada Maha Pencipta.

Sains berasal dari kata *science* yang berasal dari bahasa Yunani yaitu “*scio*”, “*scire*” yang artinya pengetahuan. *Science* (dari bahasa Latin “*scientia*”, yang berarti “pengetahuan” atau “mengetahui” adalah aktivitas sistematis yang membangun dan mengatur pengetahuan dalam bentuk penjelasan dan prediksi tentang alam semesta.<sup>19</sup> Reny Kristyowati mendefinisikan sains sebagai studi tentang hal-hal dan peristiwa alam sebagaimana ditentukan oleh gagasan dan penelitian para ilmuwan yang dilakukan dengan cara mahir menggunakan prosedur ilmiah dalam eksperimen.<sup>20</sup>

Ilmu pengetahuan menyediakan sarana untuk menjelaskan peristiwa alam yang terus berubah dan perubahan melalui pengamatan dan pengukuran.<sup>21</sup> Sedangkan menurut Khairani Amalia, sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, atau pengetahuan yang melingkupi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi, yang didapatkan dan dibuktikan melalui metode ilmiah.<sup>22</sup> Dapat disimpulkan bahwa, sains merupakan pengetahuan sistematis yang diperoleh dari suatu observasi, penelitian, dan uji coba yang mengarah pada prinsip sesuatu yang sedang diselidiki dan dipelajari.

---

<sup>19</sup> Siti Makmudah, “Hakikat Ilmu Pengetahuan Dalam Perspektif Modern Dan Islam,” *AL-MURABBI: Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman* 4, no. 2 (2017): 202–217.

<sup>20</sup> Reny Kristyowati, dkk. “Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan”, *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, Vol. 9, No. 2, Mei 2019, h. 184.

<sup>21</sup> Ratna Farwati, *Stem Education Dukung Merdeka Belajar*, (Riau: Dotplus Publisher, 2021), h. 20.

<sup>22</sup> Khairani Amalia, Sri Saparahayuningsih, and Anni Suprpti, “Meningkatkan Kemampuan Sains Mengenal Benda Cair Melalui Metode Eksperimen,” *Jurnal Ilmiah POTENSIA* 3, no. 2 (2018): 1–10.



Menurut Juhji menyatakan bahwa, hal penting yang menjadi karakteristik sains yaitu:<sup>23</sup>

- a) Sains memerlukan adanya pembuktian (*science demands evidence*).
- b) Sains merupakan kombinasi antara logika dan imajinasi (*science is a blend of logic and imagination*).
- c) Sains berupaya menjelaskan dan memprediksi (*Science explain and predicts*).
- d) Ilmuwan harus berupaya menghindari bias (*Scientists try and to avoid bias*).
- e) Sains tidak bersifat otoriter (*Science is not authoritarian*).

Hakikat Sains adalah ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam dengan menggunakan metode ilmiah yang digunakan untuk memecahkan masalah ilmiah.<sup>24</sup> Tiga aspek hakikat sains dijelaskan oleh Tursinawati, yaitu sains sebagai proses, sains sebagai produk, dan sains sebagai sikap ilmiah.

Sains sebagai produk merupakan makna alam dan berbagai fenomena/perilaku/karakteristik yang dikemas menjadi sekumpulan teori dan konsep, hukum, dan prinsip. Sains sebagai produk juga menjabarkan karakteristik-karakteristik ilmu pengetahuan dan sifat-sifat dasar dalam perolehan ilmu pengetahuan. Sains sebagai proses adalah proses memperoleh ilmu pengetahuan. Dan sains sebagai sikap ilmiah adalah penanaman sikap-sikap dalam diri siswa

---

<sup>23</sup>Juhji, "Pembelajaran Sains Pada Anak Raudhatul Athfal", *Jurnal Pendidikan Guru Raudlatul Athfal*, Vol. 1, No.1, 2016, h. 51.

<sup>24</sup> Reny Kristyowati, Dkk. "Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan"..., h. 185.

(ilmuan) ketika melaksanakan proses metode ilmiah (penyelidikan).<sup>25</sup> Tiga segi sifat ilmu pengetahuan dapat dipecah menjadi rincian berikut:

No.	Hakikat <i>Sains</i>	Indikator
1	<i>Sains</i> sebagai produk	1) Ilmu pengetahuan berlandaskan pada fakta empiris
		2) Teori yang lebih tepat daripada teori sebelumnya dapat mengubah ilmu pengetahuan
		3) Pengetahuan ilmiah didasarkan pada bukti eksperimental
		4) Ilmu pengetahuan adalah suatu usaha untuk menjelaskan gejala
		5) Ilmu pengetahuan berlandaskan pada argumentasi yang logis
		6) Ilmu pengetahuan bersifat objektif
		7) Ilmu pengetahuan dibangun oleh apa yang telah ada sebelumnya
		8) Produk <i>sains</i> berupa hukum, teori, fakta, konsep dan prinsip
		9) Ilmu pengetahuan berperan penting dalam teknologi
2	<i>Sains</i> Sebagai Proses	1) Pengetahuan ilmiah bersifat sementara

<sup>25</sup> Tursinawati, "Penguasaan Konsep Hakikat Sains Dalam Pelaksanaan Percobaan Pada Pembelajaran Ipa Di SD Negeri Kota Banda Aceh", *Jurnal Pesona Dasar*, Vol. 2 No. 4, April 2016, hal. 75.

		2) Ilmu pengetahuan harus dapat diuji
		3) Pengetahuan ilmiah berdasarkan pada pengamatan
		4) Metode ilmiah merupakan cara untuk melakukan penyelidikan meliputi merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, membuktikan hipotesis dan membuat kesimpulan
		5) Ilmu pengetahuan yang diuji menjadi kerangka berfikir bagi ilmu pengetahuan
3.	<i>Sains</i> sebagai sikap	1) Ilmuwan tidak pernah puas terhadap ilmu pengetahuan
		2) Ilmu pengetahuan bersifat konsisten
		3) Ilmuwan harus terbuka pada ide baru
		4) Ilmuwan bersifat jujur
		5) Ilmu pengetahuan menjadi bagian dari tradisi intelektual
		6) Ilmuwan harus bertanggung jawab terhadap keilmuannya

*Islamic Science* didefinisikan sebagai segala disiplin ilmu pengetahuan atau ilmiah yang memiliki keterkaitan dasar dengan sumber utama agama Islam, yaitu al-Qur`an dan al-Hadits berkenaan dengan ilmu alam. Tentunya dalam pencapaian kegiatan saintifik/ilmiah, Islam juga menekankan adanya sumber-sumber dan metode ilmu tersebut. Ilmuwan Muslim akan dapat menghasilkan

barang-barang ilmiah yang meningkatkan kehidupan manusia baik dalam jangka pendek maupun panjang ketika mereka melakukan penelitian ilmiah di bawah bimbingan Al-Qur'an dan hadits.

Kurikulum sekolah menengah 2013 mencakup KI-1, yang mengamanatkan bahwa semua mata pelajaran memiliki nilai moral, termasuk nilai agama. Akibatnya, instruktur harus mampu memasukkan prinsip-prinsip agama ke dalam setiap kelas. Nilai-nilai agama yang relevan dapat ditemukan dalam agama-agama seperti Islam. Dinyatakan berbeda, ada hubungan antara nilai-nilai Islam yang disajikan dalam Al-Qur'an dan Hadis dan *Islamic Science*. Penggunaan pendekatan *Islamic Science* membuat peserta didik menjadi lebih mudah memahami materi pelajaran, serta dapat mengambil keputusan akan masalah-masalah yang sedang terjadi dan mengaitkannya ke dalam nilai-nilai keislaman.

### **C. Suhu dan Kalor**

#### **1. Suhu**

Suhu merupakan ukuran atau derajat panas atau dinginnya suatu benda. Suhu di definisikan sebagai suatu besaran fisika yang dimiliki bersama antara dua benda atau lebih yang berada dalam kesetimbangan termal.<sup>26</sup> Jika panas dialirkan pada suhu benda, maka suhu benda tersebut akan turun jika benda yang bersangkutan kehilangan panas. Akan tetapi, hubungan antara satuan panas dengan satuan suhu tidak merupakan suatu konstanta, karena besarnya peningkatan suhu akibat penerimaan panas dalam jumlah tertentu akan

---

<sup>26</sup> Idawati Supu, dkk. "Pengaruh Suhu Terhadap Perpindahan Panas Pada Material Yang Berbeda", *Jurnal Dinamika*, Vol. 07, No. 1, h. 64.

dipengaruhi oleh daya tampung panas (*heat capacity*) yang dimiliki oleh benda penerima tersebut.

Suatu benda yang dalam keadaan panas dikatakan memiliki suhu yang tinggi, dan sebaliknya, suatu benda yang dalam keadaan dingin dikatakan memiliki suhu yang rendah. Perubahan suhu benda, baik menjadi lebih panas atau menjadi lebih dingin biasanya diikuti dengan perubahan bentuk atau wujudnya. Misalnya, perubahan wujud air menjadi es batu atau uap air karena pengaruh panas atau dingin.

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu suatu benda dengan hasil konsisten dan akurat yang dinyatakan dalam angka. Termometer bekerja dengan memanfaatkan perubahan sifat termometrik suatu benda ketika benda tersebut mengalami perubahan suhu.<sup>27</sup> Sifat termometrik yang digunakan dalam pembuatan termometer harus merupakan sifat termometrik yang teratur. Artinya, perubahan sifat termometrik terhadap perubahan suhu harus bersifat tetap atau linier, sehingga penerapan skala termometer dapat dibuat lebih mudah dan termometer tersebut nantinya dapat digunakan untuk mengukur suhu secara teliti.<sup>28</sup>

Terdapat empat skala termometer yang biasa digunakan, yaitu Celcius, Reamur, Fahrenheit, dan Kelvin. Titik tetap bawah untuk skala Celcius dan Reamur ditetapkan pada skala  $0^{\circ}\text{C}$  dan  $0^{\circ}\text{R}$ , sedangkan untuk Fahrenheit ditetapkan pada skala  $32^{\circ}\text{F}$ . Ketiga skala titik tetap bawah untuk masing-masing

---

<sup>27</sup>*Ibid.*

<sup>28</sup>*Ibid.*

skala termometer ini diambil dari titik beku air murni (titik lebur es murni) pada tekanan normal. Adapun titik tetap atas ketiga skala ini berbeda-beda, dimana untuk Celcius ditetapkan pada  $100^{\circ}\text{C}$ , untuk Reamur ditetapkan pada  $80^{\circ}\text{R}$ , dan untuk Fahrenheit ditetapkan pada  $212^{\circ}\text{F}$ . Ketiga skala titik tetap atas untuk masing-masing skala termometer ini diambil dari titik didih air murni pada tekanan normal.

Pada skala Kelvin, titik tetap bawah ketiga skala termometer ini bersesuaian dengan skala 273 K dan titik tetap atasnya bersesuaian dengan 373 K. Khusus untuk skala Kelvin, titik tetap bawah tidak didasarkan pada titik beku air, namun didasarkan pada ukuran energi kinetik rata-rata molekul suatu benda. Dalam hal ini, nol Kelvin (tanpa derajat) dinamakan nol mutlak (nol absolut), artinya tidak ada suhu-suhu di bawah suhu nol mutlak, atau ketika nilai suhu mendekati nilai nol mutlak, maka energi kinetik rata-rata partikel mempunyai suatu nilai yang minimum. Oleh karena itu, berdasarkan fakta tersebut, maka skala Kelvin dinamakan skala suhu mutlak atau skala suhu absolut, atau disebut juga skala termodinamik. Kelvin menjadi satuan standar SI untuk besaran pokok suhu.

## **2. Kalor**

### **a. Pengertian Kalor**

Kalor adalah bentuk energi yang dimiliki oleh suatu zat dapat berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah karena adanya perubahan suhu. Satuan kalor adalah kalori atau Joule. Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 1 gr air sehingga suhunya naik  $1^{\circ}\text{C}$ .

$$1 \text{ kkal} = 4,2 \times 10^3 \text{ Joule}$$

$$1 \text{ kal} = 4,2 \text{ Joule}$$

$$1 \text{ Joule} = 0,24 \text{ kalori}$$

Untuk mengetahui adanya kalor yang dimiliki oleh suatu benda yaitu dengan mengukur suhu benda tersebut. Jika suhunya tinggi maka kalor yang dikandung oleh benda sangat besar, begitu juga sebaliknya jika suhunya rendah maka kalor yang dikandung sedikit.<sup>29</sup> Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda, yaitu: massa zat, kalor jenis (jenis zat) dan perubahan suhu. Besarnya kalor (Q) yang diperlukan untuk perubahan suhu suatu benda dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:<sup>30</sup>

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

Q = kalor yang dibutuhkan (J)

m = massa benda (kg)

c = kalor jenis (J/kg<sup>0</sup>C)

$\Delta t$  = perubahan suhu (<sup>0</sup>C)

Menurut muksin menyatakan bahwa, kalor dapat dibagi menjadi 2 jenis antara lain:<sup>31</sup>

- a) Kalor yang digunakan untuk menaikkan suhu.
- b) Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud zat (kalor laten).

---

<sup>31</sup> Muhsin Muhsin, "Application of Talking Stick Learning Model to Improve Students' Positive Attitude and Learning Achievement in the Subject of Heat," *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2019): 32–48.

<sup>31</sup> Muhsin, "Application Of Talking Stick Learning Model To Improve Students' Positive Attitude And Learning Achievement In The Subject Of Heat"..., h. 36.

Selanjutnya muksin juga memaparkan bahwa, dalam pembahasan kalor ada dua kosep yang hampir sama tetapi berbeda yaitu kalor jenis ( $c$ ) dan kapasitas kalor ( $C$ ). Kalor Jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu 1 kg zat itu sebesar 1 °C.<sup>32</sup> Alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor dan menentukan besar kalor jenis adalah kalorimeter.

$$c = \frac{Q}{m \Delta t} \dots\dots\dots (2.2)$$

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan suatu zat untuk menaikkan suhu zat 1 sebesar 1 °C. Jadi, jika kalor yang dibutuhkan sebesar  $Q$  untuk menaikkan suhu benda sebesar  $\Delta T$ , maka kapasitas kalor benda tersebut dapat dirumuskan:<sup>33</sup>

$$C = m \cdot c \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

- Q = jumlah kalor yang diserapkan atau dilepaskan (J)
- C = kapasitas kalor (J/°C atau J/K)
- m = massa benda (kg)
- c = kalor jenis (J/kg°C)
- $\Delta t$  = perubahan suhu (°C/K)

**b. Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat**

Molekul-molekul dalam suatu benda mendapatkan energi ketika dipanaskan, menyebabkan mereka bergetar lebih cepat dan ruang lebih jauh dari satu sama lain. Molekul-molekul pada akhirnya akan terlepas dari ikatannya jika dipanaskan terus menerus karena ruang di antara mereka akan menjadi terlalu

---

<sup>32</sup> Siti Nurjanah, Dkk. “Pengembangan Alat Peraga Kalor Jenis Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Berbasis Arduino”, *Jurnal Radiasi*, Vol. 10, No. 1, 2017, h. 113.

<sup>33</sup> David Halliday, *Fisika Edisi ke 3 Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 1985), hal. 727.



besar. Dalam hal ini, ada perubahan bentuk karena gaya ikat antara molekul berkurang hingga kurang dari gaya kinetiknya.<sup>34</sup> Sejumlah energi tertentu diperlukan agar suatu zat berubah bentuk dari padat menjadi cair atau dari cair menjadi gas.

Kalor laten adalah panas yang diberikan atau dilepaskan untuk mengubah kondisi suatu zat. Kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat dari padat menjadi cair disebut kalor lebur ( $L_B$ ). Kalor lebur air dalam SI adalah sebesar 333 kJ/kg ( $3,33 \times 10^5$  J/kg), nilai ini setara dengan 79,7 kkal/kg. Sementara itu, kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suatu zat dari wujud cair menjadi uap disebut kalor penguapan ( $L_U$ ). Kalor penguapan air dalam satuan SI adalah 2,260 kJ /kg ( $2,26 \times 10^6$  J/kg), nilai ini sama dengan 539 kkal/kg.<sup>35</sup> Kalor lebur dan kalor uap dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = m \cdot L \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

$$Q = m \cdot U \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

$Q$  = kalor yang diperlukan/dilepaskan untuk berubah wujud zat (J)

$m$  = massa zat (kg)

$L$  = kalor lebur zat (J /kg)

$U$  = kalor uap zat (J /kg)

---

<sup>34</sup> Paul Suparno, *Pengantar Termodinamika*, (Yogyakarta: Universitas Samata Darma, 2009), h. 47.

<sup>35</sup> Douglas C, Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 497.

### c. Azas Black

Joseph Black adalah seorang ilmuwan kimia dan fisika dari Skotlandia pertama yang mengemukakan hukum kekekalan energi untuk kalor. Kalor yang dilepaskan sama dengan kalor yang diterima berlaku hukum kekekalan energi kalor. Berdasarkan pernyataan ini, Joseph Black mengemukakan hukum kekekalan kalor sebagai Asas Black. Asas Black berbunyi “Jika dua benda yang berbeda suhu dicampurkan maka benda yang panas akan melepaskan kalor sedangkan benda dingin akan menerima kalor hingga mencapai kesetimbangan termal”. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut.<sup>36</sup>

$$Q_{\text{terima}} = Q_{\text{lepas}}$$

$$m_1 c_1 \Delta t_1 = m_2 c_2 \Delta t_2 \dots\dots\dots (2.6)$$

$$m_1 c_1 (t_a - t_1) = m_2 c_2 (t_2 - t_a) \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana :

- $Q_{\text{terima}}$  = kalor yang diterima oleh benda 1 (J)
- $Q_{\text{lepas}}$  = kalor yang dilepas oleh benda 2 (J)
- $m_1$  = massa benda 1 (kg)
- $m_2$  = massa benda 2 (kg)
- $c_1$  = kalor jenis benda 1 (J/kg °C)
- $c_2$  = kalor jenis benda 2 (J /kg °C)
- $t_1$  = suhu benda 1 (°C)
- $t_2$  = suhu benda 2 (°C)
- $t_a$  = suhu campuran (°C)

---

<sup>36</sup> *Ibid.*

#### d. Perpindahan kalor

##### 1) Konduksi

Konduksi adalah perpindahan kalor melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikelnya.<sup>37</sup> Kalor akan berpindah dari benda bersuhu tinggi menuju ke benda bersuhu rendah. Jika kedua tempat tersebut menjadi sama, maka rambatan kalor pun akan berhenti. Adapun laju perpindahan kalor secara konduksi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H = \frac{k A \Delta T}{l} \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana:

- H = Kelajuan hantaran kalor (J/s)
- k = Koefisien konduksi termal (J/s m K)
- A = Luas penampang pada batang (m<sup>2</sup>)
- l = Panjang pada batang (m)
- $\Delta T$  = Perubahan suhu (K/°C)

##### 2) Konveksi

Konveksi adalah perpindahan kalor atau panas melalui zat perantara yang disertai perpindahan partikel-partikelnya. Perpindahan kalor secara konveksi dapat terjadi pada zat cair dan gas.<sup>38</sup> Adapun laju perpindahan kalor secara konveksi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H = h \cdot A \cdot \Delta T^4 \dots\dots\dots (2.9)$$

Dimana:

- H = Laju perpindahan kalor (J/s)
- h = Koefisien konveksi termal (J/s m<sup>2</sup> K)
- A = Luas penampang pada batang (m<sup>2</sup>)
- $\Delta T$  = Perubahan suhu (K/°C)

---

<sup>37</sup> Yusrizal, *Fisika Dasar 1*, (Darussalam: Universitas Syiah Kuala, 2010), hal. 154.

<sup>38</sup> *Ibid.*, hlm. 158.

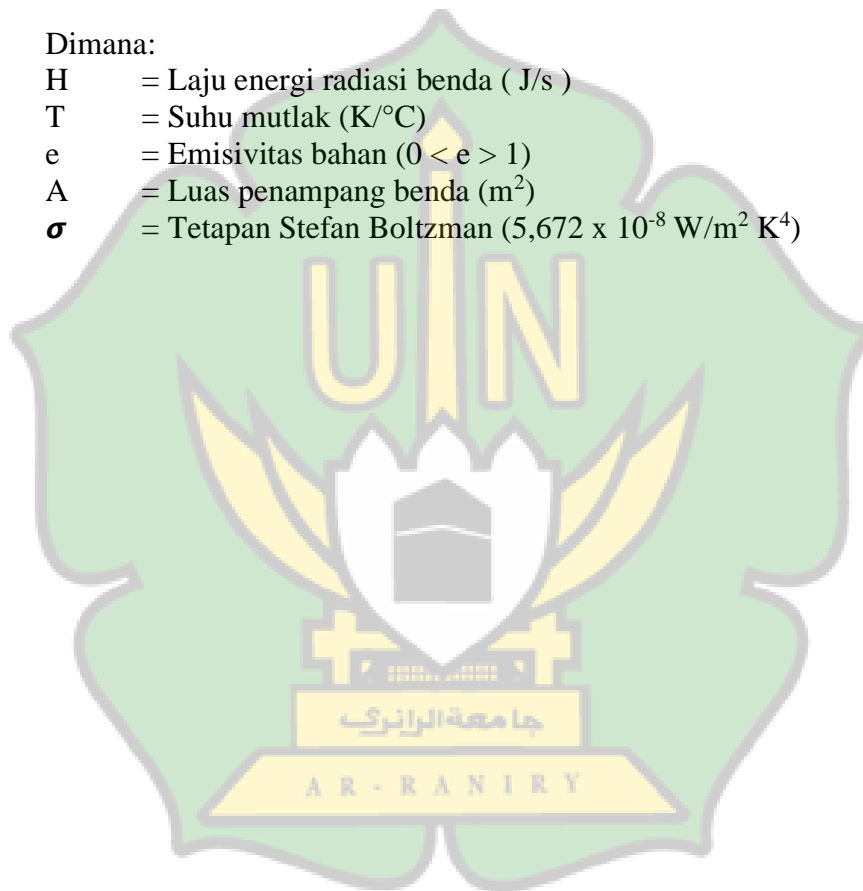
### 3) Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor yang tidak memerlukan zat perantara (medium), seperti matahari. Adapun laju perpindahan kalor secara radiasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H = e \sigma A T^4 \quad \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana:

- H = Laju energi radiasi benda ( J/s )
- T = Suhu mutlak (K/°C)
- e = Emisivitas bahan (0 < e < 1)
- A = Luas penampang benda (m<sup>2</sup>)
- $\sigma$  = Tetapan Stefan Boltzman (5,672 x 10<sup>-8</sup> W/m<sup>2</sup> K<sup>4</sup>)



## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Dalam bidang pendidikan, penelitian pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam penelitian dan pembelajaran.<sup>39</sup> *Research and Development* adalah suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>40</sup> Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk tertentu dan keefektifan produk serta menguji validasi produk yang telah dihasilkan.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode *Research and Development* dengan model ADDIE yang dikembangkan oleh Reiser dan Mollenda pada tahun 1990-an yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*.<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> Hanafi, "Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan", *Jurnal Kajian Keislaman*, Vol. 4, No. 2, 2017, h. 21.

<sup>40</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*, (Bandung: Alfabet, 2017), hal. 297.

<sup>41</sup> Yudi Hari Rayanto dan Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model Addie Dan R2D2:Teori Dan Praktek*, (Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute, 2020), hlm. 29.

## B. Prosedur Penelitian

### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Dalam tahapan ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar dalam tujuan pembelajaran, beberapa analisis yang dilakukan adalah analisis kebutuhan, analisis studi lapangan, analisis literatur dan analisis peserta didik.<sup>42</sup> Tahap analisis adalah suatu tahap pengumpulan informasi yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk membuat produk. Dalam hal ini produk yang dihasilkan adalah sumber belajar ensiklopedia berbasis *Islamic Science*.

#### a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika dengan cara memberikan angket dan wawancara. Peserta didik jarang mendapatkan sebuah media belajar yang dapat membuat peserta didik aktif. Tenaga pendidik masih menggunakan media belajar seperti buku cetak, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *powerpoint*, lingkungan sekolah, dan sesekali menggunakan animasi dan video.

Di sekolah belum menyediakan dan mengembangkan media pembelajaran berupa ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang memadukan sains dan agama. Padahal pengembangan ensiklopedia dapat memudahkan peserta didik memahami materi pelajaran, menarik minat peserta didik dalam proses belajar yang aktif dan menanamkan sikap islami dalam diri peserta didik.

---

<sup>42</sup> Rahmat Arofah Hari Cahyadi, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model," *Halaqa: Islamic Education Journal* 3, no. 1 (2019): 35–42.

### b. Analisis Studi Lapangan

Pada tahap ini, pengamatan dilakukan terhadap guru, terutama yang mengajar fisika, untuk memahami lebih lanjut tentang proses pendidikan di sekolah, termasuk kurikulum, strategi instruksional, dan materi pendidikan yang digunakan. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan data mengenai keadaan, isu, dan fakta yang berkaitan dengan pendidikan fisika di lapangan dalam rangka menciptakan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang berfungsi sebagai sumber belajar untuk kandungan suhu dan kalor.

### c. Kajian Pustaka

Setelah data dari analisis kebutuhan sudah siap, lengkap, dan jelas maka peneliti selanjutnya melakukan kajian pustaka yang digunakan sebagai penunjang dalam pengembangan media pembelajaran ensiklopedia berbasis *Islamic Science* artinya ensiklopedia membahas tentang ilmu pengetahuan yang dikaitkan dengan ayat-ayat Al-Qur`an, hadits, dan nilai-nilai keislaman pada materi suhu dan kalor. Kajian Pustaka yang diambil dari sumber terkait, termasuk buku, jurnal, situs web, dan panduan.

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini dikenal dengan membuat rancangan produk. Pada tahap ini adalah dilakukan perencanaan pengembangan mendesain produk dan menyiapkan produk pengembangan ensiklopedia pada materi suhu dan kalor berbasis *Islamic Science* yang ingin dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti melakukan 4 jenis kegiatan, yaitu: menyusun kerangka struktur berupa isi atau materi ensiklopedia

berbasis *Islamic Science*, merancang desain grafis ensiklopedia, menentukan sistematika penyusunan draft ensiklopedia, dan merancang alat evaluasi yang digunakan pada draft ensiklopedia berbasis *Islamic Science*.

### **3. Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap ini dikenal dengan pembuatan produk. Tahap pengembangan adalah tahap dimana rancangan yang sudah dibuat diwujudkan dalam bentuk nyata. Produk yang dibuat disusun sesuai dengan rancangan yang telah dibuat dalam tahap sebelumnya.<sup>43</sup> Dalam pengembangan produk ensiklopedia memiliki tahapan seperti pencarian dan pengumpulan beberapa sumber yang relevan untuk memperbanyak materi, pembuatan gambar ilustrasi, bagan, grafik yang dibutuhkan, pengetikan, pengeditan, serta pengaturan layout bahan ajar, validasi dan revisi produk.

Kemudian produk akan divalidasi oleh dosen ahli. Pada proses validasi produk dosen ahli sebagai validator yang akan memberikan penilaian berupa uji kelayakan terhadap produk yang dikembangkan. Selanjutnya memberikan saran dan masukan terhadap produk yang akan digunakan sebagai acuan untuk perbaikan. Proses validasi dilakukan hingga produk dapat dinyatakan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.<sup>44</sup> Pakar yang dipilih adalah ahli agama, ahli media dan ahli materi.

---

<sup>43</sup> Nurna L Purnamasari, "Metode Addie Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran TIK," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Sekolah Dasar* 5, no. 1 (2019): 23–30, <https://jurnal.stkipgritlungagung.ac.id/index.php/pena-sd/article/view/1530>.

<sup>44</sup> Dian Kristanti, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4-D untuk Kelas Inklusi Sebagai Upaya Meningkatkan Minat Belajar Siswa"..., h. 41.



#### **4. Tahap Pelaksanaan (*Implementation*)**

Tahapan yang keempat adalah tahap *Implementation* (penerapan). Pada tahapan ini, mengimplementasikan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata. Langkah nyata untuk menerapkan sistem pembelajaran yang dibuat. Pada tahap ini, semua yang telah dikembangkan dipersiapkan sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan.

#### **5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahapan yang terakhir adalah tahap evaluasi (*evaluation*). Tahapan evaluasi adalah proses dimana produk yang dikembangkan berhasil dan sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan kebutuhan yang ada. Jika terdapat hal yang perlu diperbaiki maka perlu diidentifikasi dan kemudian disempurnakan. Tujuannya agar menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat dinyatakan layak untuk diterapkan bagi peserta didik.

#### **C. Instrumen Penelitian**

Adapun yang menjadi instrumen dalam penelitian ini adalah lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, dan lembar validasi ahli agama.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan lembar validasi ahli. Lembar validasi adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain untuk memberikan respon sesuai dengan

permintaan pengguna. Lembar validasi yang diberikan kepada validator bertujuan untuk menerima kritikan dan saran dalam proses pengembangan produk serta menguji kelayakan produk.

### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini berupa data deskriptif untuk mendapatkan angka rata-rata persentase. Media pembelajaran ensiklopedia berbasis *islamic science* yang telah dibuat untuk mengukur kelayakan produk dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan dari instrumen lembar validasi yang telah diisi oleh validator. Data yang digunakan dalam analisis kelayakan produk adalah data kuantitatif dengan mengacu pada kriteria evaluasi, sedangkan analisis validator bersifat deskriptif kualitatif dan mencakup masukan komentar dan saran. Standar evaluasi untuk lembar validasi ahli ditunjukkan pada tabel di bawah ini.<sup>45</sup>

**Tabel 3.1 Kriteria Skor Penilaian Kelayakan**

<b>Kriteria Penilaian Kelayakan</b>	<b>Skor</b>
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

Data dari lembar validasi ahli akan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:<sup>46</sup>

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \dots\dots\dots (3.1)$$

---

<sup>45</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung : Alfabeta, 2015), h. 166.  
<sup>46</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. (Jakarta : Bumi Aksara, 2005), hal. 70.

Keterangan :

$\bar{X}$  = skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum X$  = jumlah skor yang diperoleh dari ahli

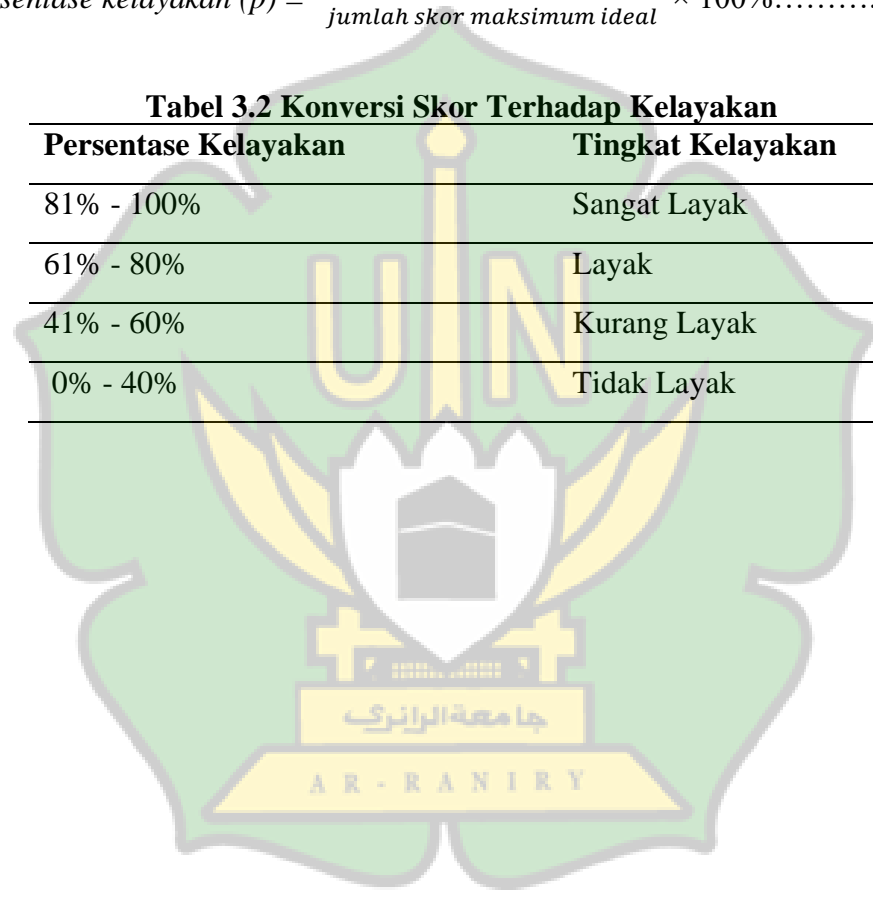
N = jumlah pertanyaan

Kemudian dari hasil validasi ahli yang telah dihitung dengan rumus tersebut diinterpretasi sesuai kriteria kelayakan sebagai berikut:<sup>47</sup>

$$\text{Presentase kelayakan } (p) = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{jumlah skor maksimum ideal}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

**Tabel 3.2 Konversi Skor Terhadap Kelayakan**

<b>Persentase Kelayakan</b>	<b>Tingkat Kelayakan</b>
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Kurang Layak
0% - 40%	Tidak Layak



<sup>47</sup>Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rhineka Cipta, 2006), h. 35.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

#### **A. Hasil Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mendesain dan mengukur kelayakan produk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Penelitian ini mengadopsi model ADDIE yang terdiri dari lima tahap: tahap kebutuhan (*analysis*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), tahap penerapan (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap pengembangan (*Development*) karena uji coba efektivitas pembelajaran di sekolah memerlukan waktu dan biaya yang cukup besar.

Adapun prosedur rancangan Model ADDIE dalam pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* adalah sebagai berikut :

#### **1. Tahap Analisis (*Analysis*)**

Tahap Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam penelitian dan pengembangan ensiklopedia berbasis *islamic science* yang dilakukan oleh peneliti. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi awal di sekolah MAN 4 Aceh Besar yang bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai materi yang sulit dipahami oleh peserta didik akibat kurangnya media pembelajaran yang tersedia. Observasi awal dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang spesifik dan mendalam.

Dalam tahap ini, peneliti melakukan observasi langsung di lingkungan sekolah dan berinteraksi dengan guru dan peserta didik. Observasi dilakukan

dengan menggunakan metode pengamatan langsung dan wawancara untuk mendapatkan data yang relevan. Peneliti juga mencatat permasalahan atau hambatan yang dihadapi siswa dalam memahami materi suhu dan kalor.

Dalam tahap analisis kebutuhan, peneliti melakukan analisis terhadap kesulitan yang dialami oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Berdasarkan analisis awal, peneliti menemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya daya tarik dalam proses pembelajaran. Peneliti juga menemukan bahwa guru masih menggunakan media ajar terbitan penerbit.

Berdasarkan temuan tersebut, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan media bahan ajar yang menarik minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah ensiklopedia. Untuk memperdalam pemahaman peserta didik dalam ilmu pengetahuan dan keislaman, maka dibutuhkan media bahan ajar yang memadukan sains dan Islam dibentuk dalam ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Bahan ajar yang digunakan oleh guru dan peserta didik perlu diperluas agar tidak hanya terfokus pada materi saja, tetapi juga mengaitkannya dengan lingkungan dan nilai-nilai Islam. Dengan demikian, ensiklopedia berbasis *Islamic Science* dapat menjadi solusi dalam pembelajaran dan memberikan daya tarik yang lebih besar bagi peserta didik.

Langkah selanjutnya, peneliti melakukan analisis materi yang sulit dipahami oleh peserta didik. Analisis materi dilakukan peneliti bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai kesulitan peserta didik dalam memahami isi pembelajaran. Pemeriksaan tingkat kesukaran materi dilakukan peneliti dengan

membagikan angket kesulitan materi kepada peserta didik, selanjutnya peserta didik memberikan jawaban yang mereka alami dalam memahami materi tersebut. Berdasarkan respon dari peserta didik, peneliti mengelompokkan materi yang sulit dipahami pada tahap selanjutnya. Instrumen penelitian dan pengembangan media berbentuk ensiklopedia pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Berdasarkan hasil yang diperoleh data di sajikan dalam **Tabel 4.1**

**Tabel 4.1 Data Hasil Angket Analisis kebutuhan Peserta Didik**

Konsep/Materi	Jumlah Peserta Didik				Presentase
	Sangat Sulit	Sulit	Mudah	Sangat Mudah	
Keseimbangan Benda Tegar	7	6	8	9	38%
Elastisitas Bahan dan Hukum Hooke	6	8	12	4	56%
Fluida Statis	2	9	16	3	38%
Fluida Dinamis	6	8	4	12	56%
Suhu dan Kalor	7	15	5	3	61%

Hasil analisis data yang didapatkan peneliti memperoleh bahwa 16 dari 27 peserta didik yang mengisi angket analisis kebutuhan berpendapat bahwa materi suhu dan kalor termasuk ke dalam materi yang sulit dipahami. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa 61% dari seluruh peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut. Berdasarkan data tersebut, peneliti memilih materi suhu dan kalor sebagai bahan instrumen penilaian media berbentuk ensiklopedia berdasarkan data di MAN 4 Aceh Besar untuk membantu dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

## 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Setelah melalui tahap analisis kebutuhan, langkah selanjutnya adalah tahap perancangan dalam pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Tahap perancangan merupakan tahap kedua yang dilakukan oleh peneliti untuk merancang instrumen penelitian dan pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Tujuan dari tahap perancangan ini adalah menghasilkan media pembelajaran yang dapat digunakan oleh peserta didik.

Dalam tahap perancangan, peneliti akan merancang instrumen penelitian yang mencakup berbagai komponen penting dalam ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Hal ini meliputi struktur konten, penyajian informasi, desain *visual*, interaksi pengguna, dan fitur-fitur lainnya yang relevan dengan materi suhu dan kalor. Peneliti akan mempertimbangkan prinsip-prinsip desain pembelajaran yang efektif, serta memastikan bahwa ensiklopedia tersebut memadukan konsep-konsep sains dengan nilai-nilai Islam.

Perancangan ini dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, serta mengacu pada pedoman dan standar yang berlaku dalam pengembangan media pembelajaran. Tujuannya adalah menciptakan media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan mudah dipahami oleh peserta didik, serta dapat membantu mereka memahami materi suhu dan kalor dengan pendekatan yang sesuai dengan konteks Islam. Tahapan perancangan ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu sebagai berikut :

a. Pemilihan media

Dalam penentuan media pembelajaran, peneliti mengacu pada hasil analisis kebutuhan yang telah diisi oleh peserta didik pada materi suhu dan kalor. Media utama yang dipilih untuk pembelajaran ini adalah ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Ensiklopedia tersebut dirancang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan konteks pembelajaran materi suhu dan kalor.

Penggunaan media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* dalam pembelajaran memiliki tujuan untuk menggabungkan aspek sains dan nilai-nilai Islam. Hal ini sesuai dengan hasil analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini belum mampu menanamkan nilai-nilai Islami serta belum memadukan sains dan Islam dengan baik.

Dalam pembelajaran menggunakan ensiklopedia berbasis *Islamic Science*, peserta didik akan diberikan akses kepada informasi yang relevan dengan materi suhu dan kalor, namun disajikan dengan pendekatan yang mengaitkan konten sains dengan nilai-nilai Islam. Media ensiklopedia ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik pada peserta didik, meningkatkan motivasi belajar mereka, serta membantu mereka mengaitkan konsep sains dengan prinsip-prinsip Islam.

b. Pemilihan format

Dalam pengembangan media pembelajaran, format yang digunakan disesuaikan dengan materi pembelajaran dan didesain dengan tampilan yang menarik, sehingga pengguna tertarik untuk membacanya. Dalam hal ini,



produk media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor didesain menggunakan aplikasi *Canva*.

Pemilihan aplikasi *Canva* sebagai alat desain untuk pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* didasarkan pada kemampuan aplikasi tersebut dalam menciptakan tampilan *visual* yang menarik dan profesional. Melalui penggunaan *Canva*, peneliti dapat membuat layout, mengatur elemen-elemen desain, menambahkan ilustrasi, dan mengatur teks dengan lebih fleksibel.

Dalam proses desain menggunakan *Canva*, peneliti memperhatikan kebutuhan peserta didik dan menciptakan tampilan yang memudahkan pemahaman materi suhu dan kalor. Desain ini juga mengintegrasikan elemen-elemen *visual* yang relevan dengan konteks *Islamic Science*. Tujuan desain yang menarik adalah untuk memotivasi peserta didik dalam belajar, serta menciptakan antarmuka yang menarik dan mudah digunakan.

Melalui penggunaan aplikasi *Canva*, peneliti dapat menghasilkan produk media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang memenuhi kebutuhan dan tampil dengan desain yang menarik.

#### c. Rancangan awal

Pada tahap perancangan ini, hasilnya meliputi rancangan media yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam proses pengembangan. Perancangan media pembelajaran didasarkan pada hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap analisis sebelumnya. Dalam hal ini, perancangan media pembelajaran disesuaikan dengan preferensi serta

kebutuhan peserta didik yang lebih menyukai belajar menggunakan media pembelajaran berupa ensiklopedia berbasis *Islamic Science*.

Pada tahap ini, peneliti telah menentukan desain *Cover* yang sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan, dengan tujuan meningkatkan semangat belajar dan memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran bagi peserta didik. Perancangan ini mencakup judul pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, yaitu pengembangan media berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor.

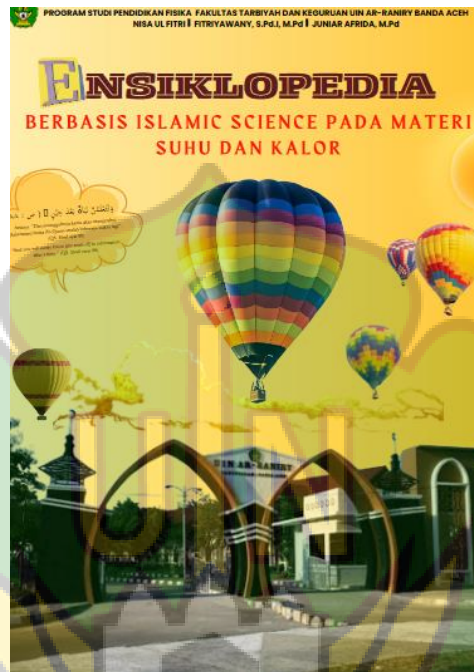
*Cover* yang digunakan memiliki fungsi untuk mendefinisikan isi dari instrumen yang dikembangkan dengan menambahkan elemen ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor. Pada bagian depan *Cover*, terdapat judul yang memberikan penjelasan mengenai isi instrumen. Sedangkan pada layout, terdapat aspek ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang menjadi fokus penelitian ini.

Bagian tengah *Cover* memuat nama penyusun yang terlibat dalam penyusunan media pembelajaran ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Selain itu, di bagian tengah juga terdapat gambar yang menggambarkan aspek materi suhu dan kalor, serta keterampilan. Sudut kiri *Cover* dapat digunakan untuk melambangkan nama instansi.

Melalui perancangan ini, diharapkan *Cover* media pembelajaran ensiklopedia berbasis *Islamic Science* mampu memberikan informasi mengenai isi instrumen, menarik minat peserta didik, serta memperlihatkan aspek sains dan nilai-nilai Islam yang terkait dengan materi suhu dan kalor.

Rancangan awal *Cover* dan bagian isi media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang dapat dilihat pada uraian dibawah ini :

1) *Cover* ensiklopedia berbasis *Islamic Science*



**Gambar 4.1** *Cover*

*Cover* ensiklopedia berbasis *Islamic Science* didesain menggunakan aplikasi *Canva* dan diberi gambar dan warna yang sesuai dengan materi suhu dan kalor.

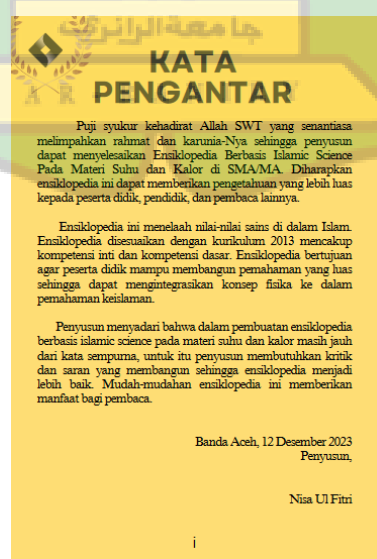
## 2) Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)



**Gambar 4.2** Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

Materi pada ensiklopedia berbasis *Islamic Science* berdasarkan KD. 3.5 dan 4.5. Kompetensi inti dan kompetensi dasar pada media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* bertujuan untuk menjelaskan apa saja isi dari media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang akan dipelajari.

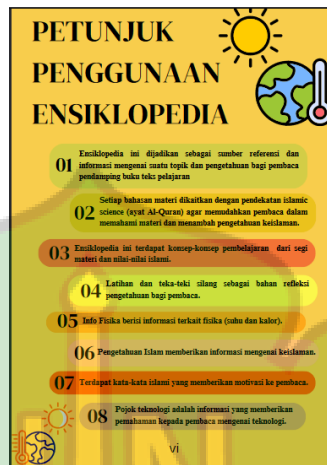
## 3) Kata Pengantar



**Gambar 4.3** Kata pengantar

Pada media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* terdapat kata pengantar yang berisi tentang informasi materi.

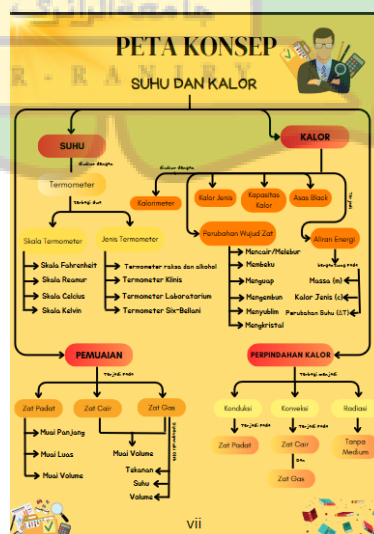
#### 4) Petunjuk Penggunaan



**Gambar 4.4** Petunjuk Penggunaan

Pada media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* terdapat petunjuk penggunaan ensiklopedia yang berisi tentang tata cara penggunaan ensiklopedia.

#### 5) Peta Konsep



**Gambar 4.5** Peta Konsep

Pada media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* terdapat peta konsep ensiklopedia untuk membantu mengorganisasi informasi secara *visual* dengan menghubungkan konsep-konsep yang saling terkait. Hal ini membantu peserta didik memahami hubungan antara konsep-konsep tersebut dan membentuk struktur pengetahuan yang lebih jelas.

6) Isi materi

**1 SUHU**

**A. Definisi Suhu**

Konsep suhu (temperatur) berasal dari pengetahuan tentang "panas dan dingin" yang dilakukan oleh indera peraba. Pengukuran derajat panas atau dingin telah dilakukan berabad-abad lalu.

Hippocrates mengatakan bahwa tangan manusia dapat digunakan sebagai pengukur panas dan dapat ditentukan apakah seseorang itu menderita panas atau tidak.

Suhu suatu benda dapat dirasakan dengan menggunakan indera peraba (kulit), artinya menggambarkan perasaan. Namun, perasaan tidak bisa dijadikan alat ukur untuk menentukan derajat suhu suatu benda karena bersifat relatif, jadi bisa berbeda untuk setiap orang.

Pada masa lalu, tidak ada seorangpun yang dapat membedakan secara tepat berapa perbedaan tingkat kepanasan suatu hari dengan hari lain. Misalnya seorang dokter atau tabib menggunakan indera perasa (tangan) di dahai seorang pasien yang mengalami demam untuk memeriksa turun naiknya panas badan orang tersebut. Sehingga, untuk mengukur suhu secara tepat diperlukan alat ukur suhu yang konsisten dan hasil ukurnya lebih akurat dibanding indera perasa manusia.

**40 SOAL LATIHAN**

No	Soal	Jawaban
1.	Suhu suatu zat 212°F. Jika dinyatakan dalam Kelvin nilainya adalah...	
2.	Suhu pada air yang sedang direbus menunjukkan angka 97°C. Jika menggunakan skala Kelvin, maka akan menunjukkan skala...	
3.	Suatu benda dengan menggunakan termometer berskala Celsius 95°C. Berapa suhu benda tersebut ketika diukur menggunakan termometer Fahrenheit...	
4.	Termometer X menunjukkan 80° pada titik beku air dan 90° pada titik didih air. Jika termometer X menunjukkan skala 60°, maka pada skala termometer Celsius setara dengan...	

**41 TEKA TEKI SILANG SUHU**

**Menurun**

- Panama pertama termometer dari ilmuan besar muslim
- Skala suhu internasional adalah suhu termometer dari 35°C sampai 42°C adalah terapan...
- Sifat suatu benda yang berubah akibat perubahan suhu
- Termometer yang zat pengukur suhu memanfaatkan sifat termometrik berupa tekanan

**Meningkat**

- Satuan suhu internasional adalah
- Skala suhu internasional adalah suhu termometer dari 35°C sampai 42°C adalah terapan...
- Alat pengukur suhu dengan cara mengukur intensitas radiasi total atau panjang gelombang yang dipancarkan oleh benda
- Alat yang digunakan untuk mengukur suhu
- Derajat panas atau dingin suatu benda
- Bagian termometer berupa garis-garis yang menunjukkan ukuran derajat suatu benda dalam bentuk angka

(a) Materi Suhu

**42 KALOR**

**A. Sejarah Perkembangan Kalor**

Itulah kalor berasal dari kata *caloric* yang pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli kimia dari Perancis bernama Antoine Lavoisier Laplace (1743-1794). Mengatakan, kalor sebagai zat cair (fluida) yang dapat mengalir dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Jika benda bersuhu tinggi disentuh ke benda bersuhu rendah, maka pada saat itu zat akan mengalir. Teori ini disebut teori *caloric*.

Para ahli kimia dan fisika berpendapat bahwa kalor adalah perubahan sebuah zat cair yang terdapat dalam setiap benda dan tidak dapat dilihat oleh mata manusia. Berdasar anggapan ini, semua kalor adalah *caloric* dianggap kal.

Benjamin Thompson sering dikenal sebagai Count Rumford adalah penemu, ilmuwan, dan tentara terkenal Amerika yang lahir 29 Maret 1753, Woburn, Massachussets. Benjamin Thompson mendefinisikan kalor sebagai gerakan fluida yang tidak kelihatan. Kalor merupakan fluida yang dapat mengalir ke dalam tubuh ketika dipanaskan dan mengalir keluar ketika didinginkan. Fluida tersebut dinamakan *caloric*. Rumford, ia menemukan adanya penyimpangan yang tidak dapat dijelaskan dengan teori *caloric*. Sehingga teori *caloric* tidak dipakai lagi karena berdasarkan hasil percobaan, keberadaan *caloric* ini tidak bisa dibuktikan.

Kemudian, Benjamin Thompson menjadi orang pertama menggunakan sebuah teori baru yang menyatakan bahwa kerja mekanik adalah gerakan (gerakan) dan menghasilkan kalor pada tahun 1791.

Perubahan Thompson Sumber: [www.istorebooks.com](http://www.istorebooks.com)

Teori tersebut berhasil dipertanyakan oleh Benjamin ketika menemukan percobaan meriam untuk pemertamban barut. Ia menemukan bahwa kalor (panas) pada proses pengeboran tersebut.

**52 LATIHAN**

Kalor yang dipaparkan sama dengan kalor yang diterima, atau dipaparkan (dapat) ini juga ke arah lain energi kalor. Berdasarkan pernyataan ini, Joseph Black mengemukakan hukum pertukaran kalor yang dikenal dengan Asas Black.

Asas Black berbunyi: "Jika dua benda yang berbeda suhu ditempatkan pada suatu wadah yang sama akan melepas kalor sedangkan benda dingin akan menerima kalor hingga tercapai kesetimbangan termal".

Secara matematis, asas Black dirumuskan:

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

$$m_1 c_1 (T_1 - T_c) = m_2 c_2 (T_c - T_2)$$

Dengan:

- Qlepas = jumlah kalor yang dilepas oleh benda bersuhu tinggi (T)
- Qterima = jumlah kalor yang diterima oleh benda bersuhu rendah (T)
- m1 = massa benda 1 (kg)
- m2 = massa benda 2 (kg)
- c1 = kalor jenis benda 1 (J/kg°C)
- c2 = kalor jenis benda 2 (J/kg°C)
- T1 = temperatur benda 1 (°C atau K)
- T2 = temperatur benda 2 (°C atau K)
- Tc = temperatur akhir atau temperatur campuran kedua benda (°C atau K)

Kalor dapat mengalami perpindahan dari suatu benda ke benda yang lain, jika dua benda yang berbeda suhu disentuh maka kedua benda tersebut akan saling memuai dan memuai kalor. Dalam peristiwa memuai dan memuai energi kalor antara dua benda yang disentuh ini berlaku hukum kekekalan energi untuk kalor.

**69 LATIHAN**

Untuk menyelesaikan soal latihan materi kalor kamu bisa mengakses link di bawah ini!

<https://quizizz.com/join/quiz/658e50a8493fb34751ba070c/start>

Kamu juga bisa scan QR Code disini!

**Pojok Teknologi**

**MESIN KALOR/MESIN CARNOT**

Mesin kalor adalah suatu jenis mesin yang mengkonversi energi panas menjadi energi mekanis (gerak). Prinsip dasar di balik mesin kalor adalah memanfaatkan perbedaan suhu antara dua sumber panas untuk menghasilkan kerja mekanis.

Itulah "kalor" mengacu pada energi termal yang ditransfer dari objek yang lebih panas ke objek yang lebih dingin. Dalam mesin kalor, energi panas diubah menjadi energi mekanis melalui proses siklus tertutup. Beberapa contoh mesin kalor termasuk mesin uap, mesin pembakaran dalam (mesin diesel dan mesin bensin), dan turbin gas. Komponen mesin kalor adalah sumber panas, fluida kerja, piston, silinder, katup, ruang bakar, turbin, dan poros.

(b) Materi Kalor

### PEMUAIAN

#### A. Pengertian Pemuaian

Pemuaian adalah proses perubahan dimensi atau ukuran suatu benda akibat perubahan suhu. Dimensi benda umumnya bertambah (memuai) jika mengalami kenaikan suhu, dan berkurang (menyusut) jika mengalami penurunan suhu. Proses pemuaian terdapat dalam surat Al Anbya ayat 164.

يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّبٍ مَّا يَكْفَىٰ عَصَا آلِ مَرْيَمَ إِذْ نَسَتْ أَحْسَنَ مِنَّا وَرَبُّكَ يَعْلَمُ أَيُّكُمْ آخِرٌ وَأَلَمْ يَكُن لَّهُمْ فِي السَّاعَةِ خَلْقٌ فَكَيْفَ يُعْذِرُكَ عَنِ عِبَادِهِ إِذْ تُبْعَثُونَ

Artinya: "Orang-orang pada hari Kami gulung lagi sebagai mengungkap kebenaran. Mudah-mudahan Kami tidak menemu-kan kesalahan mereka. Dan Kami akan menungganginya. Itulah benar, bukan yang pada hari Kami menemu-kan kesalahan mereka yang akan menyalahkannya". (QS. Al-Anbya: 164)

**01 Pemuaian Zat Padat**

Apabila suatu zat padat dipanaskan, maka zat akan mengalami pemuaian dan jika didinginkan maka zat akan mengalami penyusutan. Pada saat zat padat belum dipanaskan, maka melalui pemuaian zat akan berganti (berdilatasi). Ketika zat padat dipanaskan, maka gerakan (vibrasi) molekul-molekul tersebut akan lebih cepat sehingga jarak antara molekulnya akan menjadi semakin besar (berdilatasi). Semakin besar jarak antar partikel disiprasentasikan akan adanya pemuaian. Akan tetapi pada saat pemuaian, baik itu pertambahan panjang, luas, maupun volume.

Alat yang digunakan untuk mengukur pemuaian zat padat dinamakan dilatometer. Cara kerjanya ini adalah dengan mengipat batang logam yang sedang dipanaskan. Ujung salah satu batang tidak dapat bergerak, sedangkan yang lain bebas untuk bergerak. Ketika telah terjadi pemuaian, maka jarum akan bergerak menunjukkan angka tertentu. Semakin besar pemuaian maka angka yang ditunjuk jarum semakin besar.

Dilatometer  
(Sumber: Handout)

#### Soal UN 2014

11. Panjang sebuah besi ketika dipanaskan sampai suhunya mencapai 65 °C adalah 50,024 cm. Jika panjang besi sebelum dipanaskan 50 cm dan koefisien muai panjang besi 1,2 × 10<sup>-5</sup> °C<sup>-1</sup> maka suhu batang besi sebelum dipanaskan adalah ....

Dik:  $L_0 = 50 \text{ cm}$      $\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$      $\Delta T = T - T_0$   
 $L_t = 50,024 \text{ cm}$      $\Delta T = \frac{\Delta L}{L_0 \alpha}$      $40^\circ\text{C} = 65^\circ\text{C} - T_0$   
 $T = 65^\circ\text{C}$      $\Delta T = \frac{2,4 \times 10^{-2}}{50(1,2 \times 10^{-5})}$      $T_0 = 65^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$   
 $\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$      $\alpha = \frac{2,4 \times 10^{-2}}{50(1,2 \times 10^{-5})}$      $T_0 = 25^\circ\text{C}$   
Dit:  $T_0?$      $\Delta T = \frac{2,4 \times 10^{-2}}{60 \times 10^{-3}}$     **Jadi, suhu batang besi tersebut sebelum dipanaskan adalah 25 °C.**  
 $= 40^\circ\text{C}$

21. Pada suhu 30°C sebuah pelat besi besarnya 10 m<sup>2</sup>. Apabila suhunya dinaikkan menjadi 90°C dan koefisien muai panjang besi sebesar 0,000012/°C, maka tentukan luas pelat besi tersebut!

Dik:  $A_0 = 10 \text{ m}^2$      $A = A_0(1 + \beta \Delta T)$   
 $T_0 = 30^\circ\text{C}$      $A = 10(1 + 0,000024 \times 60)$   
 $T = 90^\circ\text{C}$      $A = 10(1 + 0,00144)$   
 $\Delta T = T - T_0$      $A = 10 \times 1,00144$   
 $\alpha = 90 - 30 = 60^\circ\text{C}$      $A = 10,144 \text{ m}^2$   
 $\beta = 2\alpha = 2(0,000012)$     **Jadi, luas pelat besi setelah dipanaskan adalah 10,144 m<sup>2</sup>.**  
Dit:  $A = ?$

### TEKA TEKI SILANG

**Mendatar**

- Peristiwa menyusutnya suatu zat (panjang, luas, dan volume) karena penurunan suhu.
- Salah satu contoh penerapan penerapan pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.
- Proses pemuaian gas pada volume tetap.
- Proses pemuaian gas dengan suhu tetap.

**Menurun**

- Proses perubahan dimensi atau ukuran suatu benda akibat perubahan suhu.
- Alat yang digunakan untuk mengukur pemuaian zat padat.
- Kelembaban udara yang memuai ketika suhunya bertambah dan menyusut ketika suhunya menurun, tetapi tidak pada suhu 0°C - 4°C.
- Peristiwa pemuaian gas dengan tekanan tetap.

(c) Materi Pemuaian

### PERPINDAHAN KALOR

#### A. Konduksi

Konduksi atau hantaran adalah perpindahan kalor atau panas melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikel-partikelnya. Syarat terjadinya konduksi kalor suatu benda adalah adanya perbedaan suhu antara dua tempat pada benda tersebut. Kalor akan berpindah dari benda bersuhu tinggi menuju ke benda yang bersuhu lebih rendah. Jika kedua tempat tersebut menjadi sama, maka rambatan kalor pun akan berhenti.

Contoh dalam kehidupan sehari-hari ketika kita memanaskan salah satu ujung batang besi, maka panasnya akan menyebar ke seluruh bagian batang besi sampai ke ujung batang besi yang tidak ikut dipanasi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perpindahan panas dengan perantara batang besi tersebut.

Partikel yang bergerak memukul partikel lain

Ujung yang ikut panas

Partikel ikut bergerak

Energi panas menyebarkan partikel bergerak

Partikel ikut bergerak

**Gambar 6.6** Ujung besi yang dipanaskan menyebabkan ujung yang lain ikut panas

#### C. Radiasi

Radiasi atau pancaran adalah perpindahan kalor atau panas yang tidak memerlukan zat perantara (medium).

**Pengetahuan Ilmiah**

Pernahkah Anda berpikir, bagaimana kalor atau panas matahari sampai ke bumi? Bagaimana kalor dapat melalui jarak berjuta-juta kilometer dan indrawati ruang hampa?

Anda telah tahu bahwa di antara matahari dan bumi terdapat lapisan atmosfer yang sulit menghantarkan panas secara konduksi maupun konveksi. Selain itu, di antara matahari dan bumi juga terdapat ruang hampa yang tidak memungkinkan terjadinya perpindahan kalor. Jadi, perpindahan kalor (panas) dari matahari sampai ke bumi tidak memerlukan zat perantara.

Alat SMT Mula Pengira telah menciptakan matahari sebagai sumber energi terbesar di bumi. Alat ini mengipat dan memfokuskan cahaya matahari. Alat ini juga memfokuskan dan membiaskan cahaya matahari ke dalam sebuah tabung. Sehingga, alat ini dapat memanaskan dan menyalakan. Sebagaimana dalam QS. Yunus ayat 3, yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَآبْصَارَ وَفُؤَادًا مَّا كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ  
عِندَ الذِّكْرِ وَالْحِسَابِ مَا عَلَّمَ اللَّهُ الْقُرْآنَ لَدُنَّ بِلَالٍ مِّنْ آلِ  
لَهُؤْلَئِكَ لِيَذَكِّرُوا

#### CONTOH SOAL

1. Sebuah logam memiliki luas penampang 2 m<sup>2</sup> dan tebal logam 2 m. Jika terjadi perubahan (kenaikan atau penurunan) suhu sebesar 100 °C dan konduktivitas termal logam 0,16 W/m °C. Maka berapa laju aliran kalor logam tersebut?

Dik:  $A = 2 \text{ m}^2$      $H = kA \frac{\Delta T}{l}$   
 $l = 2 \text{ m}$      $H = (0,16)(2) \frac{100}{2}$   
 $k = 0,16 \text{ W/m }^\circ\text{C}$      $H = 0,32 \frac{100}{2}$   
 $\Delta T = 100^\circ\text{C}$      $H = 16 \text{ W/m }^\circ\text{C}$   
Dit:  $H = ?$

2. Sebuah gas berada di dalam ruang. Jika terjadi perubahan (kenaikan atau penurunan) suhu sebesar 100 °C dan koefisien konveksi gas 0,02 /s m<sup>2</sup> °C. Maka laju aliran kalor konveksi gas adalah [A - 4 m/s].

Dik:  $h = 0,02 \text{ J/s m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$      $H = hA\Delta T$   
 $\Delta T = 100^\circ\text{C}$      $H = 0,02 \times 4 \times 100$   
 $A = 4 \text{ m}^2$      $H = 8 \text{ J/s}$   
Dit:  $h = ?$

Jadi, laju aliran kalor konveksi gas adalah 8 J/s.

**"Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian". (Q.S. Al-Mujadilah: 11)**

(d) Materi Perubahan Kalor

Gambar 4.6 Isi materi

Isi materi didalam media dikembangkan berdsasarkan kompetensi yang telah di tetapkan.

## 7) Uji Kompetensi

**109**

**UJI KOMPETENSI**

- Apa yang dimaksud dengan suhu? Sebutkan 5 jenis termometer yang kamu ketahui!
- Suhu zat cair diukur dengan termometer Celsius menunjukkan skala  $45^{\circ}\text{C}$ . Berapa skala suhu yang akan ditunjukkan jika suhu zat cair tersebut diukur menggunakan termometer Fahrenheit?
- Pada suhu berapakah termometer Celsius dan Fahrenheit menunjukkan skala yang sama?
- Perhatikan gambar di samping! Berdasarkan gambar tersebut berapakah skala suhu pada termometer Fahrenheit?
- Apa pengertian dari kalori? Jelaskan ayat al-Qur'an yang berkaitan dengan kalori!
- Sepotong tembaga massa  $10\text{ kg}$  dengan suhu  $25^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis tembaga  $390\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , besarnya kalor yang diperlukan untuk pemanasan agar suhu tembaga tersebut menjadi  $100^{\circ}\text{C}$  adalah ...
- Alkohol yang suhunya  $0^{\circ}\text{C}$  bermassa  $1\text{ kg}$  dipanaskan pada suatu pemanas. Grafik perubahan suhu terhadap kalor diberikan pada gambar di samping.  
Kalor yang dibutuhkan alkohol dari keadaan suhu  $0^{\circ}\text{C}$  sampai mencapai suhu  $78^{\circ}\text{C}$  dan seluruhnya telah berubah wujud adalah ... (Kalor jenis alkohol =  $2400\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ , kalor uap alkohol =  $21 \cdot 10^5\text{ J/kg}$ ).

**110**

- Zat cair yang massanya  $2\text{ kg}$  dipanaskan dari suhu  $20^{\circ}\text{C}$  menjadi  $50^{\circ}\text{C}$  memerlukan panas sebesar  $6000\text{ J}$ . Kalor jenis zat cair tersebut adalah ...
- Jelaskan perubahan wujud dari menguap, menyublim, meleleh dan berikan contoh dari masing-masing perubahan wujud tersebut!
- Sebuah benda yang terbuat dari baja memiliki panjang  $1000\text{ cm}$ . Berapakah pertambahan panjang baja itu jika terjadi perubahan suhu sebesar  $50^{\circ}\text{C}$ ?
- Pada sebuah bejana kaca yang volumenya  $500\text{ mL}$  penuh berisi alkohol pada suhu  $10^{\circ}\text{C}$ . Bejana dipanaskan sehingga suhunya menjadi  $50^{\circ}\text{C}$ . Jika koefisien muai volume alkohol  $11 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , maka volume alkohol yang tumpah adalah ... (koefisien muai panjang kaca =  $3 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ).
- Jelaskan pengertian dari:
  - Konduksi
  - Konveksi
  - Radiasi
 Sertakan contoh dari masing-masing perpindahan kalor! Dan bagaimana hubungannya dengan keislaman!
- Sebuah jendela kaca suatu ruangan tingginya  $2\text{ m}$ , lebarnya  $1,5\text{ m}$  dan tebalnya  $27^{\circ}\text{C}$  dan  $37^{\circ}\text{C}$ . Jika konduktivitas termal  $0,8\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ . Tentukan jumlah kalor yang mengalir ke dalam ruangan melalui jendela itu setiap sekon!

Gambar 4.7 Uji Kompetensi

Uji Kompetensi pada media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* sebagai sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan proses pembelajaran.

## 8) Mini game

**TEKA TEKI SILANG**

**Mendatar**

- Partisipasi menyusutnya suatu zat (panjang, luas, dan volume) karena penurunan suhu.
- Salah satu contoh penerapan penerapan dalam kehidupan sehari-hari.
- Proses pemuaian gas pada volume tetap.
- Proses pemuaian gas dengan suhu tetap.

**Menurun**

- Proses perubahan dimensi atau ukuran suatu benda akibat perubahan suhu.
- Alat yang digunakan untuk mengukur pemuaian zat padat.
- Keanehan udara yang memuai ketika suhunya bertambah dan menyusut ketika suhunya menurun, tetapi tidak pada suhu  $0^{\circ}\text{C} - 4^{\circ}\text{C}$ .
- Partisipasi pemuaian gas pada tekanan tetap.

Gambar 4.8 Mini game

Mini game pada media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* berfungsi sebagai latihan mandiri siswa dicantumkan agar dapat menilai keberhasilan peserta didik dalam menerima informasi yang telah di sampaikan.



### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahapan pengembangan adalah tahap ketiga yang dilakukan oleh peneliti dalam mengembangkan instrumen penelitian, yaitu media berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan media berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang telah didesain, sehingga dapat digunakan secara efektif. Setelah melalui proses pengembangan dan mendapatkan penilaian serta saran dari dosen pembimbing, validator media, dan validator materi pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science*, media tersebut mengalami beberapa kali perubahan hingga akhirnya dinyatakan layak untuk digunakan.

Dalam tahapan ini, peneliti melakukan evaluasi terhadap media pembelajaran yang telah dirancang. Evaluasi ini melibatkan penilaian dari berbagai pihak, seperti dosen pembimbing dan validator media serta validator materi pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Berdasarkan masukan dan saran yang diterima, peneliti melakukan perubahan dan penyesuaian pada media pembelajaran tersebut.

Proses perubahan dilakukan untuk memastikan bahwa media berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran, mudah dipahami oleh peserta didik, dan memenuhi kriteria kelayakan. Perubahan tersebut dapat meliputi perbaikan desain, penambahan atau pengurangan konten, penyesuaian bahasa, dan peningkatan kesesuaian dengan konteks *Islamic Science*.

Setelah melalui beberapa literasi perubahan dan penyesuaian, media pembelajaran akhirnya dinyatakan layak untuk digunakan. Kelayakan media ini

didasarkan pada penilaian yang objektif dan komprehensif dari berbagai pihak yang terlibat dalam evaluasi.

Dengan melalui tahapan pengembangan yang melibatkan evaluasi dan perbaikan berkelanjutan, media berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi getaran dan gelombang di SMA/MA dapat memenuhi standar kelayakan dan diharapkan mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang efektif dan bermanfaat bagi peserta didik.

#### **a. Kelayakan Media**

Kelayakan media berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor diperoleh hasil dari uji kelayakan oleh validator dengan mengisi instrumen berupa lembar validasi uji kelayakan ahli media. Peneliti membagikan lembar validasi kepada validator ahli media satu, validator ahli media dua, dan validator ahli media tiga terkait dengan desain ensiklopedia. Data validasi dari validator ahli media dapat dilihat pada berikut:

Table 4.2 Hasil validasi ahli media

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator			Skor	Σ per aspek	Rata-Rata	Persentase kelayakan	Kriteria
		1	2	3					
Kelayakan Kegrafikan	1	4	4	4	12	329	3,8	94,5%	Sangat layak
	2	4	4	4	12				
	3	4	4	4	12				
	4	4	4	3	11				
	5	4	4	4	12				
	6	3	4	4	11				
	7	4	4	3	11				
	8	3	4	3	10				
	9	4	4	4	12				
	10	4	4	4	12				
	11	4	4	4	12				
	12	4	4	3	11				
	13	4	4	3	11				
	14	3	4	3	10				
	15	4	4	3	11				
	16	4	4	4	12				
	17	4	4	4	12				
	18	4	4	4	12				
	19	4	4	3	11				
	20	4	4	4	12				
	21	4	4	4	12				
	22	3	4	4	11				
	23	4	4	4	12				
	24	4	4	3	11				
	25	4	4	3	11				
	26	4	4	3	11				
	27	4	4	3	11				
	28	4	4	3	11				
	29	3	4	3	10				
<b>Kelayakan</b>	1	4	4	4	12	149	3,8	95,5%	Sangat

<b>Bahasa</b>	2	4	4	4	12				layak
	3	3	4	3	10				
	4	4	4	4	12				
	5	3	4	4	11				
	6	4	4	4	12				
	7	4	4	3	11				
	8	4	4	4	12				
	9	4	4	4	12				
	10	4	4	4	12				
	11	4	4	3	11				
	12	4	4	4	12				
	13	4	4	4	12				
	<b>Jumlah Skor</b>	161	168	149	478				
<b>Jumlah Skor</b>									

Berdasarkan hasil dari validasi ahli media pada Tabel 4.2 diatas maka selanjutnya dapat dicari persentase dari semua poin-poin di dalam tabel untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* dari segi media. Berikut adalah persentase kelayakan dari segi pandang ahli media :

$$\text{Presentase Kelayakan (P)} = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{jumlah skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase kelayakan (P)} = \frac{478}{504} \times 100\%$$

$$\text{Presentase Kelayakan (P)} = \mathbf{94,8\%}$$

Dari hasil konversi persentase kelayakan yaitu **94,8%** pada tabel 3.1 maka, didapatkan bahwa media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis

*Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA termasuk katagori sangat layak menurut pandangan validator ahli media.

Berdasarkan saran perbaikan yang diisi oleh ahli media dengan harapan media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* di SMA/MA direvisi pada bagian rumus yang tulisannya sedikit samar, dan penggunaan jenis font yang kurang seragam sehingga tampilannya agak kurang menarik. Dimana agar media ensiklopedia berbasis *Islamic Science* di SMA/MA lebih menarik serta layak digunakan sebagai media pembelajaran. Kendati demikian ketiga ahli media menyatakan bahwa ensiklopedia layak digunakan tanpa melalui proses revisi. Berikut berupa masukan dari validator pada tahap pengembangan ini:

**Tabel 4.3 Saran Perbaikan dari Validator media**

Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
Untuk kegiatan penting, sebaiknya diberikan tanda yang lebih spesifik. Bisa dengan warna yang lebih cerah dan gambar yang menarik	Memberikan pewarnaan yang lebih cerah dan soft. Menggantikan gambar yang lebih menarik dan selaras untuk menandakan informasi yang penting
	
Menggunakan warna yang lebih cerah untuk menarik perhatian siswa dan menyesuaikan warna	Warna telah digantikan dari biru menjadi lebih cerah dan menyesuaikan dengan isi materi

dengan materi

kalor

37

Berbacakan ayat di atas. Sayid Quthb menjelaskan lafada harom dengan arti panas yang disebabkan oleh teriknya matahari dan panas yang dihasilkan oleh neraka jahannam. Berarti di neraka jahannam memiliki energi panas atau energi kalor jauh lebih besar yang tidak dapat dibandingkan dengan panas atau kalor terik matahari di dunia.

Dan dalam firman Allah dalam Al-Quran Surat Ghafir ayat 71-72, yang berbunyi:

إِذِ الْأَغْلَادُ فِي أَعْقَابِهِمُ وَالسَّلَامِينُ يُشْحَبُونَ ﴿٧١﴾  
 فِي النَّارِ يُسْجَرُونَ ﴿٧٢﴾

Artinya: "Ketika belanga dan rantai-rantai dikalungkan ke leher mereka, maka mereka dibakar dengan panas dan dibakar di dalam neraka. Kemudian, kalimat "air yang sangat panas" memiliki makna bahwa air tersebut memiliki energi panas. Dan kalimat "mereka dibakar dalam api" merupakan bukti bahwa api memiliki energi panas dan bahkan sangat panas apabila suatu benda dimasukkan ke dalam api maka akan lenyap atau hancur. Ini membuktikan bahwa ada kalainya dengan energi panas atau kalor.

Telah menceritakan kepada kami Ali bin Abdullah Al Musanna berkata, telah menceritakan kepada kami Sufyan berkata, kami telah menghafalnya dari Az Zuhri dari Sa'id bin Al Musayyab dari Abu Hurairah, dari Nabi Muhammad saw bersabda: "Apabila cuaca sangat panas, maka tandah shalat sahur sampai cuaca agak dingin (sejuk), karena panas yang sangat terik itu merupakan hembusan hawa panas neraka jahannam". (HR. Bukhari)

Di dalam setiap benda terdapat molekul-molekul yang mempunyai energi gerak yang dinamakan energi dalam. Semakin tinggi suhu benda maka semakin besar energi dalamnya (maksud gerak partikelnnya). Ketika dua benda berbeda suhu disentuh maka terjadi tumbukan antara molekul-molekul kedua benda tersebut. Ketika terjadi tumbukan, molekul yang bergerak lebih cepat dari benda bersuhu tinggi akan memberikan energinya pada molekul yang lebih lambat (benda yang bersuhu rendah) sehingga molekul yang lebih lambat akan bergerak lebih cepat (energi dalamnya naik).

48

Dan dalam firman Allah Surat Ghafir ayat 71-72, yang berbunyi:

إِذِ الْأَغْلَادُ فِي أَعْقَابِهِمُ وَالسَّلَامِينُ يُشْحَبُونَ ﴿٧١﴾  
 فِي النَّارِ يُسْجَرُونَ ﴿٧٢﴾

Artinya: "Ketika belanga dan rantai-rantai dikalungkan ke leher mereka, maka mereka dibakar dengan panas dan dibakar di dalam neraka. Kemudian, kalimat "air yang sangat panas" memiliki makna bahwa air tersebut memiliki energi panas. Dan kalimat "mereka dibakar dalam api" merupakan bukti bahwa api memiliki energi panas dan bahkan sangat panas apabila suatu benda dimasukkan ke dalam api maka akan lenyap atau hancur. Ini membuktikan bahwa ada kalainya dengan energi panas atau kalor.

Telah menceritakan kepada kami Ali bin Abdullah Al Musanna berkata, telah menceritakan kepada kami Sufyan berkata, kami telah menghafalnya dari Az Zuhri dari Sa'id bin Al Musayyab dari Abu Hurairah, dari Nabi Muhammad saw bersabda: "Apabila cuaca sangat panas, maka tandah shalat sahur sampai cuaca agak dingin (sejuk), karena panas yang sangat terik itu merupakan hembusan hawa panas neraka jahannam". (HR. Bukhari)

Di dalam setiap benda terdapat molekul-molekul yang mempunyai energi gerak yang dinamakan energi dalam. Semakin tinggi suhu benda maka semakin besar energi dalamnya (maksud gerak partikelnnya). Ketika dua benda berbeda suhu disentuh maka terjadi tumbukan antara molekul-molekul kedua benda tersebut. Ketika terjadi tumbukan, molekul yang bergerak lebih cepat dari benda bersuhu tinggi akan memberikan energinya pada molekul yang lebih lambat (benda yang bersuhu rendah) sehingga molekul yang lebih lambat akan bergerak lebih cepat (energi dalamnya naik).

Menggunakan warna yang lebih soft jangan terlalu gelap sehingga isi materi terlihat kurang jelas

Warna lebih ringan dan soft sehingga isi materi mudah dibaca dan terlihat jelas

70

### PERPINDAHAN KALOR

#### A. Konduksi

Konduksi atau hantaran adalah perpindahan kalor atau panas melalui zat perantara. Panas diantar perpindahan partikel-partikelnya. Syarat terjadinya konduksi kalor suatu benda adalah adanya perbedaan suhu antara dua tempat pada benda tersebut. Kalor akan berpindah dari benda bersuhu tinggi menuju ke benda yang bersuhu lebih rendah. Jika kedua tempat tersebut menjadi sama, maka hantaran kalor pun akan berhenti.

Cerita dalam kehidupan sehari-hari ketika kita memanaskan salah satu ujung batang besi, maka panasnya akan menyebar ke seluruh bagian batang besi yang tidak ikut dipanasi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perpindahan panas dengan perantara batang besi tersebut.

Partikel yang bergerak memukul partikel lain

Ujung yang ikut panas

Energi panas menyebabkan partikel bergerak

Partikel ikut bergerak

Ketika ujung batang besi dipanaskan, molekul-molekul atau atom-atomnya akan bergetar cepat dan memukul molekul-molekul yang lain sambil mentransfer energi sehingga energi molekul-molekul akan bergerak cepat juga dan akan memukul molekul-molekul yang lain. Partikelnya ini akan hawa berenergi yang sampai seluruh molekul dalam batang besi menerima kalor dan bergerak cepat.

Gambar 6.4 Ujung besi yang dipanaskan menyebabkan ujung yang lain ikut panas

67

### PERPINDAHAN KALOR

#### A. Konduksi

Konduksi atau hantaran adalah perpindahan kalor atau panas melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan partikel-partikelnya. Syarat terjadinya konduksi kalor suatu benda adalah adanya perbedaan suhu antara dua tempat pada benda tersebut. Kalor akan berpindah dari benda bersuhu tinggi menuju ke benda yang bersuhu lebih rendah. Jika kedua tempat tersebut menjadi sama, maka hantaran kalor pun akan berhenti.

Cerita dalam kehidupan sehari-hari ketika kita memanaskan salah satu ujung batang besi, maka panasnya akan menyebar ke seluruh bagian batang besi sampai ke ujung batang besi yang tidak ikut dipanasi. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perpindahan panas dengan perantara batang besi tersebut.

Partikel yang bergerak memukul partikel lain

Ujung yang ikut panas

Energi panas menyebabkan partikel bergerak

Partikel ikut bergerak

Ketika ujung batang besi dipanaskan, maka panas api menyebabkan partikel di ujung bergerak dan bergerak cepat. Partikel yang bergerak memukul partikel yang lain sambil mentransfer energi, sehingga energi partikel lain bertambah. Akibat tambahan ini, partikel tersebut ikut bergerak dan bergerak cepat serta memukul partikel yang lain.

Gambar 6.4 Ujung besi yang dipanaskan menyebabkan ujung yang lain ikut panas

## b. Kelayakan Materi

Proses validasi yang dinilai tingkat kelayakan oleh validator yang kedua ialah kelayakan materi, peneliti membagikan lembar validasi ahli materi kepada tujuh orang ahli materi, yaitu tiga ahli materi dari dosen Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry, satu orang ahli materi dosen Universitas Samudra dan tiga ahli materi guru di sekolah yaitu satu ahli materi guru dari SMA N 14 Banda Aceh, satu ahli materi guru dari MAN 3 Banda Aceh, dan satu ahli materi dari guru SMA N 11 Banda Aceh. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan pada materi dari media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Berikut hasil dari validasi ahli materi pada media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang dicantumkan pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Materi**

Aspek	Indikator	Validator							Skor	Σ per aspek	Rata-Rata	Persentase kelayakan	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7					
Kelayakan Isi	1	4	3	4	3	4	4	4	26	266	3,8	95	Sangat layak
	2	4	3	4	4	4	4	4	27				
	3	4	3	4	4	4	4	4	27				
	4	4	3	4	3	3	4	4	25				
	5	4	4	4	4	4	4	4	28				
	6	4	4	4	3	4	4	3	26				
	7	4	3	4	4	4	4	4	27				
	8	3	4	4	4	4	4	4	27				
	9	4	4	4	3	4	4	4	27				
	10	4	3	4	4	4	4	3	26				
Kelayakan	1	4	3	4	3	4	4	4	26	243	3,9	96,4%	Sangat

<b>Penyajian</b>	2	4	4	4	3	4	4	4	27				layak
	3	3	4	4	3	4	4	4	26				
	4	4	4	4	4	4	4	4	28				
	5	4	4	4	3	4	4	4	27				
	6	4	4	4	4	4	4	4	28				
	7	3	4	4	3	3	4	4	25				
	8	4	4	4	4	4	4	4	28				
	9	4	4	4	4	4	4	4	28				
<b>Jumlah Skor</b>	73	69	76	67	74	76	74	509	509	3,8	95,7%	Sangat Layak	
<b>Jumlah Skor</b>													

Berdasarkan hasil validasi oleh validator materi pada tabel 4.4 diatas, maka untuk selanjutnya akan dihitung persentase kelayakan dari aspek materi. Dalam perhitungan skor persentase kelayakan materi ini juga digunakan persamaan likert sebagaimana yang dibawah ini

$$\text{Presentase Kelayakan (P)} = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{jumlah skor maksimum ideal}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase kelayakan (P)} = = \frac{509}{532} \times 100\%$$

$$\text{Presentase Kelayakan (P)} = \mathbf{95,7\%}$$

Dari hasil konversi persentase kelayakan yaitu 95,7% pada tabel 3.1 maka, didapatkan bahwa media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA termasuk katagori sangat layak menurut pandangan validator ahli materi.

Berdasarkan lembar validasi media pembelajaran dari tujuh ahli materi tersebut pembelajaran tersebut didapatkan masukan dan saran yang berguna untuk menghasilkan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang lebih baik,



dapat menarik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Berikut beberapa masukan dari validator pada tahap pengembangan ini:

**Tabel 4.5 Saran Perbaikan dari Validator materi**

Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
<p>Bagian petunjuk penggunaan ensiklopedia disesuaikan dengan point-pointnya, isinya mirip fungsi ensiklopedia</p>	<p>Petunjuk didesain perpoint dengan menyesuaikan kebutuhan dalam penggunaan ensiklopedia</p>
	
<p>Menambahkan contoh soal kalor</p>	<p>Setelah ditambahkan contoh soal kalor agar memudahkan memahami soal latihan</p>



Pada siang hari

Pada Malam Hari

Gambar Kabel Jaringan Listrik  
Sumber: Interdisciplinary Physics

68

### Keping Bimetal

Keping bimetal terbuat dari dua buah keping logam yang berbeda dan memiliki koefisien muai panjang berbeda. Jika dikenai pengaruh suhu, keping bimetal sangat peka terhadap perubahan suhu.

Apabila bimetal dipanaskan dan suhu meningkat, maka salah satu keping bimetal akan memuai sehingga keping bimetal melengkung ke arah logam yang memiliki koefisien muainya lebih kecil. Sebaliknya, jika bimetal didinginkan dan suhunya menurun, maka salah satu keping bimetal akan melengkung ke arah logam yang koefisien muainya lebih besar.

Keping bimetal banyak digunakan pada alat-alat sebagai berikut:

1. Saklar Termal
 

Pada suhu normal, keping bimetal lurus. Ketika terjadi kenaikan suhu, keping melengkung ke arah logam yang koefisien muainya lebih kecil dan menyentuh kontak sekup.

Hal ini menyebabkan rangkaian listrik terputus, dan arus listrik mengalir dari baterai ke dalam kumpulan bel, sehingga bel berbunyi. Saklar termal umumnya digunakan sebagai tanda bahaya (dalam kebakaran). Hal ini menyebabkan rangkaian listrik terputus, dan arus listrik mengalir dari baterai ke dalam kumpulan bel, sehingga bel berbunyi. Saklar termal umumnya digunakan sebagai tanda bahaya (dalam kebakaran).

69

2. Termostat Bimetal
 

Pada gambar diunjukkan komponen termostat bimetal yang digunakan untuk mengatur suhu. Termostat adalah alat untuk mengatur suhu agar tetap (suhu diatur pada nilai tertentu). Termostat terdapat pada alat-alat seperti inkubator (tempat bayi yang lahir prematur), pemanas air listrik, kompor listrik, setrika listrik, dan

Sumber: Interdisciplinary Physics

84

### Keping Bimetal

Keping bimetal terbuat dari dua buah keping logam yang berbeda dan memiliki koefisien muai panjang berbeda. Jika dikenai pengaruh suhu, keping bimetal sangat peka terhadap perubahan suhu.

Berdasarkan gambar di samping, bimetal perunggu dan baja berbentuk lurus ketika berada di suhu normal. Apabila bimetal perunggu dan baja dipanaskan dan suhunya meningkat, maka salah satu keping bimetal akan memuai sehingga keping bimetal melengkung ke arah logam yang memiliki koefisien muainya lebih kecil (di baja =  $0,000011/^{\circ}\text{C}$ ). Sebaliknya, jika bimetal didinginkan dan suhunya menurun, maka salah satu keping bimetal akan melengkung ke arah logam yang koefisien muainya lebih besar (di perunggu =  $0,00009/^{\circ}\text{C}$ ).

Keping bimetal banyak digunakan pada alat-alat sebagai berikut:

1. Saklar Termal
 

Pada suhu normal, keping bimetal lurus. Ketika terjadi kenaikan suhu, keping melengkung ke arah logam yang koefisien muainya lebih kecil dan menyentuh kontak sekup.

Hal ini menyebabkan rangkaian listrik terputus, dan arus listrik mengalir dari baterai ke dalam kumpulan bel, sehingga bel berbunyi. Saklar termal umumnya digunakan sebagai tanda bahaya (dalam kebakaran). Hal ini menyebabkan rangkaian listrik terputus, dan arus listrik mengalir dari baterai ke dalam kumpulan bel, sehingga bel berbunyi. Saklar termal umumnya digunakan sebagai tanda bahaya (dalam kebakaran).

85

2. Termostat Bimetal
 

Pada gambar diunjukkan komponen termostat bimetal yang digunakan untuk mengatur suhu. Termostat adalah alat untuk mengatur suhu agar tetap (suhu diatur pada nilai tertentu). Termostat terdapat pada alat-alat seperti inkubator (tempat bayi yang lahir prematur), pemanas air listrik, kompor listrik, setrika listrik, dan

Penambahan latihan dan pojok teknologi suhu, kalor, dan pemuain

جامعة الرانير  
AR-RANIR

40

### SOAL LATIHAN

No	Soal	Jawaban
1.	Suhu suatu zat $212^{\circ}\text{F}$ . Jika dinyatakan dalam Kelvin nilainya adalah...	
2.	Suhu pada air yang sedang direbus menunjukkan angka $57^{\circ}\text{C}$ . Jika menggunakan skala Kelvin, maka akan menunjukkan skala...	
3.	Suatu benda dengan menggunakan termometer berskala Celsius $35^{\circ}\text{C}$ . Berapa suhu benda tersebut ketika diukur menggunakan termometer Fahrenheit...	
4.	Termometer X menunjukkan $20^{\circ}$ pada titik beku air dan $90^{\circ}$ pada titik didih air. Jika termometer X menunjukkan skala $60^{\circ}$ , maka pada skala termometer Celsius setara dengan...	

Pojok Teknologi

#### Thermal CCTV

Pada tahun 1929, ilmuwan Hungaria bernama Kaban Tibanyi menciptakan kamera televisi elektronik inframerah yang sensitif dan mampu menangkap gambar Thermal. Alat ini digunakan untuk mendeteksi objek yang memancarkan energi panas. Kamera ini tidak hanya dapat digunakan untuk pemantauan, tetapi juga berguna lainnya seperti sensor untuk mengukur suhu.

Besarnya Thermal CCTV ini dipasang di tempat-tempat umum seperti bandara, industri, hingga gedung perkantoran untuk menjamin keamanan para pekarja dan pelanggan. Selain alat keamanan, Thermal CCTV merupakan alat yang tepat sebagai pemegihan pemeliharaan secara terus-menerus yang tidak menjadi pemadam.

Di dalam alat Thermal Camera, ada sebuah alat pengukur kead yang bisa menangkap radiasi infra merah yang diemisikan oleh objek. Struktur umum warna dari hasil Thermal Camera ini adalah hitam-oranye yang dipaparkan pada objek yang lebih panas. Sedangkan objek dingin ditampilkan dengan warna biru atau ungu.

---

Latihan dan pojok teknologi kalor

69

## LATIHAN

Untuk menyelesaikan soal latihan materi kalor kamu bisa mengakses link di bawah ini!

Kamu juga bisa scan QR Code disini!

<https://quizizz.com/join/quiz/658e50a8495fb34751ba070c/start>

**Pojok Teknologi**

### MESIN KALOR/MESIN CARNOT

Mesin kalor adalah suatu jenis mesin yang mengkonversi energi panas menjadi energi mekanis (gerak). Prinsip dasar di balik mesin kalor adalah memanfaatkan perbedaan suhu antara dua sumber panas untuk menghasilkan kerja mekanis.

Istilah 'kalor' mengacu pada energi termal yang ditransfer dari objek yang lebih panas ke objek yang lebih dingin. Dalam mesin kalor, energi panas diubah menjadi energi mekanis melalui proses siklus tertentu. Beberapa contoh mesin kalor termasuk mesin uap, mesin pembakaran dalam (mesin diesel dan mesin bensin), dan turbin gas. Komponen mesin kalor adalah sumber panas, fluida kerja, piston, silinder, katup, ruang bakar, turbin, dan poros.



Let's Start!



---

Latihan pemuain

81

## LATIHAN

Kamu juga bisa mengakses soal latihan dengan menggunakan scan QR Code disini!!

Untuk mengerjakan soal latihan kamu bisa akses link di bawah ini!

<https://quizizz.com/join/quiz/658f0c491662ece387134502/start>

**SCAN ME**



**SEMANGAT BELAJAR**



**Perlu Diingat!**

"Jangan pernah meremehkan kejadian luar biasa alam semesta. Loncatan lidah api matahari berakibat hujan neutrino yang bisa membuat inti bumi tidak stabil".

**Kata islami!!**

"Barang siapa yang menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah memudahkan untuknya jalan menuju surga". (HR. Bukhari dan Muslim).

---

Perbaiki tampilan simbol dan rumus agar tidak buram dan hilangkan background belakangnya

---

Sesudah memperbaiki tampilan simbol dan rumus yang digunakan agar mudah terbaca dan terlihat dengan jelas

---



### c. Kelayakan Agama

Proses validasi yang dinilai tingkat kelayakan oleh validator yang ketiga ialah kelayakan agama, peneliti membagikan lembar validasi ahli agama kepada validator ahli agama satu dan validator ahli agama dua. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan materi agama pada pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science*. Berikut hasil dari validasi ahli materi pada media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang dicantumkan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Hasil Penilaian Ahli Agama**

Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Validator		Skor	Σ per aspek	Rata-Rata	Persentase kelayakan	Kriteria
		1	2					
Kelayakan Kegrafikan	1	4	4	8	121	3,8	94,5%	Sangat layak
	2	4	4	8				
	3	3	4	7				
	4	3	4	7				
	5	4	4	8				
	6	3	4	7				
	7	4	4	8				
	8	4	4	8				
	9	4	4	8				
	10	3	4	7				
	11	4	4	8				
	12	3	4	7				
	13	4	4	8				
	14	4	4	8				
	15	3	4	7				
	16	3	4	7				
<b>Jumlah Skor</b>		57	64	121	121	3,8	94,5%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi oleh validator agama pada tabel 4.6 diatas, maka untuk selanjutnya akan dihitung persentase kelayakan dari aspek materi. Dalam perhitungan skor persentase kelayakan materi ini juga digunakan persamaan likert sebagaimana yang dibawah ini:

$$\text{Presentase Kelayakan (P)} = \frac{\text{Jumlah skor pengumpulan data}}{\text{jumlah skor maksimum ideal}} \times 100\%$$


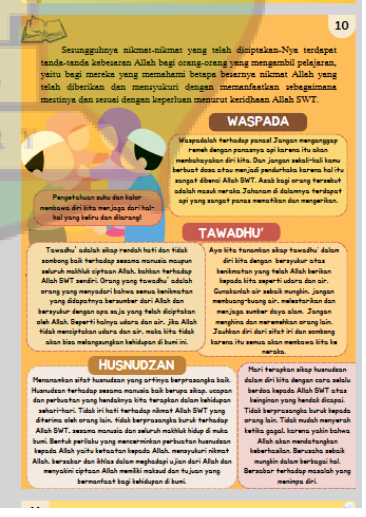
$$\text{Presentase kelayakan (P)} = \frac{121}{128} \times 100\%$$

$$\text{Presentase Kelayakan (P)} = \mathbf{94,5\%}$$

Dari hasil konversi persentase kelayakan yaitu **94,5%** pada tabel 3.1 maka, didapatkan bahwa media pembelajaran berbentuk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor di SMA/MA termasuk katagori sangat layak menurut pandangan validator ahli agama.

Berdasarkan lembar validasi media pembelajaran dari dua ahli agama didapatkan masukan dan saran yang berguna untuk menghasilkan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang lebih baik, dapat menarik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Perlu sedikit revisi pada beberapa bagian dengan memperhatikan kesesuaian ayat dengan materi pembahasan. Menambahkan motivasi Islam dala produk ensiklopedia. Berikut berapa masukan dari validator pada tahap pengembangan ini:

**Tabel 4.7 Saran Perbaikan dari Validator agama**

Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
<p>Menambahkan nilai-nilai keislaman yang dapat diterapkan</p> 	
<p>Menyesuaikan ayat alquran dengan materi suhu</p>	<p>Setelah perbaikan, ayat al-Qur`an diganti ke ayat yang sesuai dan kaitannya dengan materi suhu</p>

3

Proses tersebut hanya Allah SWT yang mampu melakukan (menciptakan) hal semacam itu. Sebagaimana dalam firman-Nya berikut ini:

لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ يُعْطِي وَيُمْسِكُ  
وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya: "... dan Dia Maha kuasa atas segala sesuatu".  
(Q.S. Al-Hadid (57): 2)

قُلْ أَعْبُدُوا اللَّهَ أَيْبَى رَبًّا وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ ع

Artinya: "Katakanlah: Apakah aku akan mencari Tuhan selain Allah, padahal Dialah Tuhan bagi segala sesuatu. ....".  
(Q.S Al-An'am (6): 164).

Kata Rabbu pada ayat di atas dimaknai secara bahasa salah satunya yaitu mengurus atau mengatur sesuatu. Hal ini diperjelas dengan ayat berikut ini:

3

Sudah terlebih dahulu dijelaskan keterkaitan suhu suatu benda dalam beberapa ayat al-Qur'an. Sebagaimana dalam surah Hijr ayat 27 yang berfirman:

وَالجَانَّ خَلَقْنَاهُ مِنْ قَبْلُ مِنْ نَارِ السُّفُوفِ ( الحجر : ٢٧ )  
Artinya: "Dan Kami telah menciptakan jin sebeforem (Adam) dari api yang sangat panas". (Q.S. Al-Hijr (15): 27).

فَرَحُّ اللَّهِ عَلَيْنَا وَوَقْنَا عَذَابَ السُّفُوفِ ( الطور : ٢٧ )  
Artinya: "Maka Allah memberikan karunia kepada kami (rahmat dan taufiq-Nya), dan memelihara kami dari azab neraka". (Q.S. Ath-Thur (52): 27).


Surah Hijr ayat 27 di atas terdapat lafadz مِنْ نَارِ السُّفُوفِ yang diartikan sebagai "Dari api yang sangat panas". Ibnu 'Abbas meriwayatkan: "Yaitu api panas yang mematikan". Dari Ibnu 'Abbas, ia mengatakan bahwa jin itu diciptakan dari nyala api. Disebutkan dalam hadith shahih yang berbunyi: "Malaikat diciptakan dari cahaya, jin diciptakan dari nyala api dan Adam diciptakan dari apa yang telah disebutkan kepada kalian". (H.R. Muslim).

Surah Ath-Thur ayat 27 di atas terdapat lafadz عَذَابِ السُّفُوفِ yang diartikan sebagai "azab neraka". Kita ketahui bahwa azab neraka adalah diyakini sebagai bentuk hukuman yang sangat mengerikan dan terdapat api panas yang mematikan.


Menambahkan ayat al-Qur'an mengenai derajat suhu

Ayat al-Qur'an telah disesuaikan dengan materi derajat suhu


8



Pada tabung termoskop tersebut, ia menyusun skala dengan menggunakan dua titik patokan. Kedua titik patokan itu adalah temperatur selju dan temperatur api lilin. Penemuan Santorio menjadi termometer sederhana pertama yang digunakan untuk penggunaan medis. Akan tetapi, termoskop tersebut masih belum akurat. Termoskop yang dikembangkan oleh Santorio terinspirasi dari alat ukur yang ditemukan oleh Galileo Galilei.



Pada tahun 1654, Ferdinand II (Grand Duke of Tuscany) berhasil menciptakan termometer tabung kaca tertutup pertama dengan manutup ujung gelas tabung yang menggunakan cairan dalam gelas. Adapun cairan yang digunakan oleh Ferdinand II adalah alkohol. Termometer yang terbuat dari kaca menjadi yang pertama di dunia. Akan tetapi, termometer yang diciptakan oleh Ferdinand II masih memiliki kekurangan berupa tingkat keakuratannya belum tepat saat mengukur suhu dan tidak ada skala standar. Ferdinand II menetapkan dua titik tetap yaitu temperatur pada musim dingin yang terdingin dan temperatur pada musim panas yang terpanas. Tetapi temperatur kedua musim tersebut tidaklah konsisten.



Robert Boyle, Robert Hooke dan Christian Huygens, menggunakan temperatur pada titik beku suatu cairan tertentu sebagai satu titik tetap. Honore Fabri menggunakan titik rendah pada temperatur cair es dan titik tinggi temperatur musim panas yang tidak menentu sebagai dua titik.

12



Pada tabung termoskop tersebut, ia menyusun skala dengan menggunakan dua titik patokan. Kedua titik patokan itu adalah temperatur selju dan temperatur api lilin. Penemuan Santorio menjadi termometer sederhana pertama yang digunakan untuk penggunaan medis. Akan tetapi, termoskop tersebut masih belum akurat. Termoskop yang dikembangkan oleh Santorio terinspirasi dari alat ukur yang ditemukan oleh Galileo Galilei.

Ayat dalam al-Qur'an yang memberikan edukasi tentang derajat suhu suatu benda yaitu surah Al-Anbiya' ayat 69 yang berfirman:

قُلْنَا يَا مَعْشَرَ بَنِي آدَمُ خُذُوا زِينَتَكُمْ عَلَىٰ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَشَرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ (س : ٤٢)

Artinya: Kami (Allah) berfirman, "Wahai api: Jadilah kamu dingin dan penyelamat bagi Ibrahim". (Q.S. Al-Anbiya': 69).

أَوْ كَلَّمُوا بِرَبِّكَ هَذَا مُعْتَسِمٌ بَارِدٌ وَشَرَابٌ (ص : ٤٢)

Artinya: (Allah) berfirman, "Hentakkanlah kakimu; inilah air yang sejuk untuk mandi dan untuk minum". (Q.S. Shaad: 42).

تُنْكِرِينَ فِيهَا عَلَى الْأَرْضِ لَا يَرَوْنَ فِيهَا شَمْسًا وَلَا زَهْرًا (الانسان : ١٣)

Artinya: "Disana mereka duduk bersandar di atas dipan, disana mereka tidak melihat (merasakan teriknya) matahari dan tidak pula dingin yang berlebihan". (Q.S. Al-Insan: 13).



Menambahkan ayat alquran mengenai termometer raksa

**13**

### D. Jenis-Jenis Termometer

**01 Termometer Raksa**  
 Air raksa adalah logam yang berbentuk cairan berwarna keperakan dan salah satu unsur kimia dalam golongan unsur transisi dengan simbol Hg (Hydrargyrum). Termometer air raksa adalah termometer yang menggunakan zat cair berupa air raksa sebagai pengisi. Fungsi raksa adalah sebagai penunjuk suhu.

**Kelabihan yang dimiliki oleh termometer raksa, antara lain:**

- 1) Pemuaian yang teratur
- 2) Mudah dilihat karena mengkilap
- 3) Mudah menyerap panas sehingga cepat menunjukkan suhu
- 4) Botas ukurnya besar (membeku pada -39 °C dan mendidih pada 357 °C)
- 5) Tidak membasahi dinding kaca ketika memuai atau menyusut sehingga pengukuran lebih teliti dan akurat

**Kekurangan pada termometer air raksa, yaitu:**

- 1) Harganya mahal
- 2) Tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu yang sangat rendah
- 3) Raksa mudah membeku jika digunakan di tempat yang sangat dingin
- 4) Berbahaya karena bersifat racun

**Sifat Air Raksa**

1. Sifat Fisika Raksa  
 Sifat fisika raksa adalah sifat yang dapat diamati tanpa mengubah zat menjadi zat lain. Sifat fisika raksa adalah sebagai berikut:

- a. Unsur kimia : Hg (Hydrargyrum)
- b. Warna : Perak
- c. Titik didih : 357°C
- d. Titik beku : -39°C
- e. Kerapatan : 13,534 g/cm<sup>3</sup>

Telah ditambahkan ayat al-Qur`an yang berkaitan dengan termometer raksa

berupa air raksa sebagai pengisinya. Fungsi raksa adalah sebagai medium penunjuk suhu.

**19**

Ayat al-Qur`an yang memberikan indikasi bahwa logam dapat muncul dalam bentuk cair dan memiliki berbagai macam warna khas terdapat pada surah Al-Ma`arij ayat 8, yang firman-Nya:

يَوْمَ تَكُونُ السَّمَاءُ كَالذَّهَبِ الْمُهَيَّبِ (المعارج : 8)

Artinya: "(Ingatlah) pada hari ketika langit menjadi seperti emas terkaneh". (Q.S. Al-Ma`arij:8)

**Makna dari "كَالذَّهَبِ" adalah logam seperti tembaga, timah, emas, perak, dan jenis logam lainnya yang mencair karena dipanaskan.**

**Kelabihan yang dimiliki oleh termometer raksa, antara lain:**

- 1) Pemuaian yang teratur
- 2) Mudah dilihat karena mengkilap
- 3) Mudah menyerap panas sehingga cepat menunjukkan suhu
- 4) Botas ukurnya besar (membeku pada -39 °C dan mendidih pada 357 °C)
- 5) Tidak membasahi dinding kaca ketika memuai atau menyusut sehingga pengukuran lebih teliti dan akurat

**Kekurangan pada termometer air raksa, yaitu:**

- 1) Harganya mahal
- 2) Tidak dapat digunakan untuk mengukur suhu yang sangat rendah dan sangat tinggi
- 3) Raksa mudah membeku jika digunakan di tempat yang sangat dingin (kurang dari -39 °C)
- 4) Berbahaya karena bersifat racun

**Sifat Air Raksa**

1. Sifat Fisika Raksa  
 Sifat fisika raksa adalah sifat yang dapat diamati tanpa mengubah zat menjadi zat lain. Sifat fisika raksa adalah sebagai berikut:

- a. Unsur kimia : Hg (Hydrargyrum)
- b. Warna : Perak
- c. Titik didih : 357°C
- d. Titik beku : -39°C
- e. Kerapatan : 13,60 g/cm<sup>3</sup>

Menambahkan ayat alquran mengenai termometer alkohol

**02 Termometer Alkohol**  
 Alkohol adalah istilah umum untuk semua jenis senyawa turunan alkana yang mengikat gugus hidroksil (-OH). Contohnya etanol, metanol, giserol, eter, glikol, dll. Termometer alkohol adalah termometer cairan yang menggunakan alkohol sebagai pengisinya. Fungsi dari alkohol yaitu sebagai penunjuk suhu.

**Kelabihan termometer alkohol, antara lain:**

1. Harganya murah
2. Lebih peka sehingga perubahan volume lebih besar terlihat jelas ketika memuai
3. Alkohol dapat digunakan pada suhu yang sangat rendah karena membeku pada -114 °C
4. Alkohol tidak beracun dan akan menguap dengan cukup cepat
5. Untuk kenaikan suhu kecil, alkohol akan mengalami perubahan volume yang lebih besar. Dengan sifat ini, termometer alkohol lebih teliti

**Kekurangan termometer alkohol, yaitu:**

1. Tidak dapat mengukur suhu tinggi karena titik didihnya rendah yaitu 78 °C
2. Membasahi dinding kaca
3. Alkohol tidak berwarna, sehingga perlu memberi pewarna terlebih dahulu agar dapat dilihat.

**Sifat Alkohol**

1. Alkohol bersifat lebih polar karena ada gugus -OH. Artinya, alkohol bisa bercampur dengan air.
2. Titik didih alkohol lebih tinggi daripada turunan alkana lain.
3. Tidak berwarna.
4. Mudah terbakar.
5. Alkohol merupakan senyawa nonelektrolit.
6. Alkohol kering dapat bereaksi dengan logam aktif, seperti Na dan K.
7. Alkohol mudah bereaksi dengan senyawa lain. B. Alkohol bisa mengalami reaksi oksidasi berupa pembakaran

Telah ditambahkan ayat al-Qur`an yang berkaitan dengan termometer alkohol

**2. Termometer Alkohol**  
 Alkohol adalah istilah umum untuk semua jenis senyawa turunan alkana yang mengikat gugus hidroksil (-OH). Contohnya etanol, metanol, giserol, eter, glikol, dll. Termometer alkohol adalah termometer cairan yang menggunakan alkohol sebagai pengisinya. Fungsi dari alkohol yaitu sebagai medium penunjuk suhu.

**21**

يَسْئَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْمِرِ ۚ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَإِنَّهُمَا كَثِيرٌ مِّن تَعْلِيمٍ ۚ وَمَا يَتَذَكَّرُونَ إِلَّا فِي ذَلِكُمْ لَعْنَةُ اللَّهِ لِّلَّذِينَ يَكْتُمُونَ ۗ

Artinya: Mereka bertanya kepadamu (Nabi Muhammad) tentang khamr dan judi. Katakanlah, "Fada keduanya terdapat dosa besar dan beberapa manfaat bagi manusia. (Akan tetapi) dosa keduanya lebih besar daripada manfaatnya." Dan mereka (juga) bertanya kepadamu (tentang) apa yang (harus) mereka infakkan. Katakanlah, "(Yang diinfakkan) adalah kelebihan (dari apa yang diperlukan)." Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepadamu agar kamu memperhatikan. (Q.S. Al-Baqarah:219)

Pada ayat di atas menjelaskan bahwa khamr adalah segala minuman yang memabukkan. Fakta yang perlu diketahui, senyawa yang terdapat dalam khamr yang bisa memabukkan sifat memabukkan adalah alkohol atau etanol. Namun tidak semua yang mengandung alkohol atau etanol mempunyai sifat memabukkan. Khamr terdapat dosa besar dan manfaat bagi manusia. Salah satu manfaat khamr dalam dunia modern adalah sebagai medium penunjuk suhu (termometer).

وَمِنْ فَزْرَتِ النَّجْلِ وَالْأَخْتَابِ تَحْتَضِرُونَ مِثْلَ سَكْرَةٍ وَرُؤْفًا حَسَنًا إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: "Dan dari buah korma dan anggur. Lamin memiliki minuman yang memabukkan dan reki yang baik. Sungguh, judi yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang mengerti". (Q.S. An-Nahl: 67)

Allah menciptakan buah hamba-hamba-Nya buah korma dan anggur yang sebagainya mereka jadikan sebagai bahan untuk membuat khamr yang memabukkan (in sebelum turun ayat pengaharamannya). Dari khamr kita bisa menyimpulkan bahwa alkohol yang dihasilkan dari buah-buahan dapat dimanfaatkan pada bidang-bidang tertentu. Contohnya dalam pengobatan alkohol sebagai zat pengkilap permukaan. Sebagaimana dalam kehidupan yang disebutkan terdapat bukti penunjuk tentang kekuasaan Allah bagi kaum yang memahami bukti-bukti kebenaran dan mengambil pelajaran dirinya.

Tambahkan ayat al-Qur'an terkait contoh penggunaan suhu dalam kehidupan sehari-hari

اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ أَسْفَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ ۚ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلًّا يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ يُدَبِّرُ الْأُمُورَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ

Artinya: "Allah yang meninggikan langit tanpa tiang yang (dapat) kamu lihat. Kemudian, Dia bersemayam di atas 'Arasy serta memundukkan matahari dan bulan. Masing-masing beredar hingga waktu yang telah ditentukan (kiamat). Dia (Allah) mengatur urusan (makhluk-Nya) dan memerinci tanda-tanda (kebesaran-Nya) agar kamu meyakini pertemuan (kamu) dengan Tuhanmu". (Q.S. Ar-Ra'd (13): 2).

Secara harfiah memang kita melihat dan merasakan banyak wujud dan jenis benda yang diciptakan Allah SWT. Dibalik itu ada yang tidak terlihat berupa sifat atau potensi seperti energi yang di sediakan untuk manusia. Energi itu termasuk suhu dan kalor. Suhu tidak dapat dilihat dan dipegang tetapi dapat dirasakan keberadaannya.



Sebagai contoh jika kita berada di luar selama 1 jam, maka kita akan merasakan udara yang panas dan tentunya mengeluarkan keringat.

Setelah menyesuaikan ayat al-Qur'an dengan contoh penggunaan suhu dalam kehidupan sehari-hari

7

Sebagai contoh jika kita berada di luar dalam cuaca panas selama 1 jam, maka kita akan merasakan sengatan matahari dan tentunya mengeluarkan keringat.

وَأَنَّكَ لَا تَظُنُّوهُمْ إِلَّا أُمَمًا سَفَاهًا  
Artinya: "Dan sungguh, di sana engkau tidak akan merasa dahaga dan tidak akan ditimpa panas matahari". (Q.S. Thaha:119).

Ayat di atas memberikan makna bahwa di surga kita tidak akan merasa dahaga karena ada mata air yang selalu memancarkan air yang jernih. Dan di surga juga tidak akan pernah merasakan sengatan matahari di dalamnya karena rimbunnya dedaunan dari beragam pepohonan. Berbeda dengan manusia yang dapat merasakan teriknya panas matahari saat di bumi.



Berbeda dengan kita berada di kutub selama 1 jam, maka kita akan membeku dan mungkin saja mati kedinginan. Hal tersebut terjadi karena energi dalam tubuh manusia akan terkuras dan tubuh manusia tidak bisa menahan keadaan lingkungan sekitar.

Tambahkan ayat al-Qur'an tentang menguap

3 Menguap

Menguap adalah proses perubahan wujud zat dari cair menjadi gas akibat menerima kalor. Jika kita membakar sejumlah zat cair, maka zat tersebut akan berkurang, karena terjadi penguapan. Cepat atau lambat zat tersebut menguap bergantung pada beberapa faktor, antara lain: suhu, tekanan udara, dan kelembaban. Misalnya, apabila kita menggunakan air dalam memasak, maka air akan habis karena menguap menjadi uap air, pakaian basah yang dijemur menjadi kering, dll.

Penguapan merupakan peristiwa bergerak keluarnya molekul-molekul dari permukaan zat cair. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mempercepat penguapan, yaitu:

01 Pemanasan  
Pemanasan membuat molekul-molekul bergerak lebih cepat. Semakin tinggi suhu, gerakan akan semakin cepat, hingga dapat melepaskan ikatan antar molekul pada permukaan zat cair. Molekul zat cair pada permukaan yang terlepas kemudian terdorong oleh molekul-molekul udara, dan terjadilah penguapan.

02 Mengurangi tekanan udara pada permukaan zat cair  
Pengerukan tabung udara di atas permukaan zat cair menyebabkan jarak antarmolekul udara menjadi lebih renggang. Dengan demikian menjadi lebih mudah bagi molekul-molekul zat cair untuk mengisi kekosongan di antara molekul-molekul udara.

03 Menipiskan udara di atas permukaan  
Tupan udara di atas permukaan zat cair dapat membawa molekul-molekul zat cair di dekat permukaan untuk meninggalkan zat cair. Tupan udara juga menyebabkan tekanan di atas permukaan zat cair lebih kecil.

04 Memperluas permukaan zat cair  
Memperluas permukaan zat cair mengakibatkan semakin banyak molekul-molekul zat cair yang bersentuhan dengan udara. Semakin banyak molekul cairan yang bersentuhan dengan molekul udara semakin besar peluang terjadinya penguapan.

Info Fisika!!  
Mengapa air yang dingin dalam kendi (terbuat dari tanah liat) lebih dingin daripada air disimpan dalam sebuah wadah plastik?  
Pada dinding kendi terdapat pori-pori (celah-celah) yang kecil. Sedikit air yang keluar melalui pori-pori itu akan menguap. Kalor yang diperlukan untuk

Ayat al-Qur'an yang berkaitan dengan salah satu keadaan perubahan wujud yaitu menguap

3 Menguap

Menguap adalah proses perubahan wujud zat dari cair menjadi gas akibat menerima kalor. Jika kita membakar sejumlah zat cair, maka zat tersebut akan berkurang karena terjadi penguapan. Cepat atau lambat zat tersebut menguap bergantung pada beberapa faktor, antara lain: suhu, tekanan udara, dan kelembaban. Misalnya, apabila kita menggunakan air dalam memasak, maka air akan habis karena menguap menjadi uap air, pakaian basah yang dijemur menjadi kering, dll.

Peristiwa menguap dalam kehidupan sehari-hari terdapat dalam surat An-Nur ayat 43, yang berbunyi:

الَّذِينَ آمَنُوا وَلَمْ يَلْبُثُوا إِلَّا بِحِلْمَةٍ مِنَ اللَّهِ تَرْتَدُّ مِنْ حَيْثُ وَجَّهُوا وَهُوَ غَيْرُ مُبْتَلٍ مِنْ شَيْءٍ ۚ يَذُوقُونَ ثَأْمَ الْمَوْتِ حِينَ يَمُوتُونَ ۚ وَاللَّهُ يَخْتَارُ ۚ إِنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ ۚ

Artinya: "Tidaklah engkau melihat bahwa Allah menjadikan awan bergerak perlahan, kemudian mengumpulkannya, lalu dia menjadikannya bermukim-ungguk, lalu engkau lihat hujan keluar dari celah-celahnya, dan Dia (gaya) menurunkan (butiran-butiran) es dari langit, (yaitu) dari gumpalan-gumpalan awan seperti gunung-gunung, maka ditampakan-Nya (butiran-butiran) es itu kepada siapa yang Dia kehendaki dan ditundukkan-Nya dari siapa yang Dia kehendaki. Keluasan kisarnya hampir-hampir meliputi seluruh penjuru". (QS. An-Nur ayat 43)

Ayat di atas menerangkan bahwa salah satu bukti semua makhluk akan kembali kepada Allah, dan mengoreksi perhatian manusia agar memperhatikan dan merenungkan bagaimana Allah mengatur turunnya hujan mulai dari awan yang membawa uap air dengan kekosongan-Nya dari satu tempat ke tempat lain, kemudian mengumpulkan awan-awan itu pada suatu daerah, sehingga terjadilah tumpukan awan yang berat berwarna hitam, seakan-akan awan itu gunung-gunung besar yang berjalan di angkasa. Dari awan ini turunlah hujan lebat di daerah itu dan kadang-kadang hujan itu bercampur dengan es. Bagi yang berada di bumi ini (jangan sekali melihat awan tebal yang berat seperti gunung, tetapi jika kita berada dalam pesawat akan terlihat di bawah pesawat yang kita tunggahi awan-awan yang bergerak perlahan itu memang seperti gunung-gunung yang menjulang sana sini dan bila awan itu menuruni hujan nampak dengan jelas bagaimana air itu turun ke bumi. Hujan yang lebat itu memberi rahmat dan keuntungan yang besar bagi manusia adalah kesuburannya mengairi hutan yang dirancah dari lereng dan sungai di darat, kemudian menguap, lalu turun kembali ke darat.

Penguapan merupakan peristiwa bergerak keluarnya molekul-molekul dari permukaan zat cair. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mempercepat penguapan, yaitu:

Berdasarkan tabel 4.2, tabel 4.4 dan tabel 4.6 diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan desain ensiklopedia berbasis *Islamic Science* sebagai media pembelajaran dapat dilihat pada tabel 4.8 dibawah sebagai berikut.

**Tabel 4.8 Data Persentase Validator**

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Media	94,8%	Sangat Layak
2	Ahli Materi	95,7%	Sangat Layak
3	Ahli Agama	94,5%	Sangat Layak
<b>Rata-rata skor total</b>		<b>94,6%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Dari tabel 4.8 diketahui bahwa desain ensiklopedia berbasis *Islamic Science* sebagai media pembelajaran sangat layak dengan persentase **94,6%** akan tetapi ensiklopedia berbasis *Islamic Science* ini akan tetap diperbaiki sesuai dengan arahan serta saran yang diberikan oleh validator.

#### **4. Tahap Penerapan (*Implementation*)**

Tahap penerapan merupakan tahapan di mana ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang telah dikembangkan dan direvisi tentang materi suhu dan kalor disebarkan ke tempat penelitian yang dituju. Namun, dalam penelitian ini, tahapan ini tidak dapat dilakukan karena terkendala oleh besarnya biaya yang diperlukan untuk menyebarkan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* yang telah dikembangkan.

Namun, ada beberapa alternatif yang dapat dipertimbangkan untuk mengatasi kendala biaya tersebut. Pertama, dapat dicari sumber pendanaan tambahan melalui sponsor atau lembaga yang tertarik dengan penelitian ini.

Kerjasama dengan pihak-pihak terkait yang memiliki minat dan kepentingan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan *Islamic Science* dapat membantu dalam mendapatkan dukungan finansial.

Selain itu, pendekatan digital dapat menjadi solusi yang lebih terjangkau. Ensiklopedia berbasis *Islamic Science* dapat disebarluaskan melalui platform online atau aplikasi yang dapat diakses secara luas oleh masyarakat. Penggunaan teknologi digital juga memungkinkan untuk mengurangi biaya cetak dan distribusi fisik yang mahal. Dalam hal ini, dapat dipertimbangkan kerjasama dengan lembaga atau organisasi yang memiliki infrastruktur digital yang ada dan dapat mendukung penyebaran ensiklopedia tersebut.

Selama proses pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science*, penting untuk mempertimbangkan strategi yang tepat untuk mengatasi kendala biaya yang mungkin timbul. Dengan mencari sumber pendanaan tambahan dan memanfaatkan teknologi digital, diharapkan penyebaran ensiklopedia ini dapat tetap dilakukan meskipun dengan keterbatasan anggaran.

## **5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap evaluasi merupakan tahap di mana produk yang telah dikembangkan dievaluasi untuk memastikan bahwa produk tersebut berhasil dan sesuai dengan kebutuhan yang diharapkan. Jika terdapat kekurangan atau hal-hal yang perlu diperbaiki, maka harus diidentifikasi dan diperbaiki agar menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat dianggap layak untuk digunakan. Evaluasi dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti pengujian fungsionalitas, penilaian pengguna, dan analisis kualitas produk.

Selama tahap evaluasi, penting untuk mengumpulkan umpan balik dari pengguna dan para ahli terkait. Umpan balik ini dapat membantu mengidentifikasi kekurangan dan area yang perlu diperbaiki. Misalnya, jika ditemukan masalah dalam navigasi atau antarmuka pengguna, perlu dilakukan perbaikan agar pengguna dapat menggunakan produk dengan lebih lancar dan intuitif.

Selain itu, evaluasi juga dapat melibatkan pengujian kinerja produk, seperti keandalan, kecepatan, dan efisiensi. Jika ditemukan masalah dalam hal-hal ini, langkah-langkah perbaikan perlu diambil untuk meningkatkan kinerja produk.

Seluruh proses evaluasi harus didokumentasikan dengan baik, termasuk hasil evaluasi, temuan perbaikan, dan tindakan yang diambil. Dokumentasi ini akan menjadi acuan dalam melakukan penyempurnaan produk agar dapat memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Dengan melakukan evaluasi secara sistematis dan komprehensif, produk dapat diperbaiki dan disempurnakan sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan layak digunakan.

## **B. Pembahasan**

### **1. Pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor**

Media pembelajaran berbentuk ensiklopedia untuk materi suhu dan kalor didesain dengan memperhatikan kesatuan antara tampilan dan materi yang sesuai. Pertama-tama, desain ini memperhatikan ukuran standar ISO, yaitu menggunakan ukuran A4, sehingga media pembelajaran ini dapat mudah dibawa kemana-mana.

Selanjutnya, desain ini memperhatikan penggunaan warna yang sesuai dengan konsep suhu dan kalor. Misalnya, warna merah atau oranye dapat digunakan untuk menggambarkan suhu tinggi, sedangkan warna biru atau hijau dapat digunakan untuk menggambarkan suhu rendah. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik memahami konsep suhu melalui visualisasi warna yang konsisten dengan materi yang dipelajari. Dengan demikian, media pembelajaran ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman peserta didik, menarik minat mereka, dan menyediakan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan.

*Cover* depan dalam desain media pembelajaran berupa ensiklopedia materi suhu dan kalor menampilkan judul ensiklopedia, nama penulis, dan instansi penulis dengan menggunakan font yang unik dan menarik. Warna dasar yang digunakan pada *cover* depan adalah kuning, yang menciptakan kesan cerah, menyenangkan, semangat, dan memiliki makna relevan dengan materi suhu dan kalor (panas). Untuk meningkatkan daya tarik *visual*, elemen-elemen gambar yang relevan dengan materi seperti balon udara dan matahari ditambahkan untuk memperindah tampilan *cover* dan menarik minat peserta didik. Pada *cover* depan juga terdapat ayat al-Qur`an sebagai petunjuk dan menandakan keterkaitan antara keseluruhan materi dengan keislaman.

Pada halaman berikutnya, terdapat kata pengantar sebagai pembukaan suatu karya tulis dalam media pembelajaran yang berisi kata pendahuluan atau pandangan umum secara singkat dan jelas mengenai produk ensiklopedia yang dikembangkan. Halaman kata pengantar ini menggunakan warna dasar kuning yang memberikan kesan cerah dan menyenangkan.

Tampilan kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam media pembelajaran ensiklopedia tentang suhu dan kalor dirancang untuk menyajikan materi-materi yang akan dipelajari dengan jelas. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan mengembangkan kemampuan serta bakat peserta didik. Pada tampilan ini, digunakan warna dasar kuning yang konsisten dengan *cover* depan, dengan tambahan elemen warna hitam pada judul kompetensi inti dan kompetensi dasar. Penggunaan warna yang kontras ini membantu peserta didik dalam mengidentifikasi dan memahami garis besar materi yang akan dipelajari. Dengan demikian, tampilan kompetensi inti dan kompetensi dasar memberikan landasan yang jelas bagi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran suhu dan kalor.

Dalam penyusunan materi dibutuhkan analisis konsep materi yang disajikan secara komprehensif, sistematis, dan dilengkapi ayat al-Qur`an serta nilai-nilai keislaman ke dalam produk ensiklopedia yang dikembangkan. Konsep materi disusun sesuai dengan materi suhu dan kalor yang telah terlampir dalam lampiran. Tampilan materi dalam media pembelajaran ensiklopedia ini diorganisir dengan membagikan sub-materi untuk setiap pertemuan. Setiap pertemuan memiliki alokasi waktu sekitar 90 menit atau 2 JP (Jam Pelajaran). Setiap halaman materi dilengkapi dengan warna dasar kuning dan biru yang menggambarkan warna suhu dan kalor, memberikan kesan *visual* yang menarik. Selain itu, setiap halaman juga dilengkapi dengan elemen gambar yang cerah dan relevan dengan materi, yang bertujuan untuk menarik minat dan memperkaya pengalaman belajar peserta didik.

Selain itu, tampilan materi juga dilengkapi dengan ayat-ayat al-Qur`an yang berkaitan dengan suhu dan kalor. Hal ini ditujukan untuk memberikan dimensi spiritual dalam pembelajaran dan mengaitkan konsep suhu dan kalor dengan konteks keagamaan. Ayat-ayat al-Qur`an ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam dan memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Dengan desain yang mencakup elemen-elemen tersebut, diharapkan media pembelajaran ensiklopedia berbasis *Islamic Science* tentang suhu dan kalor ini dapat memperkuat pemahaman peserta didik, menarik minat mereka, dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Kemudian, produk ensiklopedia berbasis *islamic science* ini termasuk salah satu aspek hakikat sains yaitu sains sebagai produk. Dikatakan sains sebagai produk karena cakupan ensiklopedia sesuai dengan beberapa indikator yang tercantum.

Pada tampilan latihan, terdapat barcode yang digunakan untuk menyelesaikan soal-soal latihan terkait materi kalor dan pemuaiannya. Barcode ini bertujuan sebagai sarana untuk mempercepat pencapaian tujuan pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan minat peserta didik terhadap pembelajaran. Tampilan warna pada tampilan latihan menggunakan warna biru, yang memberikan kesan yang menarik dan serasi dengan tema pembelajaran.

Pada tampilan mini game, terdapat permainan teka-teki silang yang melibatkan pertanyaan mendatar dan menurun dan soal-soal latihan terkait materi suhu dan kalor. Mini game ini dirancang untuk mengasah kemampuan peserta didik dalam materi tersebut. Tampilan warna yang digunakan tetap menggunakan



warna biru, dengan tambahan kotak-kotak teka-teki silang yang menarik perhatian peserta didik.

Pada bagian daftar pustaka, terdapat semua sumber referensi, baik itu buku, jurnal maupun artikel, yang menjadi rujukan bagi penulis dalam pembuatan ensiklopedia. Tampilan warna yang digunakan kombinasi warna pastel dengan warna biru, ditambah dengan tambahan gambar, untuk memberikan tampilan yang menarik dan harmonis. Dengan desain ini, diharapkan media pembelajaran ensiklopedia berbasis *Islamic Science* tentang suhu dan kalor dapat memberikan pengalaman belajar yang efektif, menarik minat peserta didik, dan menyediakan sumber referensi yang lengkap bagi mereka.

## **2. Kelayakan Produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor**

Dalam penilaian kelayakan produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science*, dilibatkan sejumlah validator dari berbagai latar belakang, termasuk ahli media, ahli materi, dan ahli agama. Validator yang terlibat dalam penilaian ini meliputi validator ahli media satu, validator ahli media dua, validator ahli media tiga. Selain itu, validator ahli materi terdiri dari tiga ahli materi dari dosen Pendidikan Fisika UIN Ar-Raniry, satu ahli materi dosen dari Universitas Samudra, dan tiga ahli materi guru dari beberapa sekolah di Banda Aceh. Validator ahli agama yang terlibat adalah validator ahli agama satu dan validator ahli agama dua.

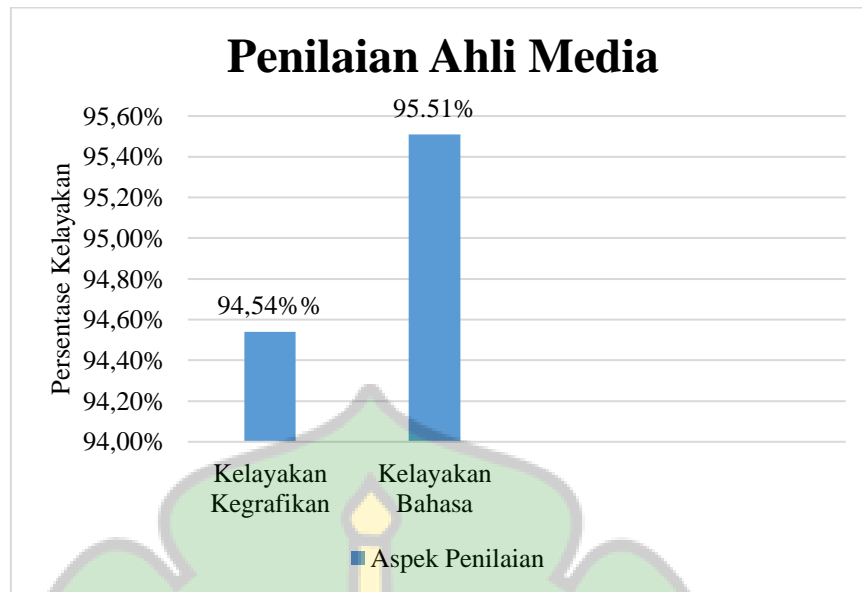
Dalam penilaian ini, data hasil yang diperoleh akan diubah menjadi empat kriteria kelayakan, yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan sangat tidak layak. Setiap validator memberikan skor penilaian dalam aspek-aspek tertentu yang

relevan dengan bidang keahliannya. Validator ahli media menilai pengembangan ensiklopedia berdasarkan kelayakan kegrafikan dan kelayakan bahasa. Skor yang diberikan akan diolah menjadi persentase untuk menentukan kriteria kelayakan. Validator ahli materi menilai pengembangan ensiklopedia berdasarkan kelayakan isi dan kelayakan penyajian persamaan pada materi. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa isi ensiklopedia sesuai dengan materi yang relevan dan persamaan yang disajikan akurat.

Sementara itu, validator ahli agama menilai pengembangan ensiklopedia berdasarkan keterkaitannya dengan materi suhu dan kalor dalam al-Qur`an dan Hadits. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa ensiklopedia tersebut memiliki hubungan yang baik antara konsep suhu dan kalor dengan ajaran agama Islam. Dengan melibatkan validator yang beragam dan ahli dalam bidangnya masing-masing, diharapkan penilaian kelayakan produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* dapat dilakukan secara komprehensif dan akurat. Hasil penilaian tersebut akan menjadi dasar untuk menentukan apakah produk tersebut sangat layak, layak, kurang layak, atau tidak layak.

**a. Kelayakan Produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor Oleh Ahli Media**

Hasil penilaian yang diperoleh dari ahli media terhadap dua aspek yang ditinjau pada Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* ditunjukkan pada grafik dibawah ini:



**Gambar 4.9 Grafik Penilaian oleh Ahli Media**

Berdasarkan data dalam tabel dan grafik yang disajikan, dapat diketahui bahwa hasil validasi oleh ahli media menunjukkan kelayakan kegrafikan dengan persentase skor sebesar 94,54%. Persentase ini menunjukkan bahwa aspek kegrafikan produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* telah memenuhi kriteria "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa kesesuaian ukuran ensiklopedia dengan standar ISO, desain *cover* ensiklopedia telah sesuai dengan materi, penempatan unsur tata letak konsisten, kesesuaian dan ketepatan gambar dan grafik dalam ensiklopedia, serta kerapian dan kemenarikan desain ensiklopedia. Dengan demikian, berdasarkan skor validasi yang tinggi dalam aspek kelayakan kegrafikan dapat dikatakan bahwa tabel dan grafik tersebut telah dinyatakan sangat layak digunakan.

Selain itu, aspek kelayakan bahasa juga mendapatkan skor yang tinggi, yaitu 95,51%. Persentase ini juga termasuk dalam kriteria "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa ketepatan dan konsistensi dalam bahasa, kalimat, ejaan, tanda baca, kosakata, maupun paragraf yang digunakan sehingga memudahkan pembaca dalam memahaminya. Dengan demikian, berdasarkan skor validasi yang tinggi dalam aspek kelayakan bahasa dapat dikatakan bahwa tabel dan grafik tersebut telah dinyatakan sangat layak digunakan.

Dengan persentase skor yang tinggi dalam kedua aspek tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan ensiklopedia telah memperhatikan dengan tepat aspek kelayakan kegrafikan dan kelayakan bahasa. Hal ini memberikan keyakinan bahwa produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* telah melalui proses validasi yang akurat dan memenuhi standar yang ditetapkan.

Penelitian tentang pengembangan ensiklopedia telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Wendra Priatama menyatakan bahwa, berdasarkan hasil uji coba ensiklopedia berbasis android pada kelompok kecil mendapatkan persentase 89,02% yang termasuk kriteria sangat baik. Pada uji coba kelompok besar mendapatkan persentase 87,96% termasuk kriteria sangat baik sehingga bahan ajar ensiklopedia berbasis android sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.<sup>48</sup> Sedangkan Sri Erdawati menyatakan bahwa, terdapat perbedaan motivasi yang signifikan setelah menggunakan ensiklopedia IPA berbasis integrasi Islam sains. Sehingga

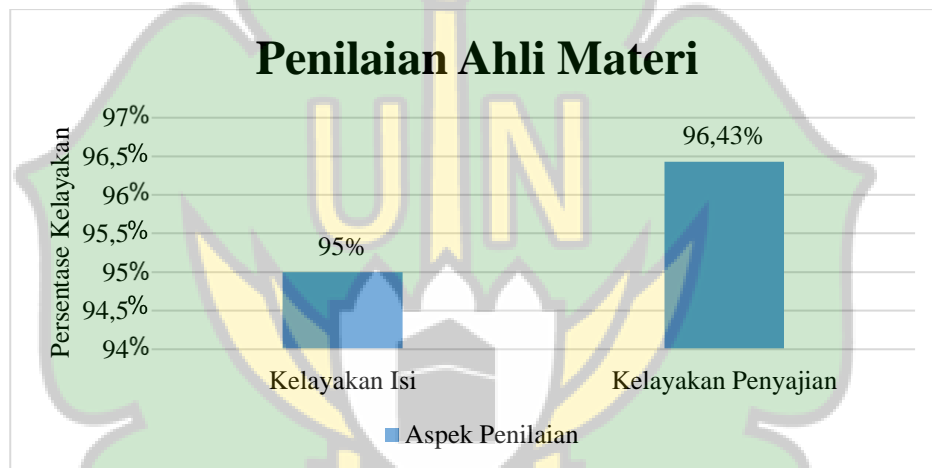
---

<sup>48</sup> Wendra Priatama, Afreni Hamidah, and Evita Anggereini, "Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Ikan Di Danau Kerinci Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar," *Biodik* 7, no. 2 (2020): 45–54.

ensiklopedia berbasis integrasi Islam sains valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.<sup>49</sup>

**b. Kelayakan Produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor Oleh Ahli materi**

Hasil persentase penilaian oleh ahli materi terhadap pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor dapat ditunjukkan pada grafik dibawah ini:



**Gambar 4.10 Grafik Penilaian oleh Ahli Materi**

Berdasarkan data dalam tabel dan grafik yang disajikan, dapat diketahui bahwa hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan kelayakan isi dengan persentase skor sebesar 95%. Persentase ini menunjukkan bahwa aspek isi produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* telah memenuhi kriteria "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa isi materi yang disajikan sangat komprehensif, sistematis, luas, mendalam, dan akurat. Kesesuaian

<sup>49</sup> Sri Erdarwati, "Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Islam Sains Untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Kelas IV SD Negeri 003 Enok Kecamatan Enok," *Al-Aulia* 4, no. 1 (2018): 40–57.

materi dengan ilmu fisika serta contoh kasus sesuai dengan isi materi yang tercakup dalam ensiklopedia. Penjelasan dan informasi yang disajikan akurat, relevan, dan mendukung tujuan dari penelitian atau analisis yang dilakukan. Berdasarkan skor validasi yang tinggi dalam aspek kelayakan isi/materi dapat dikatakan bahwa tabel dan grafik tersebut telah dinyatakan sangat layak digunakan.

Selain itu, aspek kelayakan penyajian juga mendapatkan skor yang tinggi, yaitu 96,43%. Persentase ini menunjukkan bahwa aspek penyajian produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* telah memenuhi kriteria "Sangat Layak". Ini menunjukkan bahwa tabel dan grafik tersebut disajikan dengan cara yang jelas, terstruktur, dan mudah dipahami oleh pembaca. Penyajian yang baik memungkinkan pembaca untuk dengan mudah menginterpretasikan data yang disajikan dan mendapatkan informasi yang diinginkan.

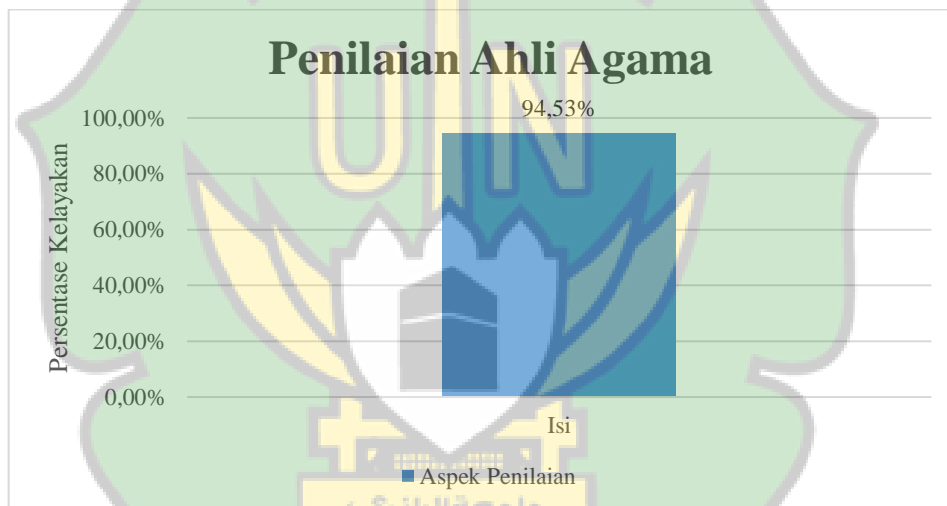
Berdasarkan skor validasi yang tinggi dalam aspek kelayakan isi dan penyajian, dapat dikatakan bahwa tabel dan grafik tersebut telah dinyatakan sangat layak dan dapat dipercaya dalam menggambarkan data dan menyampaikan informasi kepada pembaca.

Penelitian yang dilakukan oleh Robi'ah Adwaiyah menyatakan bahwa, kualitas pengembangan ensiklopedia IPA berbasis integrasi-interkoneksi Islam sains, proses pengintegrasian dari materi IPA ke ayat Al-Qur'an dan hadis menggunakan model informatif termasuk kedalam klasifikasi Sangat Baik (SB) berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa dan grafika, ahli

integrasi-interkoneksi Islam sains dan guru IPA. Respon peserta didik pada uji terbatas dan uji luas memperoleh klasifikasi Setuju (S).<sup>50</sup> Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa, ensiklopedia yang dikembangkan berbasis sains islami sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

**c. Kelayakan Produk Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor Oleh Ahli Agama**

Hasil penilaian yang diperoleh dari ahli agama pada Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* ditunjukkan pada grafik dibawah ini:



**Gambar 4.11 Grafik penilaian oleh ahli agama**

Berdasarkan data dalam tabel dan grafik yang disajikan, dapat diketahui bahwa hasil validasi oleh ahli agama dalam aspek isi memperoleh skor sebesar 94,53% dan termasuk dalam kriteria "Sangat Layak". Hal ini menunjukkan bahwa konsep materi dengan ayat al-Qur`an sesuai dan akurat, penulisan ayat al-Qur`an jelas dan mudah dibaca, ketepatan dalam penafsiran

<sup>50</sup> Robi'ah Adwaiyah dkk. "Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Integrasi Interkoneksi Islam-Sains Sebagai Sumber Belajar Mandiri Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah", *Jurnal Edusains*, Vol. 13, No. 1, 2020, h. 43.

ayat al-Qur`an, dan ensiklopedia memberikan pengetahuan baru mengenai *islamic science* kepada pembaca, serta informasi yang disajikan sesuai dengan ajaran, prinsip, atau nilai-nilai agama yang relevan.

Dengan demikian, berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli agama dan skor tinggi yang diperoleh dalam aspek isi, dapat disimpulkan bahwa tabel dan grafik tersebut telah dinyatakan sangat layak dalam konteks agama. Validasi ini memberikan kepercayaan bahwa informasi yang disajikan dalam tabel dan grafik tersebut sesuai dengan perspektif agama yang relevan dan dapat diandalkan oleh pembaca yang memiliki kepentingan dalam konteks agama.

Penelitian Sri, Handayani tentang pengembangan ensiklopedia berbasis sains islam yang hasil akhir dari penelitian ini akan menambah dan memperkuat pengetahuan dasar peserta didik mengenai materi bumi, menunjukkan bahwa penilaian ahli dikriteriakan sangat layak, dengan persentase validasi ahli Agama 88%. Pendidik dan peserta didik memberikan respon positif terhadap ensiklopedia sains islam sebagai media pembelajaran materi bumi, dengan persentase respon pendidik 88%, uji kelompok kecil 89%, dan uji lapangan 90%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ensiklopedia sains islam baik digunakan bahan ajar.<sup>51</sup>

---

<sup>51</sup> Sri, Handayani. *Pengembangan Ensiklopedia Sebagai Media Pembelajaran*. Diss. UIN Raden Intan Lampung, 2020.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Islamic Science* pada Materi Suhu dan Kalor dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Desain media pembelajaran ensiklopedia berbasis *islamic science* pada materi suhu dan kalor didesain menggunakan aplikasi *Canva*. Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap: Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Peneliti melakukan observasi awal terhadap siswa SMA/MA untuk mengetahui kesulitan dalam pemahaman materi karena kurangnya media pembelajaran. Selanjutnya, peneliti merancang instrumen penelitian yang mencakup struktur materi, penyajian informasi, desain *visual*, dan interaksi pengguna dengan memperhatikan prinsip desain pembelajaran yang efektif dan integrasi konsep sains dengan nilai-nilai Islam. Setelah itu, peneliti melakukan validasi kelayakan yang dilakukan oleh validator ahli media, validator ahli materi, dan validator ahli agama. Penyesuaian dilakukan berdasarkan masukan dan saran yang diterima. Penelitian ini hanya sampai dilakukan 3 tahap, yaitu analisis, perancangan, pengembangan karena uji coba di sekolah membutuhkan waktu dan biaya yang besar.
2. Ensiklopedia berbasis *islamic science* diukur menggunakan lembar validasi dengan cara uji kelayakan produk oleh validator. Penilaian pada

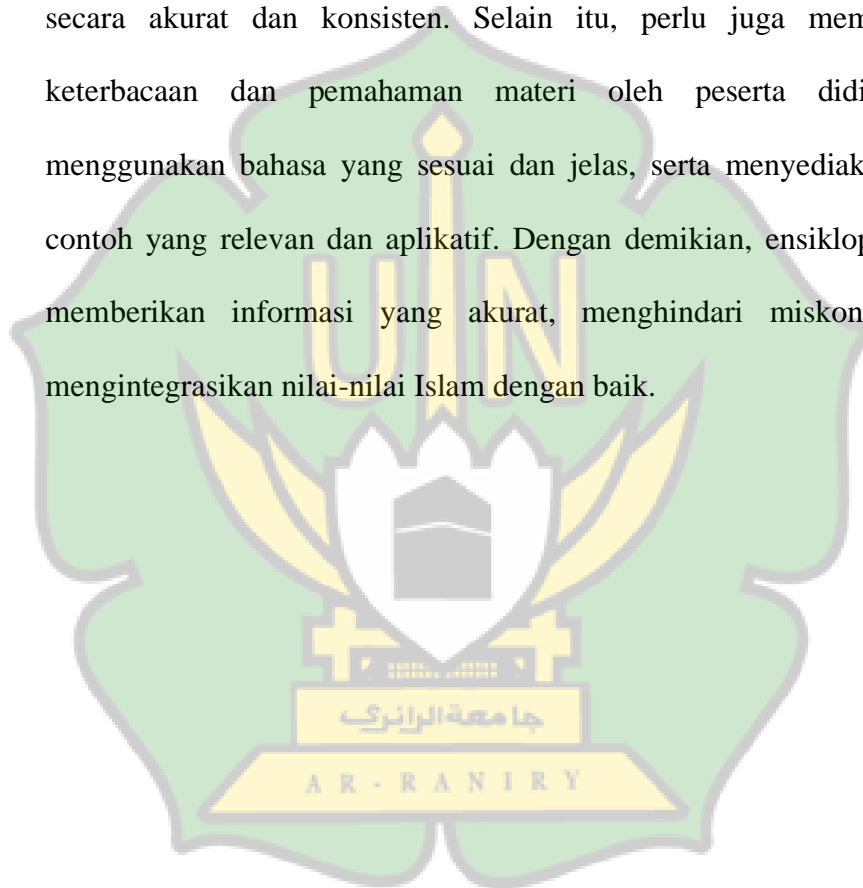
kelayakan produk ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor menurut dari hasil yang didapatkan oleh ahli media sebesar 94,8% dengan kategori sangat layak. Hasil yang didapatkan oleh ahli materi sebesar 95,7% dengan kategori sangat layak. Sedangkan hasil yang didapatkan oleh ahli agama sebesar 94,5%. Maka, menurut ahli media, ahli materi dan ahli agama menyatakan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor sangat layak untuk digunakan.

## **B. Saran**

Adapun beberapa saran setelah penelitian disimpulkan sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melanjutkan pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada materi suhu dan kalor dengan melibatkan dua tahap akhir, yaitu implementasi dan evaluasi kepada peserta didik. Tahap implementasi melibatkan penggunaan ensiklopedia dalam lingkungan pembelajaran di sekolah, sehingga dapat melihat secara langsung bagaimana ensiklopedia tersebut berinteraksi dengan peserta didik. Selanjutnya, tahap evaluasi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas ensiklopedia dalam mencapai tujuan pembelajaran, merespons peserta didik, dan efektivitas penggunaan sebagai media pembelajaran. Dengan melibatkan peserta didik dalam penilaian akhir, peneliti dapat memperoleh masukan yang lebih langsung mengenai keefektifan dan kecocokan ensiklopedia tersebut.
2. Bagi peneliti selanjutnya, penting untuk memperhatikan aspek materi yang disajikan dalam pengembangan ensiklopedia berbasis *Islamic Science* pada

materi suhu dan kalor. Diperlukan kehati-hatian dalam merancang konten agar tidak menimbulkan miskonsepsi dan bias informasi yang dapat mempengaruhi pemahaman peserta didik. Sebaiknya dilakukan peninjauan dan validasi oleh ahli materi yang kompeten dalam bidang suhu dan kalor serta ahli agama yang dapat memastikan pengintegrasian nilai-nilai Islam secara akurat dan konsisten. Selain itu, perlu juga memperhatikan keterbacaan dan pemahaman materi oleh peserta didik dengan menggunakan bahasa yang sesuai dan jelas, serta menyediakan contoh-contoh yang relevan dan aplikatif. Dengan demikian, ensiklopedia dapat memberikan informasi yang akurat, menghindari miskonsepsi, dan mengintegrasikan nilai-nilai Islam dengan baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arbain Nurdin. (2016). “Inovasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di Era Information and Communication Technology”. *TADRIS: Jurnal Pendidikan Islam* 11, no. 1, hal. 49.
- Ardian Asyhari. (2017). “Literasi Sains Berbasis Nilai-Nilai Islam Dan Budaya Indonesia”. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 6, no. 1, 137–148.
- Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rhineka Cipta.
- Arnelia Dwi Yasa, Cicilia ka Rahayu Nita, and Adelya Mega Insan Putri. (2020). “Pengembangan Ensiklopedia Tata Surya Berbasis Pendekatan Inkuiri Untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar”. *BADA’A: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 2, no. 2, 137–146.
- Ayu Renita. (2020). “Pengembangan Ensiklopedia Tumbuhan Paku Sebagai Sumber Belajar Keanekaragaman Hayati,” *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)* 7, no. 1, 1–6.
- Buyung Basyir. (2015). *Manfaat Bahan Dan Jasa Rujukan Koleksi reference*. Darussalam: Perpustakaan Universitas Syiah Kuala.
- David Halliday. (1985). *Fisika Edisi ke 3 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Douglas C, Giancoli. (2001). *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hanafi. (2017). “Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan”, *Jurnal Kajian Keislaman*, Vol. 4, No. 2, h. 21.
- Juhji. (2016). “Pembelajaran Sains Pada Anak Raudhatul Athfal”, *Jurnal Pendidikan Guru Raudlatul Athfal*, Vol. 1, No.1, h. 51.

- Khairani Amalia, Sri Saparhayuningsih, and Anni Suprpti. (2018). "Meningkatka Kemampuan Sains Mengenal Benda Cair Melalui Metode Eksperimen," *Jurnal Ilmiah POTENSIA* 3, no. 2, 1–10.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). *Petunjuk Teknis Penyusunan Ensiklopedia*. Pusat Pengembangan dan Pelindungan Bahasa dan Sastra Badan Pengembangan Bahasa dan Perbukuan. hal. 3-4.
- Muhsin. (2019). "Application of Talking Stick Learning Model to Improve Students' Positive Attitude and Learning Achievement in the Subject of Heat," *Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1, 32–48.
- Paul Suparno. (2009). *Pengantar Termodinamika*. Yogyakarta: Universitas Samata Darma.
- Prihatin Sulistyowati Dkk. (2019). "Membangun Karakter Nasionalisme Melalui Pengembangan Bahan Ajar Ensiklopedia Pada Materi Tokoh-Tokoh Proklamasi", *Jurnal Moral Kemasyarakatan*, Vol. 4, No. 1, h. 34.
- Puskurbuk. (2012). *Instrumen dan Rubrik C Penilaian Buku Referensi*. Jakarta:Kemendikbud, dalam Iis Irawati, *Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Tumbuhan Angiospermae Berbasis Potensi Lokal di MTs Negeri Seyegan Dengan Muatan Keislaman*, Skripsi . (2015). Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga. hal. 32-33.
- Ratna Farwati. (2021). *Stem Education Dukung Merdeka Belajar*. Riau: Dotplus Publisher.
- Reny Kristiyowati, dkk. (2019). "Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan", *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, Vol. 9, No. 2, h. 184.
- Robi'ah Adwaiyah dkk. (2020). "Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Integrasi Interkoneksi Islam-Sains Sebagai Sumber Belajar Mandiri

- Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah”. *Jurnal Edusains*, Vol. 13, No. 1, h. 43.
- Siti Makmudah. (2017). “Hakikat Ilmu Pengetahuan Dalam Perspektif Modern Dan Islam,” *AL-MURABBI: Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman* 4, no. 2, 202–217.
- Siti Nurjanah, Dkk. (2017). “Pengembangan Alat Peraga Kalor Jenis Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Berbasis Arduino”, *Jurnal Radiasi*, Vol. 10, No. 1, h. 113.
- Sri Erdarwati. (2018). “Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Islam Sainas Untuk Meningkatkan Motivasi Siswa Kelas IV SD Negeri 003 Enok Kecamatan Enok”. *Al-Aulia* 4, no. 1, 40–57.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Dan Pengembangan*. Bandung : Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2005). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Wendra Priatama, Afreni Hamidah, and Evita Anggereini. (2020). “Pengembangan Ensiklopedia Keanekaragaman Ikan Di Danau Kerinci Berbasis Android Sebagai Sumber Belajar”. *Biodik* 7, no. 2, 45–54.
- Wening Cahyawulan and Dwi Rachmawati. (2018). “Pengembangan Ensiklopedia Pekerjaan Bidang Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Untuk Peserta Didik Kelas X Di SMA Suluh Jakarta”. *INSIGHT: Jurnal Bimbingan Konseling* 7, no. 2, 140–146.
- Wiji Sowarno. (2011). *Perpustakaan & Buku: wacana Penulisan dan penerbitan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

Yudi Hari Rayanto dan Sugianti. (2020). *Penelitian Pengembangan Model Addie Dan R2D2:Teori Dan Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.

Yohanes Surya. (2009). *Suhu dan Termodinamika*. Tangerang: PT Kandel.

Yusrizal. (2010). *Fisika Dasar 1*. Darussalam: Universitas Syiah Kuala.



## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. SK Pembimbing Skripsi

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**Nomor: B-18642/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2021**

**TENTANG :**  
**PENGGAKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**  
**UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang :** a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

**Mengingat :** 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor: 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Intansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

**Memperhatikan:** Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi Pendidikan Fisika Tanggal 14 Desember 2021.

**MEMUTUSKAN:**

**Menetapkan :**

**PERTAMA :** Menunjuk Saudara:  
1. Fitriyawany, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama  
2. Juniar Afrida, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua  
Untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Nisa Ul Fitri  
NIM : 170204047  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic-Science pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

**KEDUA :** Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2021;

**KETIGA :** Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023;

**KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 29 Desember 2021  
A.n. Rektor  
Dekan,  
Mujiim Razali

**Tembusan :**  
1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;  
2. Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;  
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;  
4. Yang bersangkutan.

Dipindai dengan CamScanner



## Lampiran 2. Analisis Konsep Materi

### Kerangka Struktur Ensiklopedia Berbasis Islamic Science Pada Materi Suhu Dan Kalor

#### SUHU

- A. Definisi suhu
- B. Hubungan dengan islamic science
- C. Nilai-nilai Islami
- D. Contoh suhu

#### TERMOMETER

- A. Sejarah perkembangan termometer
- B. Definisi termometer
- C. Prinsip kerja termometer
- D. Bagian-bagian termometer
- E. Sifat termometrik
- F. Gambar

#### JENIS-JENIS TERMOMETER

- |   |             |  |
|---|-------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>A. Termometer air raksa</li><li>B. Termometer alkohol</li><li>C. Termometer klinis</li><li>D. Termometer ruangan</li><li>E. Termometer laboratorium</li><li>F. Termometer six-bellani</li><li>G. Termometer bimetal</li><li>H. Termometer hambatan</li><li>I. Termokopel</li><li>J. Pirometer</li></ul> | Menjelaskan | <ul style="list-style-type: none"><li>- Sejarah perkembangan</li><li>- Pengertian</li><li>- zat pengisi Termometer</li><li>- Prinsip kerja</li><li>- Kelebihan dan kekurangan</li><li>- kegunaan atau fungsi</li><li>- Penentuan skala</li><li>- Gambar</li><li>- Contoh</li></ul> |
|---|-------------|--|

#### SKALA TERMOMETER

- A. Skala Fahrenheit
- B. Skala Reamur
- C. Skala Celcius
- D. Skala Kelvin

Menjelaskan

- 1) Sejarah perkembangan
- 2) Penentuan/penetapan skala

- 3) Cara penggunaan
- 4) Suhu nol mutlak pada skala Kelvin
- 5) Standar Nasional dan Internasional
- 6) Perbandingan skala termometer
- 7) Konversi skala termometer
- 8) Rumus skala termometer
- 9) Gambar
- 10) Contoh soal
- 11) Latihan
- 12) Pojok teknologi

2/5

#### KALOR

- A. Sejarah perkembangan
- B. Definisi kalor
- C. Hubungan islamic science
- D. Rumus kalor
- E. Pengaruh kalor
- F. Kalorimeter
- G. Jenis-jenis kalor
- H. Nilai-nilai islami
- I. Definisi kalor jenis
- J. Rumus kalor jenis
- K. Definisi kapasitas kalor
- L. Rumus kapasitas kalor
- M. Asas Black
- N. Sejarah perkembangan asas black
- O. Bunyi asas black
- P. Hukum kekekalan energi
- Q. Contoh soal
- R. Latihan
- S. Pojok teknologi
- T. Gambar

#### PERUBAHAN WUJUD ZAT

- A. Pengertian
- B. Hubungan islamic science
- C. Nilai-nilai islami
- D. Kalor laten
- E. Kalor lebur
- F. Kalor uap
- G. Grafik
- H. Contoh soal
- I. Gambar

## JENIS-JENIS PERUBAHAN WUJUD ZAT

- A. Mencair
- B. Membeeku
- C. Menguap
- D. Mengembun
- E. Menyublim
- F. Mengkristal
- G. Kata motivasi
- H. Gambar

## PENYEBAB PERUBAHAN WUJUD ZAT

- A. Perubahan fisika
- B. Perubahan kimia
- C. Perubahan biologi

## PEMUAIAN

- A. Definisi pemuaiian
- B. Hubungan islamic science
- C. Penyusutan
- D. Proses pemuaiian zat
- E. PEMUAIAN ZAT PADAT
- F. Definisi Pemuaiian zat padat
- G. Alat ukur
- H. Jenis-jenis pemuaiian zat padat
  - 1) Muai panjang (satu dimensi)
  - 2) Muai luas (dua dimensi)
  - 3) Muai volume (tiga dimensi)
    - Rumus
    - Koefisien muai panjang, luas, dan volume
    - Gambar atau grafik
    - Contoh soal
- I. PEMUAIAN ZAT CAIR
  - A. Definisi pemuaiian zat cair
  - B. Alat ukur: جامعة الزنتري
  - C. Terjadi pada
    - 1) Muai volume
      - Pengertian
      - Rumus
      - Koefisien muai volume
      - Gambar
  - D. Anomali air
    - 1) Pengertian anomali air

2) Gambar dan grafik

J. PEMUAIAN ZAT GAS

A. Pengertian pemuaiian zat gas

B. Alat ukur

C. Terjadi pada

1) Muai volume

- Pengertian
- Rumus
- Koefisien muai volume
- Gambar

K. PEMUAIAN GAS DAN BEBERAPA HUKUM GAS

A. Pemuaiian gas pada tekanan tetap (Hukum Charles-Gay Lussac)

- 1) Rumus
- 2) Isobarik
- 3) Gambar dan grafik

B. Pemuaiian gas pada volume tetap (Hukum Gay Lussac)

- 1) Rumus
- 2) Isikhorik (isovolum)
- 3) Gambar dan grafik

C. Pemuaiian gas pada suhu tetap (Hukum Boyle)

- 1) Rumus
- 2) Isotermal
- 3) Gambar dan grafik

D. Pemuaiian gas pada volume dan tekanan yang tidak tetap (Hukum Boyle-Gay Lussac)

- 1) Rumus
- 2) Gambar dan grafik
- 3) Latihan
- 4) Motivasi Islam

E. Penerapan Pemuaiian Zat Dalam Kehidupan Sehari-Hari

- 1) Kaca jendela
- 2) Sambungan rel kereta api
- 3) Sambungan jembatan

- 4) Kabel jaringan listrik
  - 5) Keping bimetal
- Saklar termal
  - Termostat bimetal
  - Lampu tanda arah (sen)

#### PERPINDAHAN KALOR

- A. Konduksi
- B. Konveksi
- C. Radiasi



Menjelaskan

- 1) Pengertian
- 2) Hubungan islamic science
- 3) Rumus konduktor, konveksi, dan radiasi
- 4) Konduktor
- 5) Isolator
- 6) Konveksi alamiah dan paksa
- 7) Pengetahuan islam
- 8) Contoh soal
- 9) Gambar

#### D. Penerapan Prinsip Perpindahan Kalor

- 1) Termos
- 2) Setrika listrik
- 3) Balon udara
- 4) Alat penyuplai air panas
- 5) Radiator

#### UJI KOMPETENSI

Lampiran 3. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Untuk Peserta Didik

**Angket Analisis Kebutuhan Kesulitan Materi**  
**Materi Fisika Kelas XI MAN 4 Aceh Besar Semester Genap 2023**

---

Nama : Yeni Marlinda  
 Kelas : XI  
 Mapel : Fisika  
 Hari/Tanggal : Kamis 16 Maret 2023  
 Nama Sekolah : Man 4 Aceh Besar

**A. Petunjuk**

- Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian proposal/skripsi.
- Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian dibawah ini dengan penilai secara obyektif.  
 1 : Sangat Sulit (SS)  
 2 : Sulit (S)  
 3 : Mudah (M)  
 4 : Sangat Mudah (SM)
- Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

**B. Angket**

No	Konsep/Materi	SS	S	M	SM
1	Keseimbangan Benda Tegar				✓
2	Elastisitas Bahan dan Hukum Hooke			✓	
3	Fluida Statis			✓	
4	Fluida Dinamis		✓		
5	Suhu dan Kalor	✓			

**C. Pertanyaan**

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!  
 Banyak contoh dan gambar yang diperhatikan
- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria mudah, berikan alasannya!  
 Mudah dimengerti
- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sulit, berikan alasannya!  
 Kurang memahami contoh soal
- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat sulit, berikan alasannya!  
 Banyaknya rumus dan materinya sulit dipahami

Angket Analisis Kebutuhan Kesulitan Materi

Materi Fisika Kelas XI MAN 4 Aceh Besar Semester Genap 2023

Nama : Anvi Marziah  
 Kelas : XI  
 Mapel : FISIKA  
 Hari/Tanggal : Kamis / 16 Maret 2023  
 Nama Sekolah : MAN 4 ACEH BESAR

A. Petunjuk

- Lembar angket analisis ini dimaksudkan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian proposal/skripsi.
- Mohon diberi tanda *checklist* (✓) pada kolom SS, S, M, SM, sesuai rentang penilaian dibawah ini dengan penilai secara obyektif.  
 1 : Sangat Sulit (SS)  
 2 : Sulit (S)  
 3 : Mudah (M)  
 4 : Sangat Mudah (SM)
- Berikan lah jawaban yang tepat pada pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

B. Angket

No	Konsep/Materi	SS	S	M	SM
1	Keseimbangan Benda Tegar			✓	
2	Elastisitas Bahan dan Hukum Hooke	✓		✓	
3	Fluida Statis			✓	
4	Fluida Dinamis				✓
5	Suhu dan Kalor		✓		

C. Pertanyaan

Pertanyaan dibawah ini merupakan alasan siswa/i memilih materi berdasarkan keempat kriteria diatas.

- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat mudah, berikan alasannya!  
 mudah... dimengerti dan dipahami
- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria mudah, berikan alasannya!  
 mudah dipelajari
- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sulit, berikan alasannya!  
 banyak kaitan kurang dipahami dan banyaknya rumus
- Jika siswa/i memilih materi dengan kriteria sangat sulit, berikan alasannya!  
 banyak rumus yang ada dalam materi

## Lampiran 4. Hasil Penilaian Ahli Media

### Lampiran 4.1 Validator 1

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : Khairan M.

NIP : 19860709014021001

Instansi : Teknologi Informasi

Jabatan : Dosen

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli media
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju



A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Ket
			1	2	3	4	
Kelayakan Kegrafikan	A. Ukuran Ensiklopedia	1. Kesesuaian ukuran ensiklopedia dengan standar ISO yaitu ukuran A4 (210 x 297 mm).				✓	
		2. Kesesuaian ukuran dengan isi materi ensiklopedia (template).				✓	
	B. Desain Sampul Ensiklopedia (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				✓	
		4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi materi/isi ensiklopedia.				✓	
		5. Penampilan tata letak logo UIN, Prodi, Fakultas, Universitas, dan nama penulis.				✓	
		6. Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca.				✓	
		7. Warna judul ensiklopedia kontras dengan warna latar belakang.				✓	
		8. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.				✓	
		9. Ukuran huruf judul ensiklopedia pada cover lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang.				✓	-
		10. Pemilihan warna dan				✓	

		gambar sesuai dengan materi suhu dan kalor.					
		11. Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik.				✓	
		12. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.				✓	
		13. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita.				✓	
C. Desain Isi Ensiklopedia		14. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.				✓	
		15. Tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik.				✓	
		16. Pemisahan antar paragraf dalam ensiklopedia jelas.				✓	
		17. Judul bab, subjudul bab, dan angka halaman jelas.				✓	
		18. Kesesuaian dan ketepatan dalam menggunakan ilustrasi, gambar dan grafik.				✓	
		19. Menggunakan ilustrasi dan keterangan gambar yang memperjelas pemahaman materi/isi ensiklopedia ( <i>caption</i> ).				✓	
		20. Penempatan ilustrasi/gambar sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka dan halaman.				✓	
		21. Penempatan judul bab, subjudul bab, ilustrasi, dan keterangan gambar				✓	

09. Sebelah  
 1. Hal. 10  
 10/10/2019

		tidak mengganggu pemahaman.							
		22. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.					✓		
		23. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital small capital</i> ) tidak berlebihan.					✓		
		24. Spasi antara teks, gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai.					✓		
		25. Spasi antar baris susunan teks dan huruf normal.					✓		
		26. Kualitas pemilihan variasi warna yang menarik.					✓		
		27. Kerapian dan kemenarikan desain ensiklopedia.					✓		
		28. Mampu mengungkap makna/arti dari objek.					✓		
		29. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.					✓		
Kelayakan Bahasa	A. Lugas	30. Ketepatan struktur kalimat.					✓		
		31. Keefektifan kalimat.					✓		
		32. Kebakuan istilah.					✓		
	B. Komunikatif	33. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.					✓		
	C. Dialogis dan Interaktif	34. Kemampuan memotivasi peserta didik.						✓	
		35. Kemampuan mendorong berpikir kritis.						✓	
	D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	36. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.						✓	
		37. Kesesuaian dengan						✓	

		tingkat perkembangan emosional peserta didik.						
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	38. Ketepatan tata bahasa.					✓		
	39. Ketepatan ejaan.					✓		
	40. Ketepatan tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa.					✓		
41. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	41. Konsistensi penggunaan istilah.					✓		
	42. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.					✓		

**B. Saran**

.....

.....

.....

**C. Kesimpulan**

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

AR-RANIRY

Banda Aceh,.....

Validator

*[Handwritten Signature]*

NIP.....198607042014051001

## Lampiran 4.2 Validator 2

**LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : Baihagi, M.T.

NIP : 198802212022031001

Instansi : Prodi PTE FTK - UIN Ar-Raniry

Jabatan : Dosen

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli media
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju  
2 = Kurang Setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju

A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Ket
			1	2	3	4	
Kelayakan Kefrafikan	A. Ukuran Ensiklopedia	1. Kesesuaian ukuran ensiklopedia dengan standar ISO yaitu ukuran A4 (210 x 297 mm).				✓	
		2. Kesesuaian ukuran dengan isi materi ensiklopedia (template).				✓	
	B. Desain Sampul Ensiklopedia (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				✓	
		4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi materi/isi ensiklopedia.				✓	
		5. Penampilan tata letak logo UIN, Prodi, Fakultas, Universitas, dan nama penulis.				✓	
		6. Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca.				✓	
		7. Warna judul ensiklopedia kontras dengan warna latar belakang.				✓	
		8. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.			✓		
		9. Ukuran huruf judul ensiklopedia pada cover lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang.				✓	
		10. Pemilihan warna dan					

		gambar sesuai dengan materi suhu dan kalor.				✓
		11. Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik.				✓
		12. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.				✓
		13. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita.				✓
C. Desain	Isi	14. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.				✓
Ensiklopedia		15. Tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik.				✓
		16. Pemisahan antar paragraf dalam ensiklopedia jelas.				✓
		17. Judul bab, subjudul bab, dan angka halaman jelas.				✓
		18. Kesesuaian dan ketepatan dalam menggunakan ilustrasi, gambar dan grafik.				✓
		19. Menggunakan ilustrasi dan keterangan gambar yang memperjelas pemahaman materi/isi ensiklopedia (caption).				✓
		20. Penempatan ilustrasi/gambar sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka dan halaman.				✓
		21. Penempatan judul bab, subjudul bab, ilustrasi, dan keterangan gambar				✓

		tidak mengganggu pemahaman.						
		22. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.			✓			
		23. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital small capital</i> ) tidak berlebihan.				✓		
		24. Spasi antara teks, gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai.				✓		
		25. Spasi antar baris susunan teks dan huruf normal.				✓		
		26. Kualitas pemilihan variasi warna yang menarik.				✓		
		27. Kerapian dan kemenarikan desain ensiklopedia.				✓		
		28. Mampu mengungkap makna/arti dari objek.				✓		
		29. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.			✓			
Kelayakan Bahasa	A. Lugas	30. Ketepatan struktur kalimat.				✓		
		31. Keefektifan kalimat.				✓		
		32. Kebakuan istilah.			✓			
	B. Komunikatif	33. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				✓		
		C. Dialogis dan Interaktif	34. Kemampuan memotivasi peserta didik.			✓		
	35. Kemampuan mendorong berpikir kritis.						✓	
	D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	36. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.					✓	
37. Kesesuaian dengan								



		tingkat perkembangan emosional peserta didik.				✓
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	38. Ketepatan tata bahasa.					✓
	39. Ketepatan ejaan.					✓
	40. Ketepatan tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa.					✓
41. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	41. Konsistensi penggunaan istilah.					✓
	42. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.					✓

B. Saran

Sudah bagus, hanya sedikit saran untuk jenis fontnya disamakan banyak yang beragam atau sejenis, ukuran diperhitungkan juga.

C. Kesimpulan

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	✓
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 6 Februari 2024

Validator

Bahar M.T.

NIP. 198802212022031001

## Lampiran 4.3 Validator 3

### LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA  
Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri  
Nama Validator : Rini Meiyanti, S.T., M. Kom  
NIP : 199205222020122009  
Instansi : Universitas Malikussaleh  
Jabatan : Dosen

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli media
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli media terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

- 1 = Tidak Setuju  
2 = Kurang Setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju

A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor			
			1	2	3	4
Kelayakan Kefrafikan	A. Ukuran Ensiklopedia	1. Kesesuaian ukuran ensiklopedia dengan standar ISO yaitu ukuran A4 (210 x 297 mm).				✓
		2. Kesesuaian ukuran dengan isi materi ensiklopedia (template).				✓
	B. Desain Sampul Ensiklopedia (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul depan, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				✓
		4. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi materi/isi ensiklopedia.			✓	
		5. Penampilan tata letak logo UIN, Prodi, Fakultas, Universitas, dan nama pengarang.				✓
		6. Huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca.				✓
		7. Warna judul ensiklopedia kontras dengan warna latar belakang.			✓	
		8. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.			✓	
		9. Ukuran huruf judul ensiklopedia pada cover lebih dominan dan proporsional				✓

		dibandingkan nama pengarang.					
		10. Pemilihan warna dan gambar sesuai dengan materi suhu dan kalor.					✓
		11. Menampilkan pusat pandang (center point) yang baik.					✓
		12. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.			✓		
		13. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai realita.			✓		
C. Desain	Isi	14. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.			✓		
Ensiklopedia		15. Tata letak unsur grafika estetik, dinamis, dan menarik.			✓		
		16. Pemisahan antar paragraf dalam ensiklopedia jelas.					✓
		17. Judul bab, subjudul bab, dan angka halaman jelas.					✓
		18. Kesesuaian dan ketepatan dalam menggunakan ilustrasi, gambar dan grafik.					✓
		19. Menggunakan ilustrasi dan keterangan gambar yang memperjelas pemahaman materi/isi ensiklopedia (caption).			✓		
		20. Penempatan ilustrasi/gambar sebagai latar belakang tidak					✓

		mengganggu judul, teks, angka dan halaman.					
		21. Penempatan judul bab, subjudul bab, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.					✓
		22. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.					✓
		23. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital small capital</i> ) tidak berlebihan.					✓
		24. Spasi antara teks, gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai.				✓	
		25. Spasi antar baris susunan teks dan huruf normal.				✓	
		26. Kualitas pemilihan variasi warna yang menarik.				✓	
		27. Kerapian dan kemenarikan desain ensiklopedia.				✓	
		28. Mampu mengungkap makna/arti dari objek.				✓	
		29. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataan.				✓	
Kelayakan Bahasa	A. Lugas	30. Ketepatan struktur kalimat.					✓
		31. Keefektifan kalimat.					✓
		32. Kebakuan istilah.				✓	
	B. Komunikatif	33. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.					✓
	C. Dialogis dan Interaktif	34. Kemampuan memotivasi peserta didik.					✓
		35. Kemampuan					✓

		mendorong berpikir kritis.					
D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	36.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				✓	
	37.	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				✓	
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	38.	Ketepatan tata bahasa.					✓
	39.	Ketepatan ejaan.					✓
	40.	Ketepatan tanda baca, kosakata, kalimat, dan paragraf yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa.				✓	
41. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	41.	Konsistensi penggunaan istilah.					✓
	42.	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.				✓	

#### B. Saran

Sebaiknya untuk gambar lebih jelas lagi. Ada beberapa item yang masih kurang jelas. Seperti rumus terlihat seperti samar-samar. Sehingga tampilannya agak kurang menarik. Namun secara keseluruhan sudah bagus.

AR-RANIRY

C. Kesimpulan

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	√
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 25 Januari 2024

Validator



Rini Meiyanti, S.T., M.Kom  
NIP 199205222020122009



## Lampiran 5. Lembar Validasi Ahli Materi

### Lampiran 5.1 Validator 1

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : ZAHRAH, M.Pd

NIP : 19900413201903 2012

Instansi : FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Jabatan : Dosen Pendidikan Finka

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju



A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuaian, dan Perpindahan Kalor.				✓	
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.			✓		
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai				✓	

	dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.						
6. Keakuratan Istilah	Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.					✓	
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi	Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi materi					✓	
8. Keakuratan simbol dan rumus	Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika					✓	
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari	Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.					✓	
10. Kesesuaian materi dengan	Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai					✓	

	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.					
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.				✓	
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.				✓	
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.				✓	
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan				✓	

	menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.				
15. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).			✓	
16. Pojok teknologi	Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.			✓	
17. Pengantar	Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.		✓		
18. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.			✓	
19. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul			✓	

		buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.					
--	--	---	--	--	--	--	--

B. Saran

Menambahkan contoh soal kalor. Menjelaskan keping bimetal berdasarkan gambar. Menambahkan soal uji kompetensi. Dan mengoreksi simbol dan rumus pada perpindahan kalor.

C. Kesimpulan

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	✓
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 7 Februari 2024

Validator

ZAHRIAN, M.Pd

NIP. 199009132019032012



## Lampiran 5.2 Validator 2

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : *Sabarudin*

NIP/NIDN : *2024118703*

Instansi : *Prodi Paendidikan Fisika*

Jabatan : *Doan*

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jbaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuaian, dan Perpindahan Kalor.				✓	
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.				✓	
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai					

		dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.					✓	
6. Keakuratan Istilah		Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.					✓	
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi materi					✓	
8. Keakuratan simbol dan rumus		Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika					✓	
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari		Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.					✓	
10. Kesesuaian materi dengan		Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai						



	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.					
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.					✓
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.					✓
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.					✓
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan					✓

	menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.					
15. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).				✓	
16. Pojok teknologi	Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.				✓	
17. Pengantar	Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.				✓	
18. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓	
19. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul				✓	

	buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.						
--	---	--	--	--	--	--	--

**B. Saran**

.....

.....

.....

**C. Kesimpulan**

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Bahan ajar tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 7 Feb 2024

Validator

*Sabarudei*

NID/NIDN.....2024118703



### Lampiran 5.3 Validator 3

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : Muhammad Nasir, M.Si

NIP : 19900112-2018011001

Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh


Jabatan : Dosen

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju  
2 = Kurang Setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju



A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jbaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuain, dan Perpindahan Kalor.				✓	
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.				✓	
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai					

		dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				✓	
6. Keakuratan Istilah		Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.				✓	
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi materi				✓	
8. Keakuratan simbol dan rumus		Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika				✓	
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari		Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
10. Kesesuaian materi dengan		Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai					

	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.					
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.				✓	
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.				✓	
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.				✓	
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan				✓	

	menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.					
15. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).				✓	
16. Pojok teknologi	Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.				✓	
17. Pengantar	Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.			✓		
18. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓	
19. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul				✓	



		buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.					
--	--	---	--	--	--	--	--

B. Saran

*Perbaiki sampul dan Rumus yg digunakan.*

C. Kesimpulan

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	✓
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 40 DESEMBER 2013

Validator

*[Handwritten Signature]*

NIP. 195011122013011011



## Lampiran 5.4 Validator 4

### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA  
Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri  
Nama Validator : Rachmad Almi Putra, S.Pd.,M.Sc.  
NIP : 199003012019031016  
Instansi : Universitas Samudra  
Jabatan : Dosen

#### Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).			v		
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jабaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).			v		
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuaian, dan Perpindahan Kalor.			v		
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.			v		
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai				v	

		dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.					
6. Keakuratan Istilah		Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.			v		
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi Materi			v		
8. Keakuratan simbol dan rumus		Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika			v		
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari		Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.			v		
10. Kesesuaian materi dengan		Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai			v		

	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.					
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.			v		
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.				v	
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.				v	
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan menerapkan konsep				v	

		yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.					
15. Umpan balik soal latihan		Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).				v	
16. Pojok teknologi		Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.				v	
17. Pengantar		Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.				v	
18. Glosarium		Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				v	
19. Daftar pustaka		Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul				v	

		buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.					
--	--	---	--	--	--	--	--

**B. Saran**

Eksiklopedi yang disajikan terlalu meriah (penuh warna) target pembacanya siswa jenjang SD kah atau SMA? Sebaiknya disesuaikan dengan target pembaca.

Ayat ayat al-Quran yang disajikan hanya tertera arti dalam Indonesia, tanpa tafsir dari ayat tersebut, sehingga terkesan mencocok cocokkan dengan ayat, mungkin bisa dilihat atau diletak lagi referensi terkait tafsir (diskusi dengan ahli tafsir)


Bagian Petunjuk Penggunaan Ensiklopedia, mungkin harus disesuaikan dengan point pointnya, isinya mirip fungsi Ensiklopedia.

**C. Kesimpulan**

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	v
Bahan ajar tidak layak digunakan	

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 4 Januari 2024  
Validator

  
Rachmad Almi Putra, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 199003012019031016

## Lampiran 5.5 Validator 5

### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA  
Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri  
Nama Validator : Umria, S. Pd  
NIP : 197907212007012017  
Instansi : SMA Negeri 11 Banda Aceh  
Jabatan : Guru Fisika

#### Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju



A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).			√		
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jbaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).				√	
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuatan, dan Perpindahan Kalor.				√	
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.			√		
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai				√	

		dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.					
6. Keakuratan Istilah		Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.			√		
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi materi			√		
8. Keakuratan simbol dan rumus		Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika			√		
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari		Contoh dan kasus aktual yaitu: sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.			√		
10. Kesesuaian materi dengan		Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai			√		

	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.					
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.			√		
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.			√		
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.			√		
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan				√	

		menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.					
15. Umpan balik soal latihan		Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).			√		
16. Pojok teknologi		Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.				√	
17. Pengantar		Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.			√		
18. Glosarium		Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				√	
19. Daftar pustaka		Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul				√	

		buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.					
--	--	---	--	--	--	--	--

**B. Saran**

Bahan ajarnya sudah sangat bagus, lengkap dan terarah susunannya. Hanya saja pada bagian peta konsep masih perlu perbaiki sedikit. Dan membuat warna yang lebih cerah sehingga menarik minat anak-anak dalam membaca. Serta menambah penggunaan suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari.

**C. Kesimpulan**

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	√
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	
Bahan ajar tidak layak digunakan	

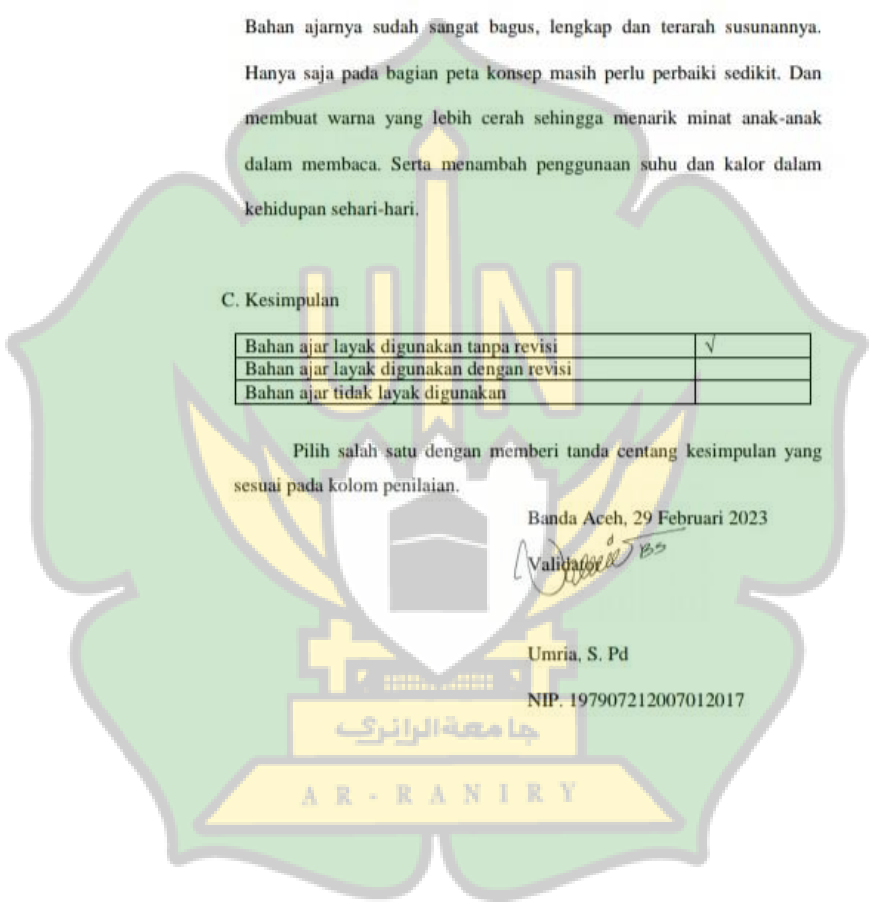
Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 29 Februari 2023

Validator  
*[Signature]*

Umria, S. Pd

NIP. 197907212007012017



## Lampiran 5.6 Validator 6

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : Nazliah, S.pd. M.Pd.

NIP : 196609271989022002

Instansi : SMA N 74 Babel

Jabatan : Guru bidang Study.

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

1 = Tidak Setuju  
2 = Kurang Setuju  
3 = Setuju  
4 = Sangat Setuju

A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuaian, dan Perpindahan Kalor.				✓	
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.				✓	
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai				✓	

		dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.					
6. Keakuratan Istilah		Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.				✓	
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi materi				✓	
8. Keakuratan simbol dan rumus		Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika				✓	
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari		Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
10. Kesesuaian materi dengan		Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai				✓	



	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.						
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.					✓	
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.					✓	
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.					✓	
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan					✓	

	menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.					
15. Umpan balik soal latihan	Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).				✓	
16. Pojok teknologi	Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.				✓	
17. Pengantar	Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.				✓	
18. Glosarium	Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓	
19. Daftar pustaka	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul				✓	

		buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.					
--	--	---	--	--	--	--	--

B. Saran

Tambahkan ayat al-Quran mengenai manfaat suhu  
dan kalor. Halaman 26 tentang alat termometrik dibuat  
perpoint atau pernomor.

C. Kesimpulan

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	✓
Bahan ajar tidak layak digunakan	

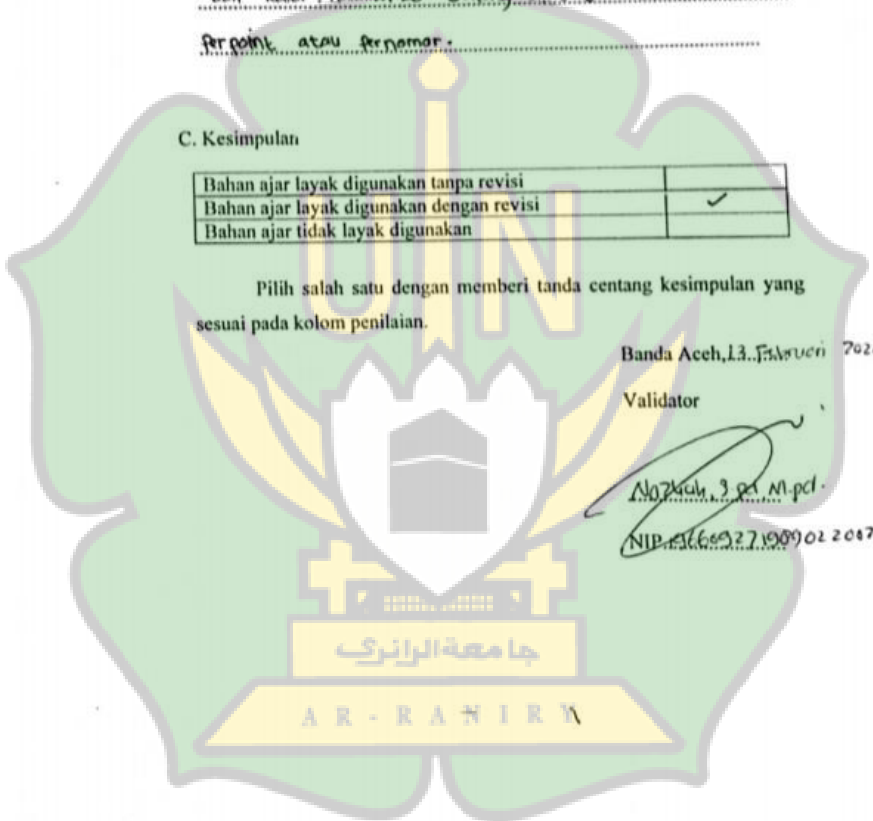
Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang  
sesuai pada kolom penilaian.

Banda Aceh, 13 Januari 2024

Validator

*Al-Zakiy, S.Pd, M.Pd.*

NIP. 131609271989022007



## Lampiran 5.7 Validator 7

**LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science  
Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Nama Penyusun : Nisa Ul Fitri

Nama Validator : Dra. Cut Nurita

NIP : 196506201999052001

Instansi : MAN 3 Banda Aceh

Jabatan : GURU FISIKA

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi diisi oleh ahli materi
2. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli materi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
3. Pendapat, kritik, saran penelitian dan komentar yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dibuat.
4. Jawaban dapat diberikan pada kolom yang telah disediakan dengan memberikan tanda centang (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai.

Adapun kriteria setiap pemilihan sebagai berikut.

A 1 = Tidak Setuju N I R Y

2 = Kurang Setuju

3 = Setuju

4 = Sangat Setuju

A. Penilaian

Aspek	Indikator Penilaian	Deskripsi	Skor				Keterangan
			1	2	3	4	
Kelayakan Isi	1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	2. Keluasan Materi	Materi yang disajikan mencerminkan jabaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Dasar (KD).				✓	
	3. Kedalaman Materi	Materi yang disajikan mulai dari pengenalan konsep Suhu, Kalor, Pemuatan, dan Perpindahan Kalor.				✓	
	4. Keakuratan konsep dan definisi.	Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam bidang/ilmu Fisika.				✓	
	5. Keakuratan data dan fakta	Fakta dan data yang disajikan sesuai					

		dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.				✓	
6. Keakuratan Istilah		Istilah-istilah teknis sesuai dengan kelaziman yang berlaku di bidang/ilmu Fisika.			✓		
7. Keakuratan gambar, diagram, dan ilustrasi		Gambar, diagram, dan ilustrasi yang disajikan dalam ensiklopedia sesuai dengan isi materi				✓	
8. Keakuratan simbol dan rumus		Simbol dan rumus yang terdapat pada ensiklopedia disajikan secara benar menurut kelaziman yang digunakan dalam bidang ilmu Fisika				✓	
9. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari		Contoh dan kasus aktual yaitu sesuai dengan materi suhu dan kalor yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
10. Kesesuaian materi dengan		Materi yang disajikan aktual yaitu sesuai					

	perkembangan ilmu fisika	dengan materi suhu dan kalor.			✓	
Kelayakan Penyajian	11. keruntutan konsep	Penyajian konsep disajikan secara runtut, mulai dari yang mudah ke sukar, dari yang konkret ke abstrak, dari yang sederhana ke kompleks, sehingga materi yang sebelumnya dapat membantu pemahaman materi pada bagian selanjutnya.				✓
	12. Struktur peta Konsep	Kesesuaian struktur peta konsep dengan materi suhu dan kalor.				✓
	13. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar.	Terdapat contoh-contoh soal dalam setiap bab materi yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep.				✓
	14. Soal latihan dalam setiap akhir kegiatan pembelajaran	Soal latihan yang terdapat pada akhir bab dapat melatih kemampuan memahami dan				✓

		menerapkan konsep yang berkaitan dengan materi dalam kegiatan belajar.					
15. Umpan balik soal latihan		Terdapat kriteria penguasaan materi (Uji Kompetensi).				✓	
16. Pojok teknologi		Kesesuaian pojok teknologi dengan konsep materi yang terdapat pada bab 1 dan 2.				✓	
17. Pengantar		Memuat informasi tentang peran ensiklopedia dalam proses pembelajaran.				✓	
18. Glosarium		Glosarium berisi istilah-istilah penting dalam teks dengan penjelasan arti istilah tersebut dan ditulis secara alfabetis.				✓	
19. Daftar pustaka		Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan modul diawali dengan nama pengarang (disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul				✓	



		buku/artikel, tempat, dan nama penerbit.					
--	--	---	--	--	--	--	--

**B. Saran**

Produk sangat bagus dan komprehensif sehingga  
menarik minat belajar siswa.

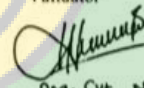
**C. Kesimpulan**

Bahan ajar layak digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Bahan ajar layak digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Bahan ajar tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

Pilih salah satu dengan memberi tanda centang kesimpulan yang sesuai pada kolom penilaian.

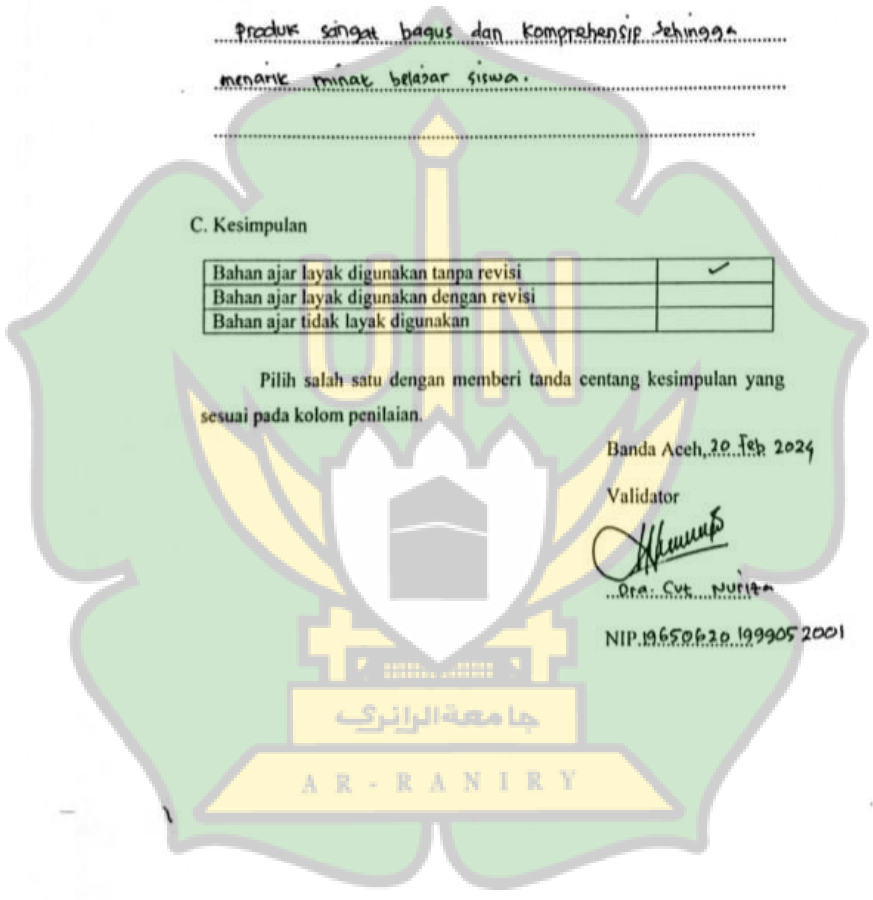
Banda Aceh, 20 Feb 2024

Validator



...Dra. Cut Nurita

NIP.196506201999052001



## Lampiran 6. Hasil Penilaian Ahli Agama

### Lampiran 6.1 Validator 1

**LEMBAR PENILAIAN OLEH AHLI AGAMA**  
Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

---

**A. PENGANTAR**

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai pengembangan bahan ajar berdasarkan dari sisi ahli agama
2. Informasi mengenai pengembangan bahan ajar ini diterapkan pada dua aspek penilaian, yaitu kualitas isi dan nilai keislaman.

**B. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
2. Jawaban yang diberikan berupa skor dengan bobot penilaian:  
4 = Sangat Setuju  
3 = Setuju  
2 = Kurang Setuju  
1 = Tidak Setuju
3. Komentar dan saran ditulis pada tempat yang telah disediakan.

**C. IDENTITAS PENILAI**

Nama Validator : Dra. Safrina Ariani, M.A, Ph.D  
NIP : 197102231996032001  
Instansi : Fakultas Tarbiyah da Keguruan UIN Ar-Raniry  
Jabatan : Dosen Tetap Prodi PAI

#### D. INSTRUMEN PENILAIAN

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
<b>A. Isi</b>					
1	Keakuratan antara konsep materi suhu dan kalor dengan ayat Al-Quran				√
2	Kesesuaian materi suhu dan kalor dengan ayat Al-Quran				√
3	Isi benar mengandung sudut pandang disiplin ilmu karakter/akhlak			√	
4	Kelengkapan dalam penyajian unsur sains dan Islam			√	
5	Konsep materi dan ayat Al-Quran mudah dipahami oleh peserta didik				√
6	Ketepatan materi suhu dan kalor dalam menanamkan nilai-nilai keislaman			√	
7	Penulisan ayat Al-Quran jelas dan mudah dibaca				√
8	Informasi pada ensiklopedia memberikan pengetahuan baru tentang islamic science dan konsep fisika (suhu, kalor, pemuain, dan perpindahan kalor)				√
9	Metode islamic science mudah untuk dipahami oleh peserta didik				√
10	Ketepatan penafsiran Al-Quran mengenai materi suhu, kalor, pemuain, dan perpindahan kalor			√	
11	Ayat Al-Quran yang dicantumkan dalam ensiklopedia merupakan contoh fisika dalam kehidupan sehari-hari				√
12	Penyajian ilustrasi yang ada di ensiklopedia sesuai dengan fakta keislaman			√	
13	Penempatan ayat Al-Quran tersusun secara sistematis				√
14	Menambah wawasan peserta didik tentang keterkaitan ayat Al-Quran dan ilmu fisika (suhu, kalor, pemuain, dan perpindahan kalor)				√

15	Pengetahuan dan kata-kata islami yang terdapat dalam ensiklopedia memberikan motivasi kepada peserta didik			√	
16	Menumbuhkan sifat dan sikap islami pada peserta didik sesuai yang diajarkan dalam islam			√	

#### E. Komentar dan Saran

Perlu sedikit revisi pada beberapa bagian dengan memperhatikan kesesuaian ayat dengan materi pembahasan. Menambahkan motivasi Islam dala produk ensiklopedia

#### F. Kesimpulan

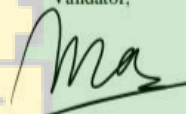
Media pembelajaran berupa *Ensiklopedia Berbasis Islamic Science Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA* ini dinyatakan \*):

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- Layak digunakan di lapangan dengan revisi.**
- Tidak layak digunakan di lapangan.

\*) Centang di kotak yang dipilih

Banda Aceh, 26 Februari 2024

Validator,



(Dra. Safrina Ariani, MA, Ph.D)

NIP. 197102231996032001

## Lampiran 6.2 Validator 2

**LEMBAR PENILAIAN OLEH AHLI AGAMA**  
Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Islamic Science Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

---

**A. PENGANTAR**

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai pengembangan bahan ajar berdasarkan dari sisi ahli agama
2. Informasi mengenai pengembangan bahan ajar ini diterapkan pada dua aspek penilaian, yaitu kualitas isi dan nilai keislaman.

**B. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Pemberian respon pada instrumen penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
2. Jawaban yang diberikan berupa skor dengan bobot penilaian:  
4 = Sangat Setuju  
3 = Setuju  
2 = Kurang Setuju  
1 = Tidak Setuju
3. Komentar dan saran ditulis pada tempat yang telah disediakan.

**C. IDENTITAS PENILAI**

Nama Validator : *Rasydi, ST, M.Pd.*  
NIP : *1960111031002*  
Instansi : *ITK*  
Jabatan : *Dosen*

جامعة الرانيري  
AR-RANIRY

D. INSTRUMEN PENILAIAN

No	Indikator	Skor				Ket
		1	2	3	4	
A. Isi						
1	Keakuratan antara konsep materi suhu dan kalor dengan ayat Al-Quran				✓	
2	Kesesuaian materi suhu dan kalor dengan ayat Al-Quran				✓	
3	Isi benar mengandung sudut pandang disiplin ilmu karakter/akhlak				✓	
4	Kelengkapan dalam penyajian unsur sains dan Islam				✓	
5	Konsep materi dan ayat Al-Quran mudah dipahami oleh peserta didik				✓	
6	Ketepatan materi suhu dan kalor dalam menanamkan nilai-nilai keislaman				✓	
7	Penulisan ayat Al-Quran jelas dan mudah dibaca				✓	
8	Informasi pada ensiklopedia memberikan pengetahuan baru tentang islamic science dan konsep fisika (suhu, kalor, pemuaian, dan perpindahan kalor)				✓	
9	Metode islamic science mudah untuk dipahami oleh peserta didik				✓	
10	Ketepatan penafsiran Al-Quran mengenai materi suhu, kalor, pemuaian, dan perpindahan kalor				✓	
11	Ayat Al-Quran yang dicantumkan dalam ensiklopedia merupakan contoh fisika dalam kehidupan sehari-hari				✓	
12	Penyajian ilustrasi yang ada di ensiklopedia sesuai dengan fakta keislaman				✓	
13	Penempatan ayat Al-Quran tersusun secara sistematis				✓	
14	Menambah wawasan peserta didik tentang keterkaitan ayat Al-Quran dan ilmu fisika (suhu, kalor, pemuaian, dan perpindahan kalor)				✓	

جامعة الرانيري

AR-RANIRY

15	Pengetahuan dan kata-kata islami yang terdapat dalam ensiklopedia memberikan motivasi kepada peserta didik				✓	
16	Menumbuhkan sifat dan sikap islami pada peserta didik sesuai yang diajarkan dalam islam				✓	

**E. Komentar dan Saran**

*Alhamdulillah sudah baik dan memadai untuk kebutuhan Ilmu Fiqih Arwam Gantang Kador.*

**F. Kesimpulan**

Media pembelajaran berupa *Ensiklopedia Berbasis Islamic Science* ini dinyatakan \*):

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
- Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
- Tidak layak digunakan di lapangan.

\*): Centang di kotak yang dipilih

Banda Aceh, November 2023  
Validator,

*[Signature]*  
Ruydi, S.Pd



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama : Nisa Ul Fitri  
Tempat/Tanggal Lahir : SP. Keuramat/8 Januari 2000  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh  
Status : Belum Kawin  
Alamat Rumah : Dusun Paduka Tuan, Desa Keude Simpang Empat,  
Kecamatan Simpang Keuramat, Kabupaten Aceh  
Utara  
Telepon/Hp : 082243514227  
E-mail : [170204047@student.ar-raniry.ac.id](mailto:170204047@student.ar-raniry.ac.id)


### B. Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 1 Simpang Keuramat  
SMP : SMP Negeri 1 Simpang Keuramat  
SMA : SMA Negeri 1 Syamtalira Bayu

### C. Riwayat Keluarga

Nama Ayah : Ramli Ilyas (alm)  
Nama Ibu : Nurhayati  
Pekerjaan Ayah :  
Pekerjaan Ibu : IRT  
Alamat Rumah : Desa Keude Simpang Empat, Kecamatan Simpang  
Keuramat, Kabupaten Aceh Utara

Banda Aceh, 29 April 2024

Peneliti  
  
Nisa Ul Fitri