

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *REACT* BERINTEGRASI
QURANI PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

Madiha Putri

NIM. 180204053

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



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
2023/2024**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *REACT* BERINTEGRASI
QURANI PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memproleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Tarbiyah

Oleh:

MADIHA PUTRI

NIM. 180204053

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Fitriyawany, M.Pd.

NIP. 198208192006042002

Pembimbing II

Arusman, M.Pd.

NIP. 198305252023211027

PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS *REACT* BERINTEGRASI

QURANI 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, 28 Maret 2024 M
17 Ramadhan 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

Eltrivawany, M.Pd.
NIP. 198208192006042002

Sekretaris

Arjunah, M.Pd.
NIP. 198305252023211027

Penguji 1,

Fera Annisa, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198701052023212032

Penguji 2,

Muhammad Nasir, M.Si.
NIP. 199001122018011001

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



Prof. Safrul Huda, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Madiha Putri
NIM : 180204053
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi
Qurani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.



Banda Aceh, 28 Maret 2024
Yang menyatakan,

Madiha Putri

ABSTRAK

Nama : Madiha Putri
NIM : 180204053
Fakultas/Program Studi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi
Qurani Pada Materi Suhu Dan Kalor di SMA/MA
Jumlah Halaman : 111 halaman
Pembimbing I : Fitriyawany, M.Pd.
Pembimbing II : Arusman, M.Pd.
Kata Kunci : Modul, Berbasis *REACT*, Berintegrasi Qurani, Suhu dan Kalor

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sumber bahan ajar fisika yang sangat terbatas dan hanya berupa buku paket, guru tidak memiliki bahan ajar yang mengandung nilai-nilai keislaman dan sistem pendidikannya menganut *Teacher Center*, yang peserta didik kurang aktif berperan dalam proses pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan dari pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian R&D dengan model 4D yang memiliki beberapa tahapan yaitu tahap pendefinisian (*Define*), tahap perancangan (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), dan tahap penyebaran (*Disseminate*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, serta lembar validasi ahli tafsir dan angket. Hasil penelitian yang diperoleh dari validasi ahli materi sebesar 94%, validasi ahli media sebesar 98%, serta validasi ahli tafsir sebesar 93%, sehingga diperoleh hasil persentase keseluruhan kelayakan sebesar 95% dengan kriteria sangat layak, serta hasil kepraktisan yang diperoleh dari respon peserta didik sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis. Dapat disimpulkan bahwa modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA sangat layak dan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala, karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani Pada Materi Suhu Dan Kalor Di SMA/MA”**. Kemudian shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda nabi besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wassalam, yang telah mengubah peradaban dunia dari zaman kebodohan menjadi zaman berilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

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. Dalam proses pembuatan skripsi dari awal sampai akhir tidak lepas dari berbagai kesulitan, maka dari itu dengan bantuan beberapa pihak dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, dukungan, bimbingan serta saran yang telah diberikan kepada saya dari berbagai pihak, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Wakil Dekan Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry beserta seluruh staffnya.

2. Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Bapak Muhammad Nasir, M.Si beserta seluruh staffnya.
3. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Fitriyawany, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Bapak Arusman, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran beliau untuk membimbing penulis, serta menjadi penyemangat penulis di dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan.
5. Cinta Pertamaku, Ayahanda Asril yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya.
6. Pintu Surgaku, Ibunda Khotikoh. Beliau memang tidak sempat menyelesaikan bangku perkuliahannya karena adanya suatu halangan, namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat serta do'a tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya sampai sarjana.
7. Kepada Afrida Sahara, selaku wawak dari penulis. Terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat dan do'a yang diberikan selama ini.
8. Kepada Abang (Muhammad Azhari), (Muhammad Sobriadi), (Muhammad Sobwan), serta Adek (Muhammad Mutawakkil) dan (Muaisyah), penulis ucapkan terima kasih karna berkat do'a dan dukungan kalian penulis dapat menyelesaikan pendidikannya.

9. Kepada seseorang yang tidak kalah penting kehadirannya, Fikri Munandar. Penulis ucapkan terima kasih atas segala bentuk bantuan, semangat, do'a dan nasihat yang selalu diberikan selama ini, meski terkadang pikiran kita tidak sejalan. Terima kasih telah mendukung, menghibur, dan mendengarkan keluhan kesah penulis selama ini. Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala.
10. Kepada kakak dan abang serta adek leting maupun teman-teman seperjuangan leting 2018 Pendidikan Fisika dan semua pihak yang turut mendukung.
11. Dan yang terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan dari luar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini tetap menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin.

Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, maka besar harapan untuk dapat memberikan masukan berupa kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Terakhir hanya kepada Allah Subhanahu Wata'ala penulis berharap semoga skripsi ini dengan segala kelebihan dan kekurangan dapat bermanfaat.

Banda Aceh, 5 Maret 2024

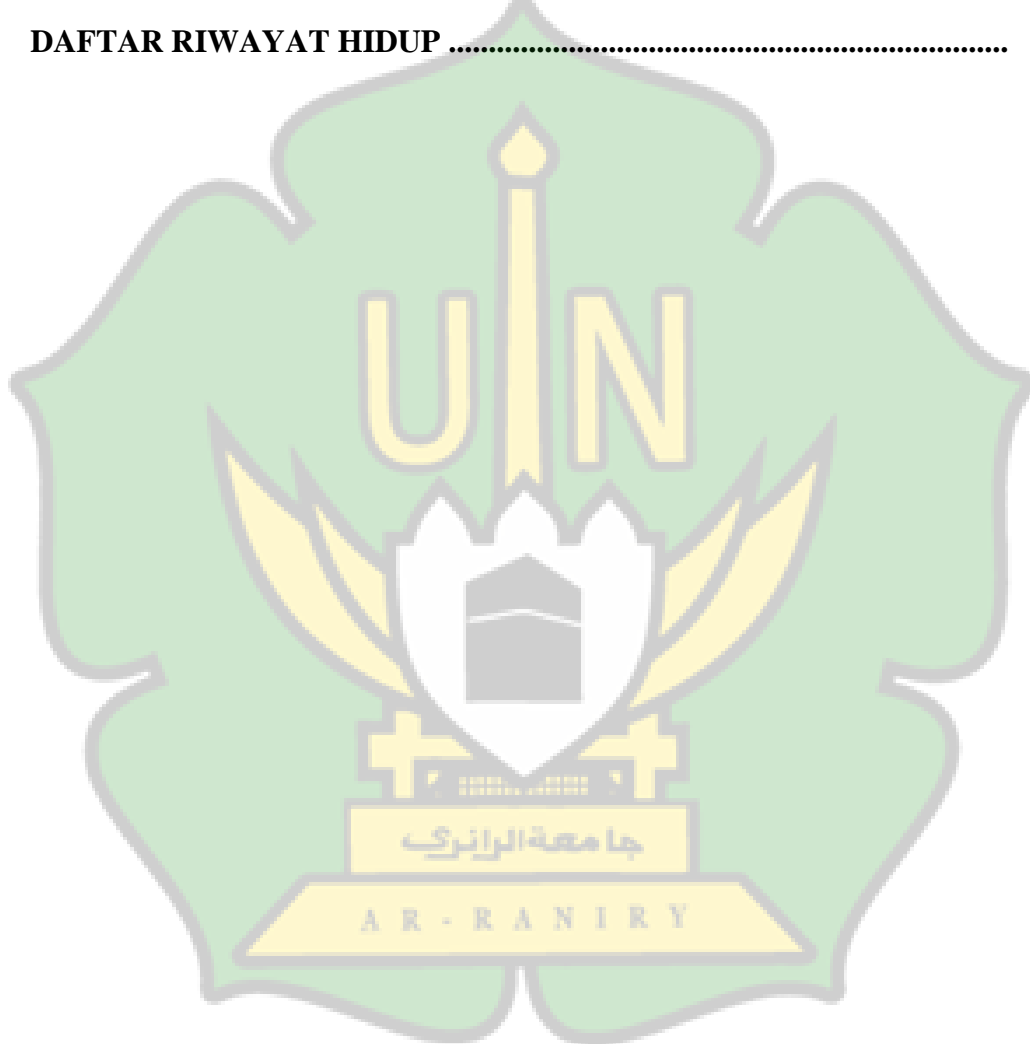
Penulis,

Madiha Putri

DAFTAR ISI

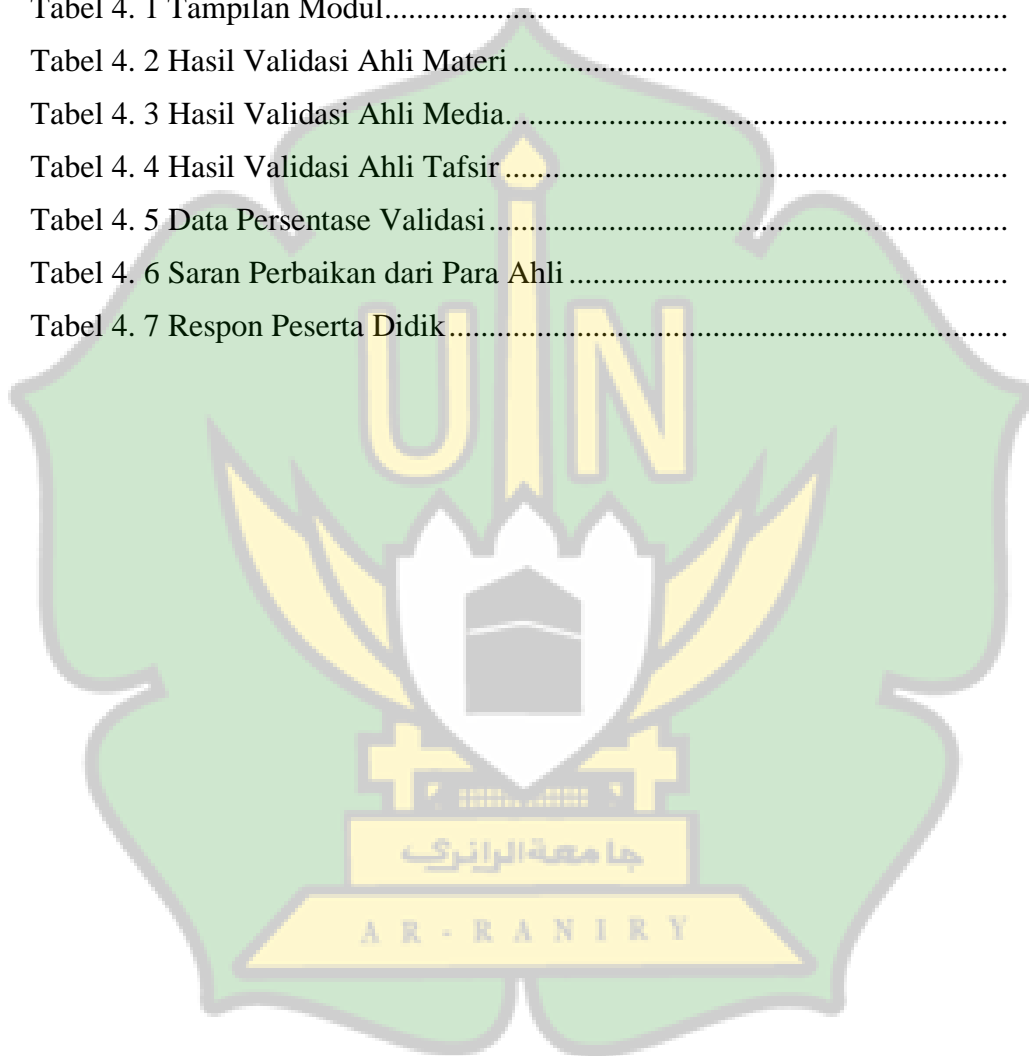
SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Definisi Operasional.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Modul	8
B. Model REACT.....	11
C. Materi Suhu dan Kalor	14
D. Modul Suhu dan Kalor Berbasis <i>REACT</i> Berintegrasi Qur'ani	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
A. Metode Penelitian.....	28
B. Tahap Penelitian	28
C. Instrumen Pengumpulan Data	32
D. Teknik Pengumpulan Data	34
E. Teknik Analisis dan Pengolahan Data.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	36
A. Hasil Penelitian.....	36
B. Pembahasan	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan.....	64
B. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	70
DOKUMENTASI	97
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	98



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel kriteria lembar angket	34
Tabel 3. 2 Tabel kriteria lembar validasi	35
Tabel 3. 3 Kriteria Kelayakan	35
Tabel 4. 1 Tampilan Modul.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi	44
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Media.....	46
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Tafsir	48
Tabel 4. 5 Data Persentase Validasi	49
Tabel 4. 6 Saran Perbaikan dari Para Ahli	50
Tabel 4. 7 Respon Peserta Didik.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Grafik Validasi Ahli Materi	59
Gambar 4. 2 Grafik Validasi Ahli Media.....	60
Gambar 4. 3 Grafik Validasi Ahli Tafsir	61
Gambar 4. 4 Grafik Skor Total Validasi	62



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penunjukan Pembimbing.....	70
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	71
Lampiran 3 Surat Telah Selesai Penelitian	72
Lampiran 4 Data Penelitian Validasi Ahli Materi oleh ZR.....	73
Lampiran 5 Data Penelitian Validasi Ahli Materi oleh CRM.....	76
Lampiran 6 Data Penelitian Validasi Ahli Media oleh SR	79
Lampiran 7 Data Penelitian Validasi Ahli Media oleh KA	82
Lampiran 8 Data Penelitian Validasi Ahli Tafsir oleh RD	85
Lampiran 9 Data Penelitian Validasi Ahli Tafsir oleh FQ.....	91



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kehidupan terus dinamis seiring perkembangan zaman, semua aspek kehidupan berubah-ubah terutama penyelenggaraan pendidikan. Sistem pendidikan akan menjadi lebih modern. Pendidikan sangat penting, seiring berjalannya waktu kualitas pendidikan akan menjadi semakin kompleks.¹ Tujuan pendidikan tidak terlepas dari upaya melahirkan pemecahan masalah agar selalu ada inovasi baru dalam model pembelajaran. Pengembangan inovasi baru dalam bahan pembelajaran ini sangat dibutuhkan agar dapat menambah minat seorang anak dalam belajar.² Keterbatasan bahan ajar dalam pembelajaran menyebabkan merosotnya pendidikan di Indonesia, apalagi dengan permasalahan pendidikan semakin banyak, diperlukan peningkatan kualitas salah satunya pada bagian pengembangan bahan ajar.³

Bahan ajar didefinisikan sebagai sarana belajar yang digunakan dalam proses belajar mengajar.⁴ Bahan pembelajaran dibagi menjadi empat jenis, yaitu sebagai berikut (1) Bahan ajar bentuknya cetak contohnya: *handout*, buku teks,

¹ Piki Setri Pernantah and others, 'Inovasi Bahan Ajar Pendidikan IPS Berbasis Digital Flipbook Terintegrasi Local Wisdom Dalam Menunjang Perkuliahan Jarak Jauh', *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*, 8.2 (2022), 136–45.

² Nurul Fajriani, Baharuddin, and Nur Khalisah Latuconsina, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Pada Materi Peluang Kelas XII SMA 4 Sinjai," *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, no. 2 (2022): 273–284.

³ Fatia Nurul Asma, Fitriyawany, and Cut Rizki Mustika, "Development of Project Based Learning Modules On Materials Static Fluids for Class of XI Senior High School," *Asian Journal of Science Education* 4, no. 2 (2022): 28–36.

⁴ Kokasih, *Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Katolog Dalam Terbitan (KDT), 2021).

modul, lembar kerja peserta didik, brosur, *leaflet*, foto, dan model atau market. (2) Bahan ajar bentuknya bisa didengarkan (audio) contohnya: kaset, radio, piring hitam atau *compact disk audio*. (3) Bahan ajar pandang (berbentuk audiovisual) contohnya: misalnya video *compact disk* dan film. (4) Bahan ajar bentuknya interaktif, yaitu bahan ajar yang dikombinasikan dari dua atau lebih media (audio, teks, gambar, animasi, dan video).⁵

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini berupa modul. Modul didefinisikan sebagai alat atau sarana berisi informasi pembelajaran didalamnya terdapat materi, metode, dan lain-lain yang dirancang secara struktur serta menarik agar mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.⁶ Modul salah satu perangkat pembelajaran yang dirancang berdasarkan kurikulum yang berjalan diharapkan agar mencapai SK (Standar Kompetensi) yang ditetapkan.⁷

Penggunaan modul memiliki banyak kelebihan sehingga cocok dijadikan bahan pembelajaran yang bervariasi daripada hanya menggunakan buku paket saja. Kelebihan modul ini di antaranya yaitu: a) gambar pada modul menjelaskan materi, b) warna dalam modul menarik, terang sehingga mampu meningkatkan minat baca peserta didik, c) mampu mengatasi ruang dan waktu bagi peserta didik serta guru, d) mengembangkan kemampuan berinteraksi sehingga meningkatkan kemampuan belajar, e) Peran guru bukan hanya sekedar pengajar tapi juga sebagai pembimbing, f) peserta didik akan menjadi lebih sehat dalam berkompetensi, g)

⁵ Aryanti Agustina, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru Menerapkan Bahan Ajar Di SMA Negeri 3 Ogan Komering Ulu," *JURNAL EDUCATIVE : Journal of Educational Studies* 3, no. 1 (2018): 16–29.

⁶ Joko Untoro, *Buku Pintar SMP* (Jakarta: Wahyu Media, 2008).

⁷ Utami Maulinda, "Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka," *Tarbawi* 5, no. 2 (2022): 130–138.

dapat menarik perhatian peserta didik dalam belajar, sehingga muncul interaktif pembelajaran yang menjadikan anak lebih percaya diri.⁸

Berdasarkan observasi di MAS Darul Ihsan terlihat bahwa sumber bahan ajar fisika sangat terbatas dan hanya berupa buku paket, guru tidak memiliki bahan ajar yang mengandung nilai-nilai keislaman dan sistem pendidikannya menganut *Teacher Center*, yang peserta didik kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti tertarik mengembangkan modul pembelajaran berbasis *REACT* berintegrasi Qurani. Modul yang akan dikembangkan oleh peneliti akan didesain secara menarik, sehingga meningkatkan minat belajar peserta didik. Peneliti juga tertarik mengambil modul berintegrasi Qurani karena pendidikan di sekolah masih banyak yang tidak mengaitkan ilmu pengetahuan dengan agama.

Pembelajaran agama Islam hanya membahas tentang agama, sehingga peserta didik menganggap bahwa tidak ada keterkaitan antara agama dengan mata pelajaran fisika, padahal kedua-duanya sangat berkaitan. Contoh salah satu keterkaitan agama dengan fisika terdapat dalam Q.S Al-Quraisy:2 yang menceritakan tentang perdagangan suku Quraisy pada musim dingin ke negeri Yaman dan musim panas ke negeri Syam. Musim dingin dan musim panas merupakan besaran suhu.

⁸ Yuni Susilawati and Muhfahroyin, 'Analisis Pentingnya Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Dengan Mengintegrasikan Nilai-Nilai Keislaman', *Biolova*, 2.2 (2021), 103-7.

Keterkaitan antara fisika dengan agama sangat cocok diintegrasikan, sehingga sistem pembelajaran fisika juga bukan hanya mengejar segi kognitifnya, tetapi juga pembelajaran berakhlak mulia.⁹ Integrasi fisika berbasis Islami dalam proses pembelajaran dapat menimbulkan kesadaran peserta didik terhadap nilai karakter dan kepribadian yang baik sesuai dengan nilai-nilai Islami.¹⁰ Pengintegrasian fisika dengan nilai-nilai Islam akan memberikan kekuatan pada ranah kognitif, efektif serta psikomotorik.¹¹

Permasalahan lain pada observasi yaitu bahan ajar dalam pembelajaran hanya buku paket, sehingga peserta didik cepat bosan dalam belajar. Sistem belajar menggunakan buku paket mengakibatkan kurangnya interaksi antara peserta didik dengan guru dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, diperlukan sebuah model pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan ini.

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *REACT*, yang akan memberi kesempatan bagi peserta didik lebih aktif berperan dalam kelas. *REACT* didefinisikan sebagai bagian dari strategi pembelajaran kontekstual yang terdiri dari lima tahap, yaitu *relating* (menghubungkan), *experiencing* (mengalami), *applying* (menerapkan), *cooperating* (berkerjasama), dan *transferring* (membagi atau mentransfer). *REACT* akan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar “mengalami” tidak hanya sekedar menghafal,

⁹ Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017).

¹⁰ Fitriyawany, “Analisis Kemampuan Guru Fisika Alumni Uin Ar-Raniry Dalam Merencanakan Pembelajaran Fisika Berbasis Islami Di Kabupaten Pidie, Aceh,” *Conference Proceedings - ARICIS I* (2016): 134–142.

¹¹ Susilawati and Muhfahroyin, “Analisis Pentingnya Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Dengan Mengintegrasikan Nilai-Nilai Keislaman.”

menerapkan konsep, dan melatih keterampilan berpikir peserta didik secara optimal.

Berdasarkan angket analisis kebutuhan materi terhadap peserta didik yang dilakukan pada tanggal 11 November 2022 di kelas XI IPA MAS Darul Ihsan. Dari 11 peserta didik tersebut, 6 peserta didik mengatakan materi suhu dan kalor sangat sulit, dan 5 peserta didik lainnya mengatakan sulit. Hasil dari materi suhu dan kalor mendapatkan persentase sebesar 70% dan merupakan materi yang dianggap sulit dalam pelajaran fisika. Pemilihan materi suhu dan kalor dianggap materi yang banyak rumus terutama pada bagian konversi suhu sehingga sulit untuk dipahami serta membutuhkan waktu lama.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti akan mengembangkan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani Pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan dari pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi Suhu dan Kalor di SMA/MA?
2. Bagaimana kepraktisan dari pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi Suhu dan Kalor di SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kelayakan dari pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi Suhu dan Kalor di SMA/MA.

2. Untuk mengetahui kepraktisan dari pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi Suhu dan Kalor di SMA/MA.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan memperbanyak serta memperluas pengetahuan dan meningkatkan pemahaman konsep fisika materi suhu dan kalor dan juga dapat membantu pelaksanaan proses belajar mengajar agar lebih menarik dan menyenangkan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik, memberikan pengalaman belajar melalui penggunaan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani.
- b. Bagi guru, berharap bisa menjadikan masukan dan informasi berharga melalui penggunaan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani.
- c. Bagi peneliti, yaitu mendapatkan pengalaman langsung dalam pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani.
- d. Bagi pembaca, bisa bermanfaat dan mampu dijadikan referensi dalam penulisan karya ilmiah lainnya.

E. Definisi Operasional

Penelitian ini memiliki beberapa istilah yang digunakan untuk variabel yang relevan:

1. Modul merupakan sarana khusus yang menyampaikan pesan

pembelajaran melalui kata-kata, gambar dan angka-angka untuk dapat memotivasi serta meningkatkan belajar peserta didik, dengan modul guru mampu mengetahui peserta didik yang berhasil dalam belajar ataupun kurang berhasil.¹²

2. *REACT*, merupakan salah satu strategi pembelajaran aktif yang terdiri dari singkatannya yaitu: *relating, experiencing, applying, cooperating, transferring*.¹³
3. Integrasi Qurani adalah perpaduan antara dua hal atau lebih untuk menjadi satu kesatuan yang utuh, yang dipandukan disini adalah materi dengan ayat-ayat Quran.¹⁴
4. Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat diterima atau dilepaskan oleh suatu benda. Sementara Suhu adalah besaran yang akan menyatakan ukuran derajat dingin dan panas suatu benda.¹⁵

¹² Tegas Amanda Setyandaru, Sri Wahyuni, and Pramudya Dwi Aristya Putra, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika Di SMA/MA," *Pembelajaran Fisika* 6, no. 3 (2017): 218–224.

¹³ Lena Marlina, "Pengaruh Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor" (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2022).

¹⁴ H Silviyanti, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains Dan Islam Materi Besaran Dan Satuan, Suhu Dan Kalor, Dan Wujud Zat Kelas VII SMP/MTs," *Sains Dan Teknologi* (UIN Walisongo, 2018).

¹⁵ Untoro, *Buku Pintar SMP*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Modul

1. Pengertian Modul

Modul memiliki definisi sebagai salah satu bentuk bahan ajar cetakan yang dirancang agar mencapai tujuan pembelajaran.¹⁶ Modul disusun dengan menyesuaikan karakteristik peserta didik, dengan adanya modul peserta didik dengan mudah memahami serta belajar secara mandiri.¹⁷

Modul juga memiliki definisi sebagai alat bantu yang dirancang secara sistematis berisi materi untuk memfasilitasi peserta didik dalam proses belajar mengajar. Beberapa karakteristik modul di antaranya (1) *self instructional*, (2) penjelasan rinci tentang rumusan dan tujuan pembelajaran, (3) peningkatan partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran, (4) penguatan langsung terhadap respon peserta didik, (5) penilaian yang berkelanjutan dan berkala terhadap hasil pembelajaran peserta didik.¹⁸

¹⁶ Cecep Kustandi and Daddy Darmawan, *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah Dan Masyarakat* (Jakarta: Kencana, 2020).

¹⁷ Siti Zulaichah, Sukarmin Sukarmin, and Mohammad Masykuri, "Pengembangan Modul IPA Berbasis Inquiry Lesson Pada Materi Usaha Dan Pesawat Sederhana Untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa," *Edusains* 13, no. 1 (2021): 64–72.

¹⁸ Ike Selviani, "Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA," *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education* 1, no. 2 (2019): 147–154.

Berdasarkan tujuan modul, modul memiliki beberapa tujuan sebagai berikut:¹⁹

1. Modul bertujuan menyajikan dengan jelas dan mudah dipahami, bukan dengan bahasa terlalu verbal.
2. Modul bertujuan untuk bisa mengatasi keterbatasan waktu dan ruang bagi peserta didik dan guru.
3. Modul bertujuan untuk memotivasi dan meningkatkan gairah belajar bagi peserta didik.
4. Modul bertujuan untuk menumbuhkan interaksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.
5. Modul bertujuan untuk menumbuhkan kemandirian belajar bagi peserta didik sesuai dengan minat dan kemampuannya.
6. Modul bertujuan untuk mengukur atau mengevaluasi sendiri bagi peserta didik agar dapat mengetahui kemampuan serta mengetahui materi apa saja yang harus dipelajari ulang.

2. Komponen-komponen modul

Modul memiliki beberapa komponen-komponen di antaranya sebagai berikut:²⁰

1. Judul modul, tentu terdapat judul pada modul, misal materi apa yang dibahas, mata pelajaran apa.
2. Petunjuk umum, unsur ini memberi penjelasan tentang tahap-tahap yang ditempuh dalam pembelajaran, seperti:
 - a. Kompetensi dasar.
 - b. Pokok pembahasan.
 - c. Indikator perolehan.
 - d. Rujukan (diisi dengan sumber buku yang digunakan).
 - e. Prosedur pembelajaran.
 - f. Menjelaskan pendekatan, teknik, cara yang dipakai dalam proses pembelajaran.
 - g. Lembar kegiatan pembelajaran.
 - h. Petunjuk bagi peserta didik mencerna materi dan langkah langkahnya.
 - i. Penilaian atau evaluasi.
3. Modul berisi penjelasan secara mendetail mengenai materi pada setiap pertemuan.
4. Penilaian atau evaluasi semester, tujuan dari penilaian tersebut yaitu untuk

¹⁹ Dwi Rahdiyanta, "Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran," *Academia* (2016): 1–14.

²⁰ Eldha Inke Hadiana, "Pengaruh E-Modul Pembelajaran Berbasis Metode Science Technology Society Terhadap Hasil Belajar Kelas IV SD Muhammadiyah Pringsewu" (UIN Raden Intan, 2022).

mengetahui atau mengukur kemampuan peserta didik sesuai dengan materi yang telah disampaikan. Evaluasi dilakukan pada tengah semester dan akhir semester.

Selain itu, adapun pendapat lain tentang komponen-komponen modul adalah sebagai berikut:²¹

1. Perumusan tujuan instruksional yang eksplisit dan sfesifik, tujuan tersebut dirumuskan dalam bentuk tingkah laku yang diharapkan dari peserta didik setelah mereka mempelajari modul.
2. Petunjuk guru, petunjuk guru ini memuat tentang bagaimana cara untuk mengajarkan sebuah materi kepada peserta didik agar dapat terlaksanakan dengan efisien, memberikan penjelasan tentang macam-macam kegiatan yang dilaksanakan oleh peserta didik.
3. Modul pembelajaran berisi materi-materi pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik serta dicantumkan buku sumber yang harus dipelajari peserta didik untuk melengkapi materi.
4. Lembar kerja peserta didik (LKPD) ini berisikan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada lembar kegiatan yang harus dikerjakan peserta didik setelah mereka selesai menguasai materi.
5. Kunci lembar kerja peserta didik digunakan untuk mengoreksi sendiri jawabannya dengan menggunakan kunci lembar kerja setelah mereka berhasil mengerjakan lembar kerja.
6. Lembar evaluasi ini berupa *past test* dan *rating scale* hasil dari *post test* inilah yang dijadikan guru untuk mengukur tercapai tidaknya tujuan modul pembelajaran.
7. Kunci lembar evaluasi test dan *rating scale* beserta kunci jawaban yang tercantum pada lembaran evaluasi.

Berdasarkan point-point di atas dapat disimpulkan bahwa komponen modul hampir sama seperti buku paket. Namun, untuk isinya lebih intraktif, ilustrasi juga lebih bervariasi, desainnya juga lebih menarik dan mampu dipelajari secara mandiri oleh peserta didik.

²¹ Ayu Putri Hasanah, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SD," *Skripsi* (Universitas Muhammadiyah Mataram, 2021).

3. Kelemahan dan Kekurangan Modul

Modul memiliki beberapa kelebihan di antaranya sebagai berikut:²²

1. Modul mampu menumbuhkan memotivasi peserta didik untuk belajar.
2. Modul berisikan evaluasi yang bisa digunakan oleh guru dan peserta didik untuk mengetahui apakah pembelajaran tuntas atau belum tuntas.
3. Isi dalam modul dapat dibagi menjadi beberapa bagian supaya dapat merata dalam satu semester.
4. Modul disusun sesuai tingkat akademik sehingga memudahkan bagi peserta didik.
5. Modul isinya lebih fleksibel sehingga lebih dinamis, dan interaktif.

Modul juga memiliki beberapa kekurangan di antaranya sebagai berikut:²³

1. Penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu.
2. Membutuhkan manajemen pendidikan yang berbeda dari pembelajaran konvensional karena setiap peserta didik menyelesaikan modul berbeda-beda sesuai dengan kemampuan masing-masing peserta didik.

B. Model REACT

1. Pengertian *REACT*

REACT adalah bagian dari CTL (*Contextual Teaching And Learning*) atau istilah lain kontekstual. Artinya, sebuah konsep pembelajaran yang mengaitkan antara materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari, pengetahuan yang dimiliki peserta didik didapat dari hasil mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru dipelajari. Penggunaan CTL mampu membuat peserta didik merasakan pembelajaran lebih bermakna, karena tau apa makna pelajaran yang

²² Hadiana, "Pengaruh E-Modul Pembelajaran Berbasis Metode Science Technology Society Terhadap Hasil Belajar Kelas IV SD Muhammadiyah Pringsewu."

²³ Yusra Mauliza, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Koloid Di SMA Negeri 4 Langsa," *Skripsi* (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2022).

mereka pelajari, baik berkaitan dengan lingkungan pribadi, agama, sosial, dan lain-lain.²⁴

REACT didefinisikan sebagai sebuah model pembelajaran yang terdiri dari 5 (lima) tahapan yakni *relating* (menghubungkan), *experiencing* (mengalami), *applying* (menerapkan), *cooperating* (berkelompok), *transferring* (memindahkan). *REACT* tidak hanya mengajarkan konsep-konsep saja tetapi juga membimbing peserta didik untuk menemukan makna dari pelajaran yang dipelajari, mengaitkan dan menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari, serta mampu memahami materi dengan cara menerapkan pengetahuan ke dalam kehidupan.²⁵

REACT memiliki bagian-bagian sebagai berikut:²⁶

a. *Relating* (menghubungkan)

Artinya tahap ini menghubungkan antara materi yang sedang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari (sebagai pengetahuan awal). Pada saat ini guru akan memberi beberapa pertanyaan yang mampu dijawab peserta didik, berdasarkan pengalaman yang dimiliki. Contoh, pertanyaan-pertanyaan mengenai kejadian-kejadian menarik yang terjadi di sekitaran peserta didik, yang tentu pertanyaan yang tidak asing bagi peserta didik.

²⁴ Derma Yulita, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani Pada Materi Suhu Dan Kalor Siswa Kelas VII MTsN Talawi" (Sumatera: IAIN Batusangkar, 2017).

²⁵ Marlina, "Pengaruh Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor."

²⁶ Yuniawatika, "Penerapan Pembelajaran Matematika Dengan Strategi REACT Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Representasi Matematik Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Edisi*, no. 1 (2011): 105–119.

b. *Experiencing* (mengalami)

Artinya, peserta didik diberi kesempatan untuk dapat memecahkan permasalahan sehingga peserta didik menemukan pengalaman baru. Permasalahannya misal dari kegiatan laboratorium, kegiatan di kelas, dan lainnya, sehingga peserta didik belajar melalui eksplorasi, pencarian, serta penemuan.

c. *Applying* (menerapkan)

Artinya peserta didik mampu menerapkan konsep yang mereka pelajari untuk dapat digunakan, dengan memberikan latihan-latihan yang realistik dan relevan. Kegiatan *applying* bertujuan untuk pemahaman konsep lebih mendalam bagi peserta didik. Kegiatan guru pada tahap ini misalnya memberi tugas relevan dengan kehidupan nyata.

d. *Cooperating* (berkelompok)

Artinya, tahap ini akan ada kerja kelompok, atau setidaknya antar peserta didik dengan peserta didik lainnya ada sharing-sharing untuk bertukar pikiran melalui materi yang dipelajari. Tahap ini peserta didik akan berkolaborasi untuk berkerjasama memecahkan *problem* (masalah) yang dihadapi.

e. *Transferring* (memindahkan)

Artinya, peserta didik belajar menggunakan pengetahuan yang telah dipelajarinya ke dalam konteks atau situasi baru yang belum dipelajari di kelas berdasarkan pemahaman. Melalui strategi ini, peserta didik diarahkan untuk mampu menganalisis dan memecahkan suatu permasalahan yang diberikan dan

permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan pengetahuan yang sudah dimilikinya.

2. Kelebihan dan kelemahan *REACT*

REACT memiliki beberapa kelebihan di antaranya sebagai berikut:²⁷

- a. Memperdalam pemahaman peserta didik, selama pembelajaran.
- b. Mengembangkan sikap menghargai diri sendiri dan orang lain.
- c. Mengembangkan sikap kebersamaan dan rasa saling memiliki.
- d. Mengembangkan keterampilan untuk masa depan.
- e. Membentuk sikap mencintai lingkungan.
- f. Menuntut kerja keras dari guru.

REACT juga memiliki beberapa kekurangan di antaranya sebagai berikut.²⁸

1. Membutuhkan waktu yang relatif lebih lama, baik untuk peserta didik belajar maupun untuk guru mempersiapkan pembelajaran.
2. Membutuhkan kemampuan dan kebiasaan berpikir guru yang lebih tinggi, misalnya perilaku kreatif, inovatif dan berkomunikasi.
3. Menuntut persiapan tambahan dan kerja yang lebih keras dari guru.

C. Materi Suhu dan Kalor

1. Suhu

Suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda.²⁹ Benda dikatakan panas apabila memiliki suhu lebih tinggi daripada benda yang dingin. Perbedaan panas dan dingin nya benda dapat diketahui dengan menggunakan alat ukur. Alat ukur yang digunakan yaitu termometer.

²⁷ Intan Azka Fathiyah, "Pengaruh Model Pembelajaran REACT Terhadap Hasil Belajar Berpikir Tingkat Tinggi Mata Pelajaran Fiqih MAN 2 Situbondo Tahun Pelajaran 2021/2022" (Jember: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq, 2022).

²⁸ Ibid.

²⁹ Anggun Wulandari, Ino Angga Putra, and Ismi Maulidatur Rizqi, *Suhu Dan Kalor, Listrik Statis, Dan Listrik Dinamis Untuk SMK/MAK Kelas X* (Jawa Timur: LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbunallah, 2023).

Berbagai jenis termometer yang digunakan untuk mengukur berbagai jenis suhu. Ada berbagai termometer yang tersedia, masing-masing dengan penggunaan tertentu yaitu sebagai berikut:

- a. Termometer Klinis. Termometer klinis digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia. Ada dua macam termometer klinis, yaitu termometer klinis analog dan termometer klinis digital. Hasil pengukuran termometer analog ditunjukkan dengan angka-angka skala yang tercetak di samping permukaan raksa dalam pipa kapiler.
- b. Termometer Dinding. Termometer dinding digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Skala termometer dinding berkisar antara -50°C – 50°C .
- c. Termometer Resistensi. Termometer Resistensi dirancang untuk mengukur suhu antara -250°C dan 700°C dengan mencatat perubahan resistensi cairan yang mengalir melalui kawat platinum dalam.
- d. Termometer Termokopel (*Thermocouple*). Termokopel merupakan termometer yang menggunakan bahan bimetal sebagai alat pokoknya. Ketika terkena panas maka bimetal akan bengkok ke arah yang koefesiennya lebih kecil. Pemuai ini kemudian dihubungkan dengan jarum dan menunjukkan angka tertentu. Ini adalah model yang sangat sensitif yang dapat memberikan hasil yang akurat suhu antara -250°C dan 1600°C .
- e. Termometer Sensor Ganda. Termometer ini dirancang untuk penggunaan profesional karena mereka menyediakan pembacaan ganda lingkungan yang dapat tetap stabil untuk jangka waktu yang lama. Pembaca utama

termometer ini dapat dipasang ke meja atau dinding dan penelitian dapat dimasukkan ke dalam berbagai lingkungan untuk pembacaan.

- f. Termometer Inframerah (*Infrared*). Termometer inframerah digunakan untuk mengukur suhu benda yang sangat panas, benda yang bergerak cepat, atau benda yang tidak boleh disentuh karena berbahaya. Termometer inframerah bisa juga disebut termometer laser, jika menggunakan sinar laser untuk mengukur suhu benda.
- g. Termometer Bimetal. Termometer bimetal mekanik adalah sebuah termometer yang terbuat dari dua kepingan logam yang memiliki koefisien muai berbeda yang dikeling (dipelat) menjadi satu. Kata bimetal sendiri memiliki arti yaitu be berarti dua sedangkan kata metal berarti logam, sehingga bimetal berarti “dua logam”.
- h. Termometer Gas. Termometer gas adalah jenis yang sangat umum dari termometer industri yang digunakan untuk menjaga suhu gas yang disimpan tetap konstan dalam area terbatas. Tekanan gas ini akan diukur untuk menentukan temperatur didalam.

Termometer memiliki beberapa satuan dalam skala pengukuran suhu. Skala adalah garis-garis atau titik-titik berderet-deret yang jaraknya sama dan digunakan sebagai acuan hasil pengukuran.³⁰ Skala pengukuran suhu terbagi ke dalam 4 macam, di antaranya ada skala Fahrenheit, Reamur, Celcius, dan Kelvin. Masing-masing skala memiliki titik beku dan titik didih yang berbeda.

³⁰ Risdiyani Chasanah, Adip Ma'rifu Sururi, and Dara Nurani, *Fisika Peminatan Ilmu-Ilmu Alam* (Jakarta: PT. Intan Pariwara, 2017).

- a. Skala suhu Celcius memiliki titik bawah (titik beku) sebesar 0°C , dan titik atas (titik didih) sebesar 100°C .
- b. Skala suhu Fahrenheit memiliki titik bawah (titik beku) sebesar 32°F dan memiliki titik atas (titik didih) sebesar 212°F .
- c. Skala Kelvin mempunyai titik bawah (titik beku) sebesar 273 K dan titik atas (titik didih) sebesar 373 K .
- d. Skala Reamur memiliki titik bawah (titik beku) sebesar 0°R dan titik atas (titik didih) sebesar 80°R .

Skala pengukuran suhu dapat dikonversi dengan persamaan berikut :

- a. Konversi suhu Celcius (C)

Rumus konversi suhu Celcius ke Fahrenheit:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times ^{\circ}\text{C} + 32$$

Rumus konversi suhu Celcius ke Kelvin:

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

Rumus konversi suhu Celcius ke Reamur:

$$^{\circ}\text{R} = \frac{4}{5} ^{\circ}\text{C}$$

- b. Konversi suhu Fahrenheit (F)

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Celcius:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Kelvin:

$$\text{K} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32) + 273$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Reamur:

$$^{\circ}\text{R} = \frac{4}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32)$$

c. Konversi suhu Kelvin (K)

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Celcius:

$$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Fahrenheit:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times (\text{K} - 273) + 32$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Reamur:

$$^{\circ}\text{R} = \frac{4}{5} \times (\text{K} - 273)$$

d. Konversi suhu Reamur (R)

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Celcius:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{4} \times ^{\circ}\text{R}$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Fahrenheit:

$$^{\circ}\text{F} = \left(\frac{9}{4} \times ^{\circ}\text{R}\right) + 32$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Kelvin:

$$\text{K} = \left(\frac{5}{4} \times ^{\circ}\text{R}\right) + 273$$

2. Kalor

Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat diterima atau dilepaskan oleh suatu benda. Kalor juga bisa diartikan sebagai salah satu bentuk energi yang bisa berpindah dari benda dengan suhu yang lebih tinggi ke benda yang bersuhu

lebih rendah jika keduanya dipertemukan atau bersentuhan.³¹ Dua benda yang memiliki suhu yang berbeda ketika dipertemukan maka akan muncul kalor yang mengalir atau berpindah. Misalnya saat mencampurkan air dingin dengan air panas, kemudian akan menghasilkan air hangat.

Pengaruh kalor pada zat dibagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut :

a. Kalor Jenis dan Kapasitas Kalor

Kalor jenis suatu benda didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K. Kalor jenis ini menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor. Secara matematis:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T} \text{ atau } Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Kapasitas kalor suatu benda adalah jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } C = m \cdot c$$

b. Perubahan wujud zat

Perubahan wujud zat ini bisa terjadi karena peristiwa pelepasan dan penyerapan kalor.³² Perubahan wujud zat terjadi ketika titik tertentu tercapai oleh atom/senyawa zat tersebut yang biasanya dikuantitaskan dalam angka suhu.

³¹ Kusrini, *Fisika Kelas XI Suhu Dan Kalor* (Bekasi: Erlangga, 2020).

³² Risky Eka Saputra, Marungkil Pasaribu, and Syamsu Syamsu, "Analisis Pemahaman Konsep Pada Materi Perubahan Wujud Zat Dengan Menggunakan Instrumen Three Tier Test Siswa SMA Negeri 1 Lore Utara," *Media Eksakta* 17, no. 2 (2021): 126–130.

Semisal air untuk menjadi padat harus mencapai titik bekunya dan air menjadi gas harus mencapai titik didihnya.

Kalor yang diterima atau dilepaskan suatu zat dapat mengakibatkan pada perubahan wujud zat suatu benda. Penerimaan kalor akan meningkatkan suhu dan dapat mengubah wujud zat dari padat menjadi cair atau cair menjadi gas. Sedangkan pelepasan kalor dapat menurunkan suhu atau merubah wujud dari cair menjadi padat atau gas menjadi cair.

Ketika sedang berubah wujud, walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor tetapi tidak digunakan untuk menaikkan atau menurunkan suhu. Kalor ini disebut kalor laten atau L . Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa. Secara matematis:

$$L = \frac{Q}{m}$$

c. Azas black

Azas Black adalah suatu prinsip dalam termodinamika yang dikemukakan oleh Joseph Black. Bunyi Azas Black adalah sebagai berikut:

“Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah”.

Energi selalu kekal sehingga benda yang memiliki temperatur lebih tinggi akan melepaskan energi sebesar Q_L dan benda yang memiliki temperatur lebih rendah akan menerima energi sebesar Q_T dengan besar yang sama. Secara matematis, pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

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

Besarnya kalor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$Q = m.c.\Delta T$$

Ketika menggunakan persamaan ini, perlu diingat bahwa temperatur naik berarti zat menerima kalor dan temperatur turun berarti zat melepaskan kalor, maka:

$$Q_{\text{Lepas}} = Q_{\text{Terima}}$$

$$m_1c_1\Delta T_1 = m_2c_2\Delta T_2$$

dengan $\Delta T_1 = T - T_c$ dan $\Delta T_2 = T_c - T$ sehingga

$$m_1c_1(T_1 - T_c) = m_2c_2(T_c - T_2)$$

Rumus Azas Black di atas hanya berlaku terhadap dua jenis zat cair yang sejenis, misalnya air dengan air, sementara wadah atau tempat pencampurannya tidak ikut menyerap kalor. Selain dimanfaatkan untuk perpindahan kalor, teori ini bisa juga digunakan untuk pencegahan perpindahan kalor dalam beberapa alat dan sistem, Contohnya seperti pada panel surya. Panel surya merupakan alat yang bisa menyerap kalor radiasi matahari. Kalor matahari ini akan diserap oleh permukaan hitam, yang kemudian dihantarkan melalui logam secara konduksi. Kalor ini akan dipindahkan ke bagian sistem pemanas air yang terhubung.

3. Pemuaiian

Pemuaiian adalah bertambahnya ukuran zat akibat adanya kenaikan suhu. Sebagian besar zat, akan memuai bila dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan. Bila suatu zat dipanaskan (suhunya dinaikkan), maka molekul-molekulnya akan bergetar lebih cepat dan amplitudo getaran akan bertambah

besar.³³ Akibatnya, jarak antara molekul benda menjadi lebih besar dan terjadilah pemuaian.

Pemuaian terbagi menjadi 3 bagian zat yaitu sebagai berikut :

a. Pemuaian zat padat

1) Pemuaian panjang

$$\Delta L = \alpha L \Delta T$$

Dimana $\Delta L = L_t - L_0$, Sehingga persamaan menjadi:

$$L_t - L_0 = \alpha L_0 \Delta T$$

$$L_t = L_0 + \alpha L_0 \Delta T$$

$$L_t = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

2) Pemuaian luas

$$\Delta A = \beta A \Delta T$$

Dimana $\Delta A = A_t - A_0$, Sehingga persamaan menjadi:

$$A_t - A_0 = \beta A_0 \Delta T$$

$$A_t = A_0 + \beta A_0 \Delta T$$

$$A_t = A_0 (1 + \beta \Delta T)$$

Nilai $\beta = 2 \alpha$ sehingga persamaan di atas dapat juga ditulis sebagai berikut:

$$A_t = A_0 (1 + 2 \alpha \Delta T)$$

3) Pemuaian volume

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

³³ Annisa Rofifah and Nur Aflah, "Hubungan Multiple Intelligences Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTsN 3 Banda Aceh Pada Materi Suhu Dan Perubahannya," *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan* 14, no. 1 (2023): 31–37.

Dimana $\Delta V = V_t - V_0$, Sehingga persamaan menjadi:

$$V_t - V_0 = \gamma V_0 \Delta T$$

$$V_t = V_0 + \gamma V_0 \Delta T$$

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

Nilai $\gamma = 3 \alpha$ sehingga persamaan di atas dapat juga ditulis sebagai berikut:

$$V_t = V_0 (1 + 3 \alpha \Delta T)$$

b. Pemuaian zat cair

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

c. Pemuaian gas

1) Pemuaian gas pada tekanan tetap (Isobarik)

$$V \sim T$$

Atau secara lengkap dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut:

$$\frac{V}{T} = \text{tetap atau } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

2) Pemuaian gas pada volume tetap (Isokhorik)

$$P \sim T$$

Atau secara lengkap dapat ditulis dalam bentuk persamaan berikut:

$$\frac{P}{T} = \text{tetap atau } \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

3) Pemuaian gas pada suhu tetap (Isotermal)

$$P = \frac{1}{V}$$

Diperoleh:

$$P \cdot V = \text{tetap atau } P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Jika pada proses pemuaiian gas terjadi tekanan berubah, volume berubah dan suhu berubah maka dapat diselesaikan dengan persamaan Hukum Boyle-Gay Lussac

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{tetap atau } \frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

4. Macam-Macam Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor memiliki 3 macam perpindahan antara lain konduksi, konveksi, dan radiasi. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan oleh berbagai macam peristiwa perpindahan kalor ini. Untuk lebih lengkapnya berikut penjelasan macam-macam perpindahan kalor.

a. Konduksi

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui zat padat yang tidak ikut mengalami perpindahan.³⁴ Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel partikelnya disebut konduksi. Jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu, secara matematis dituliskan:

$$H = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \text{ atau } H = kA \frac{\Delta T}{L}$$

b. Konveksi

Konveksi merupakan perpindahan panas melalui aliran yang zat perantaranya ikut berpindah.³⁵ Jika partikelnya berpindah dan mengakibatkan

³⁴ Ardiansyah et al., “Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic Dan Thermoelectric Generator Dengan Hot Mirror,” *Foristek* 11, no. 2 (2021): 100–107.

³⁵ Tito Septiana, “Analisis Efisiensi Termal Mesin Oven Rotary Tipe NFX-320 Pada Proses Pengeringan Bahan Dasar Roti,” *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* 10, no. 1 (2019): 444–448.

kalor merambat, maka akan terjadi konveksi. Konveksi terjadi pada zat cair dan gas (udara/angin). Peristiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel partikel zat perantaranya disebut dengan aliran kalor secara konveksi. Laju kalor secara konveksi, secara matematis dapat dirumuskan:

$$H = h A \Delta T$$

c. Radiasi

Radiasi yaitu merupakan perpindahan panas tanpa zat perantaranya. Radiasi juga biasanya dapat disertai cahaya.³⁶ Peristiwa perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut dengan radiasi. Besar laju aliran kalor secara matematis dirumuskan :

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \epsilon \sigma A T^4$$

5. Karakteristik Termal Suatu Bahan

Karakteristik termal suatu bahan, seperti konduktivitas termal, kapasitas kalor, dan koefisien ekspansi termal, mempengaruhi bagaimana bahan tersebut merespons perubahan suhu dan mentransfer energi panas.³⁷ Misalnya, konduktivitas termal adalah kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan panas. Dalam pembelajaran materi kalor, pemahaman tentang konduktivitas termal penting karena bahan dengan konduktivitas termal yang tinggi akan mentransfer energi panas dengan lebih efisien dibandingkan dengan bahan yang konduktivitas termalnya rendah. Ini berarti bahwa bahan dengan konduktivitas termal tinggi

³⁶ Abdul Haris Subarjo, Benedictus Mardwianta, and Anugrah Budi Wicaksono, "Efisiensi Kompor Surya Parabola Berreflektor Cermin Untuk Menunjang Ketahanan Energi," *Jurnal Surya Energy* 4, no. 1 (2019): 345–352.

³⁷ F.T. Sitorus, A Gunawan, and R Daud, "Analisis Karakteristik Termal Biobriket Cangkang Pala Dengan Variasi Kadar Air," *Jurnal Teknik Energi* 8, no. 1 (2019): 10–15.

akan memiliki perubahan suhu yang lebih cepat atau mentransfer energi panas secara lebih efisien.

D. Modul Suhu dan Kalor Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani

Sesuai uraian pada rumusan masalah dan beberapa pembahasan di atas, bahwa modul ini akan dikembangkan berdasarkan langkah-langkah *REACT* serta berintegrasi dengan Qurani. Materi yang diangkat adalah “Suhu dan Kalor”, sesuai dengan hasil angket analisis kebutuhan peserta didik. Adapun keterkaitan materi dengan ayat-ayat Al-Quran adalah sebagai berikut:

1. Pada materi suhu terdapat dalam Q.S Al-Quraisy:2, pada materi kalor terdapat dalam Q.S Al-Qasas:29, dan Q.S Al-Waqi’ah:73, pada materi perubahan wujud zat terdapat dalam Q.S Ar-Ra’d:17 dan pada materi macam-macam perpindahan kalor terdapat dalam Q.S Al-Kahfi: 96.
2. *Relating*, pada materi suhu dan kalor dihubungkan dengan kejadian-kejadian yang dekat dengan peserta didik, sehingga peserta didik lebih memahami materi yang sedang dipelajari, dengan perintah “ayo kita amati”.
3. *Experiencing*, pada modul terdapat kegiatan eksperimen yang akan dilakukan oleh peserta didik. Peserta didik akan lebih memahami konsep suhu dan kalor melalui eksperimen secara berkelompok dan diperoleh data, menganalisis dan memberikan kesimpulan, dengan perintah “ayo temukan”.
4. *Applying*, pada tahap ini peserta didik akan saling berdiskusi tentang apa sudah dikerjakan dan dipelajari, sehingga jika ada salah satu teman yang belum mengerti akan belajar dengan teman yang sudah paham. Kalimat perintahnya “ayo terapkan”.

5. *Cooperating*, Tahap ini berisi perintah “ayo bersama”, tahap ini akan melakukan diskusi kelompok untuk memecahkan permasalahan dan mengembangkan kemampuan berkolaborasi.
6. *Transferring*, kalimat perintah pada modul berisi perintah “ayo berbagi”, peserta didik mentransfer pengetahuan dalam bentuk pengalaman belajar melalui pemanfaatan pengetahuan ke dalam situasi baru berdasarkan pemahaman. Permasalahan dalam bentuk soal dan peserta didik dituntut untuk menunjukkan kemampuannya di depan kelas.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan mengembangkan sebuah produk berupa modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani yang akan menjadi hasil akhir dari penelitian ini. Pengembangan produk tidak dapat dipisahkan dari validasi produk untuk menghasilkan produk akhir yang lebih berkualitas. Validasi mengacu pada proses penelitian dimana validator mengumpulkan masukan dan saran untuk menilai kesesuaian produk yang dihasilkan.³⁸ Penelitian ini menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 (empat) unsur sesuai singkatannya yaitu, tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*).

B. Tahap Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian (*Define*) merupakan bagian dari awal langkah 4D yang menentukan serta mendefinisikan persyaratan pembelajaran, yaitu melakukan observasi awal tentang kondisi sekolah. Tentunya dalam menentukan kebutuhan belajar, hal-hal yang perlu diperhatikan meliputi kebutuhan belajar dengan kurikulum yang berlaku, kondisi sekolah tersebut, bagaimana perkembangan peserta didik, bahkan sampai dengan pengembangan apa saja

³⁸ Rukiyah, "Pengembangan Media Animasi Dan Audio Berbasis Islam Pada Materi Hukum Newton Di SMA/MA" (UIN Ar-Raniry, 2022).

diterapkan di sekolah tersebut. Lima tahap berikut ini yang harus dilakukan, di antaranya sebagai berikut:

1) Analisis awal-akhir (*Front-end Analysis*)

Analisis awal-akhir (*Front-end Analysis*) ini akan dilakukan penetapan dan penentuan masalah dasar yang dihadapi di sekolah khususnya pada mata pelajaran fisika. Jadi pada tahap ini, akan dikaji kurikulum dan masalah yang terjadi di lapangan, sehingga dibutuhkan solusi apa-apa saja yang dibutuhkan untuk menghadapi permasalahan yang terjadi.

2) Analisis peserta didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik (*Learner Analysis*) ini akan dianalisis karakteristik peserta didik, sehingga perlu mengetahui kekurangan apa-apa saja yang dialami oleh peserta didik dalam belajar. Ada beberapa karakteristik yang harus diperhatikan, di antaranya sebagai berikut:

- a) Kompetensi awal dan latar belakang kemampuan peserta didik
- b) Cara atau sikap peserta didik terhadap topik pembelajaran
- c) Pemilihan media, format serta bahasa

Beberapa karakteristik di atas dapat menentukan cara penyajian produk hasil pengembangan.

3) Analisis tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas (*Task Analysis*) didefinisikan sebagai kumpulan prosedur untuk menentukan isi pada satuan pembelajaran yang akan dijadikan modul pembelajaran yang sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar

(KD) berdasarkan Kurikulum Merdeka. Materi yang akan dikembangkan dalam modul pembelajaran ini yaitu mengenai Suhu dan Kalor.

4) Analisis konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep (*Concept Analysis*) merincikan pendeskripsian fakta dan mengidentifikasi konsep yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Konsep-konsep tersebut diatur secara terstruktur dan sistematis yang kemudian dituangkan dalam modul pembelajaran yang akan dikembangkan.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*) ini diperoleh berdasarkan proses konversi hasil analisis tugas dan konsep, dengan merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan KI dan KD yang tercantum dalam kurikulum yang berlaku pada kurikulum merdeka.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan (*Design*) yaitu tahap merancang perangkat pembelajaran. Pada tahap design akan dilakukan pemilihan format, media penyampaian bahan pembelajaran dan proses pembuatan produk menjadi dasar utama tahap ini. Penelitian ini akan memfokuskan perencanaan desain awal berupa modul pembelajaran dengan materi yang sudah ditentukan sebelumnya. Media yang menarik dengan isi materi yang dapat dengan mudah dipahami peserta didik, sehingga peserta didik tertarik menggunakan modul pembelajaran ini. Produk awal untuk modul pembelajaran akan disesuaikan dengan saran dan masukan dosen pembimbing yang akan dikembangkan.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan (*Development*) ini berfungsi untuk menghasilkan produk berupa modul pembelajaran setelah melalui revisi berdasarkan komentar, saran serta penilaian melalui validator. Beberapa langkah berikut yang menggambarkan tahap pengembangan ini, yaitu sebagai berikut:

- 1) Validasi ahli atau praktisi (*Expert Appraisal*), *expert appraisal* merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Pada tahap ini, dilakukan evaluasi oleh dosen ahli. Penilaian, komentar, dan saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan awal media pembelajaran yang telah disusun agar lebih tepat, efektif, dan memiliki kualitas tinggi.
- 2) Revisi I, revisi I dilakukan setelah selesai proses validasi. Hasil dari validasi adalah skor penilaian, komentar, dan saran validator untuk memperbaiki kelemahan dan kekurangan yang terdapat pada rancangan awal instrumen-instrumen penelitian, termasuk instrumen pembelajaran dan produk penelitian. Instrumen-instrumen dan media pembelajaran tersebut diperbaiki sehingga menjadi produk yang layak untuk diujicobakan secara terbatas. Validasi dilakukan oleh dosen ahli.
- 3) Pengujian pengembangan (*Developmental Testing*), pengujian pengembangan dilakukan dengan menguji cobakan produk kepada subjek yang sesungguhnya (peserta didik SMA) untuk menentukan bagian-bagian yang perlu dilakukan perbaikan. Perbaikan produk dilakukan sesuai reaksi, komentar, dan saran dari subjek. Dalam pengujian ini, pelaksanaan tes,

merevisi, dan tes ulang sangat dianjurkan untuk dilakukan agar mendapatkan produk yang lebih efektif dan konsisten.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran (*Disseminate*) merupakan proses akhir dalam tahap pengembangan. Pada tahap ini dilakukan untuk menyebarluaskan produk ke masyarakat banyak setelah dinyatakan produk yang dikembangkan layak dan dapat digunakan. Namun, pada penelitian ini tahap penyebaran tidak dilakukan oleh peneliti karena terkendala biaya produksi yang terbilang besar.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen didefinisikan sebagai fasilitas atau alat yang digunakan dalam penelitian, sehingga mampu memudahkan peneliti dalam mengolah data dan menghasilkan hasil yang lebih baik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Validasi
 - a. Lembar Validasi Ahli Materi

Instrumen berupa lembar validasi ahli materi akan diuji oleh validator yang ahli di bidang materi. Penilaian ini akan menilai kelayakan modul yang dikembangkan, apakah sudah tepat atau ada yang perlu dikurangi, dan ditambah. Masukan dan saran tersebut diperbaiki dan menjadi informasi berharga bagi peneliti agar dapat menghasilkan produk yang lebih baik dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar.

b. Lembar Validasi Ahli Media

Instrumen berupa lembar validasi ahli media akan diuji oleh validator yang ahli di bidang media. Penilaian ini akan menilai kelayakan modul yang dikembangkan, apakah sudah tepat atau ada yang perlu dikurangi, dan ditambah. Masukan dan saran tersebut diperbaiki dan menjadi informasi berharga bagi peneliti agar dapat menghasilkan produk yang lebih baik dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar.

c. Lembar Validasi Ahli Tafsir

Instrumen berupa lembar validasi ahli tafsir akan diuji oleh validator yang ahli di bidang tafsir. Penilaian ini akan menilai kelayakan modul yang dikembangkan, apakah sudah tepat atau ada yang perlu dikurangi, dan ditambah. Masukan dan saran tersebut diperbaiki dan menjadi informasi berharga bagi peneliti agar dapat menghasilkan produk yang lebih baik dan dapat digunakan sebagai salah satu bahan ajar.

2. Angket

Instrumen berupa angket akan diberikan kepada peserta didik, yang berisi pertanyaan-pertanyaan. Tujuannya untuk mendapatkan hasil terkait praktikalitas dengan pendapat peserta didik dalam modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data sangatlah penting sesuai tujuan utama untuk mendapatkan data, pengumpulan data menjadi bagian utama.³⁹ Data diperoleh dari lembar validasi dan angket. Lembar validasi oleh para ahli materi, validasi ahli media, serta validasi ahli tafsir akan menjadi masukan serta saran agar peneliti mengetahui kelayakan modul yang sudah dikembangkan. Sementara angket diberikan kepada peserta didik berisi pertanyaan-pertanyaan untuk mendapatkan hasil terkait kepraktisan dengan pendapat peserta didik dalam modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor.

E. Teknik Analisis dan Pengolahan Data

Modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani ini menggunakan data kuantitatif dengan mengacu empat kriteria. Dibawah ini terdapat kriteria angket:

Tabel 3. 1 Tabel kriteria lembar angket⁴⁰

Skor	Keterangan
1	Sangat kurang Setuju (SKS)
2	Kurang Setuju (KS)
3	Setuju (S)
4	Sangat Setuju (SS)

Sementara untuk kriteria dari lembar validasi menggunakan kriteria sebagai berikut ini:

³⁹ Manhaj Aldin, "Pengembangan Modul Berbantuan Media Poster Berbasis Mind Mapping Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA/MA" (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, 2022).

⁴⁰ R IZZAH, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Ctl (Contextual Teaching and Learning) Pada Materi Keanekaragaman ..." (UIN Ar-Raniry, 2021).

Tabel 3. 2 Tabel kriteria lembar validasi⁴¹

Skor	Keterangan
1	Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

Selanjutnya data yang diperoleh dengan instrumen pengumpulan data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis persentase sesuai rumus yang telah ditentukan. Untuk menghitung skor rata-rata dari setiap aspek persamaannya sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \text{Skor Rata - rata oleh para ahli} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah Pertanyaan}}$$

Untuk menghitung persentasenya sebagai berikut.

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Rata - rata keseluruhan aspek}}{\text{Skor tertinggi penilaian}} \times 100\%$$

Sementara untuk mencocokkan penilaian tersebut dengan hasil dari kelayakannya seperti Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kriteria Kelayakan⁴²

No	Nilai	Keputusan
1	76 < x < 100	Sangat Layak
2	51 < x < 75	Layak
3	26 < x < 50	Kurang Layak
4	0 < x < 25	Tidak Layak

⁴¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: CV. Saba Jaya Publisher, 2017).

⁴² Riska Rahmatul Laila, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Pada Materi Elastisitas Di MAN 4 Aceh Besar" (UIN AR-Raniry, 2020).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan dari modul pembelajaran berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model 4D yang melalui 4 tahapan sebagai berikut:

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian (*Define*) ini berisi tentang seputar kegiatan yang terkait dengan pembelajaran pada tempat penelitian yang dilakukan yaitu di MAS Darul Ihsan. Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti dalam tahap pendefinisian ini dibagi menjadi beberapa tahapan kegiatan yang akan dibahas secara lebih rinci dibawah ini.

1) Analisis awal-akhir (*Front-end Analysis*)

Analisis awal-akhir ini dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk mendapatkan masalah selama proses belajar mengajar berlangsung. Untuk mendapatkan informasi seputar masalah yang terjadi selama proses belajar mengajar, peneliti melakukan kegiatan observasi di sekolah. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, permasalahan yang didapatkan selama observasi berlangsung adalah sebagai berikut:

- a) Peserta didik kesulitan dalam menyelesaikan persoalan terkait materi suhu dan kalor.

- b) Bahan ajar yang digunakan guru berupa LKS dan buku pegangan fisika yang masih tidak dikaitkan dengan Al-Quran.
- c) Media pembelajaran yang digunakan berupa papan tulis dan spidol.
- d) Pembelajaran berpacu penjelasan guru dan peserta didik hanya mencatat materi yang ditulis guru pada papan tulis.

2) Analisis peserta didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik ditujukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan terhadap peserta didik kelas XI SMA/MA didapatkan bahwasanya karakter dari sebagian peserta didik memberikan respon pasif dan tampak tidak tertarik terhadap pelajaran fisika pada saat pembelajaran berlangsung.

Selain karakteristik peserta didik, peneliti juga mengobservasi tingkat pemahaman dan pengetahuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal fisika terkait materi suhu dan kalor.

3) Analisis tugas (*Task Analysis*)

Pada analisis tugas ini, peneliti merinci tugas sesuai isi materi berdasarkan kompetensi dasar. Perincian isi materi dimaksudkan untuk mencapai indikator pencapaian kompetensi sebagaimana indikator pencapaian kompetensi dirumuskan. Selain itu hal ini dapat memudahkan peneliti dalam merangkum indikator dan tujuan pembelajaran.

4) Analisis konsep (*Concept Analysis*)

Dalam tahap analisis konsep, peneliti sudah merumuskan konsep-konsep materi yang akan dipaparkan didalam modul yang dirancang. Konsep-konsep

materi yang dipaparkan adalah materi suhu dan kalor. Materi-materi tersebut disesuaikan dengan materi yang penting untuk dipelajari oleh peserta didik sehingga sesuai dengan KD dan Indikator yang di tetapkan.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Pada tahap ini, dapat dirumuskan tujuan pembelajaran yang disusun berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), serta indikator yang diharapkan tercapai dalam pembelajaran. Tujuan pembelajaran tercantum dalam bahan ajar modul dan RPP.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan ini digunakan untuk merancang produk yang cocok dan sesuai dengan permasalahan yang terjadi selama proses belajar mengajar. Pada tahap ini, peneliti mendesain produk yang akan dikembangkan. Tahap perancangan ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

1) Pemilihan Media

Pada fase pemilihan media, peneliti mengembangkan media berupa modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani. Modul ini berisi materi suhu dan kalor yang dikaitkan dengan Al-Quran. Pemaparan materi dan soal yang akan dicantumkan oleh peneliti tetap mengacu pada kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran untuk peserta didik kelas XI SMA/MA sehingga sangat sesuai digunakan dalam proses belajar mengajar.

2) Pemilihan Format (*Format Selection*)


Format yang digunakan didalam produk modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor didesain sedemikian rupa sehingga

terlihat menarik. Modul ini dibuat dengan menggunakan Corel Draw mulai dari kata pengantar sampai profil penulis. Namun, pada bagian cover depan dan belakang dibuat menggunakan aplikasi canva yang merupakan aplikasi desain. Pemilihan format warna yaitu warna putih yang dipadukan dengan warna hijau muda terang.


3) Desain Awal (*Initial Design*)

Pada tahap ini, desain awal modul mulai dirancang. Desain awal modul ini dibuat berdasarkan hasil analisis pada fase pendefinisian dan disesuaikan pada format yang telah dipilih. Desain awal modul dapat dilihat pada keterangan Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tampilan Modul

No	Proses	Gambar
1	Tampilan Cover Depan dan Belakang	
2	Tampilan Kata Pengantar dan Daftar Isi	

<p>3</p>	<p>Tampilan Peta Kedudukan Materi dan Peta Konsep</p>		
<p>4</p>	<p>Tampilan Pendahuluan dan Materi</p>		
<p>6</p>	<p>Tampilan Rangkuman dan Uji Kompetensi</p>		

7	<p>Tampilan Kunci Jawaban dan Glosarium</p>	<p>KUNCI JAWABAN</p> <ol style="list-style-type: none"> Suhu merupakan derajat panas atau dinginnya suatu benda. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur suhu dinamakan termometer. Termometer Klinis. Termometer klinis digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia. Ada dua macam termometer klinis, yaitu termometer klinis analog dan termometer klinis digital. Hasil pengukuran termometer analog ditunjukkan dengan angka-angka skala yang terpetak di samping permukaan raksa dalam pipa kapiler. <p>Termometer Dinding. Termometer dinding digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Skala termometer dinding berkisar antara -50°C - 50°C.</p> <p>Termometer Resistensi. Termometer Resistensi dirancang untuk mengukur suhu antara -250°C dan 700°C dengan mencatat perubahan resistensi cairan yang mengalir melalui kawat platinum dalam.</p> <p>Termometer Termokopel (<i>thermocouple</i>). Termokopel merupakan termometer yang menggunakan bahan bimetal sebagai alat pokoknya. Ketika terkena panas maka bimetal akan bengkok ke arah yang koefisiennya lebih kecil. Pemuaian ini kemudian dihubungkan dengan jarum dan menunjukkan angka tertentu. Ini adalah model yang sangat sensitif yang dapat memberikan hasil yang akurat suhu antara -250°C dan 1600°C.</p> <p>Termometer Sensor Ganda. Termometer ini dirancang untuk penggunaan profesional karena mereka menyediakan pembacaan ganda lingkungan yang dapat tetap stabil untuk jangka waktu yang lama. Pembaca utama termometer ini dapat dipasang ke meja atau</p>	<p>GLOSARIUM</p> <p>Suhu : Derajat panas atau dingin yang dirasakan indera</p> <p>Kalor : Proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan di ikuti perubahan suhu</p> <p>Pemuaian : Bertambahnya ukuran zat akibat adanya kenaikan suhu. Sebagian besar zat, akan memuai bila dipanaskan dan menyusut ketika didinginkan</p> <p>Kalor Jenis : Jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K</p> <p>Kalor Laten : Kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa</p> <p>Koefisien Muai Panjang : Perbandingan antara pertambahan panjang zat dengan panjang mula-mula zat, untuk tiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu</p> <p>Kapasitas Kalor : Jumlah kalor yang diperlukan atau dilepaskan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C</p> <p>Azat Black : Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah</p> <p>Konduksi : Perpindahan panas melalui zat padat yang</p>
8	<p>Tampilan Daftar Pustaka dan Profil Penulis</p>	<p>DAFTAR PUSTAKA</p> <p>Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i>. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.</p> <p>Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idris, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i>, Vol.11, No.2.</p> <p>Fidauus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-Quran. <i>Jurnal Apama dan Ilmu Pengetahuan</i>, Vol.16, No.1.</p> <p>Imu, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muai Logam. <i>Jurnal Teknik</i>, Vol.11, No.2.</p> <p>Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanto, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i>, Vol.15, No.1.</p> <p>Kusrini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i>. Bekasi: Erlangga.</p> <p>M. Qur'ish Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i>. Jakarta: Lentera Hati.</p> <p>Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa Implementasi Konsep Kalor pada Tari Mojang Priangan. <i>OKBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika</i>, Vol.6, No.1.</p> <p>Rediyani, Chasanah, Adip Mahrifa Sunari, dan Dara Nurani. (2017). <i>Fisika Peminatan dan Ilmu-ilmu Alam</i>. Jakarta: PT Intan Pariwara.</p> <p>Rafifah, A., & Allah, N. (2023). Hubungan Multiple Intelligences dengan Hasil Belajar Siswa kelas VII MTsN 3 Banda Aceh pada Materi Suhu dan Perubahan. <i>Cendekia: Media Jurnal Ilmiah Pendidikan</i>, Vol.14, No.1.</p> <p>Saputra, R. E., Pasidnu, M., & Syamsu, S. (2021). Analisis Pemahaman Konsep</p>	<p>PROFIL PENULIS</p> <p></p> <p>MADHA PUTRI</p> <p>Anak keempat dari enam bersaudara, lahir di Pasar Hilir pada tanggal 14 Maret 2000. Beliau merupakan anak dari pasangan Ibu Khatolik dan Bapak Asri. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 085 Panyabungan dan berhasil lulus pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Berastagi. Setelah itu, beliau melanjutkan pendidikan di SMA Swasta Bersama Berastagi pada tahun 2015 dan berhasil lulus pada tahun 2018. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat universitas di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Saat ini, beliau berada di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan jurusan pendidikan fisika.</p> <p>Penulis sangat senang dan bahagia dapat menyelesaikan modul ini dengan bantuan berbagai pihak. Penulis juga berharap modul ini dapat bermanfaat bagi pembaca baik itu pendidik maupun peserta didik.</p>

c. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan ini terdiri dari validasi ahli materi, ahli media, serta ahli tafsir. Beberapa kisi-kisi yang terdapat pada lembar angket validasi di antaranya:

- 1) Lembar Validasi Ahli Materi
 - a) Kelayakan Isi
 - b) Komponen Penyajian

- c) Komponen Kebahasaan
- 2) Lembar Validasi Ahli Media
 - a) Ukuran Modul
 - b) Desain Sampul (Cover) Modul
 - c) Desain Modul
- 3) Lembar Validasi Ahli Tafsir
 - a) Isi
 - b) Nilai Keislaman
 - c) Bahasa

d. Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap penyebaran adalah tahap dimana modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor yang telah dikembangkan dan telah direvisi disebarluaskan ketempat penelitian yang dituju. Peneliti tidak melakukan tahap ini dikarenakan peneliti terkendala pada besarnya biaya yang diperlukan.

Hasil tahap pengembangan yang telah divalidasi dari ahli materi, ahli media, serta ahli tafsir adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor

Kelayakan atau kualitas produk modul ditentukan dari hasil uji kelayakan yang dilakukan dengan memvalidasikan produk yang telah dikembangkan kepada dua orang ahli materi, dua orang ahli media serta dua orang ahli tafsir. Validasi produk ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian kelayakan dan saran dari para ahli yang profesional dibidangnya. Modul yang dikembangkan

memiliki kualitas yang baik dan dinyatakan layak menjadi sebuah modul sebagai penunjang pendidikan setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran validator ahli materi, ahli media, dan ahli tafsir.

a. Uji Alfa (Alpha Test)

Uji alfa merupakan proses validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, serta ahli tafsir untuk menilai kualitas dan kelayakan modul pembelajaran yang telah dikembangkan.⁴³ Hasil lembar validasi akan digunakan sebagai referensi untuk merevisi modul, materi serta tafsir.

1) Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor oleh Ahli Materi

Para ahli materi tersebut memberikan penilaian berdasarkan butir-butir pernyataan yang terlampir pada lembar validasi ahli materi dengan memberikan centang pada baris dan kolom yang sesuai, serta memberikan saran dan kritikan sebagai referensi untuk merevisi materi yang dikembangkan. Data hasil validasi modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor oleh ahli materi disajikan pada Tabel 4.2.

⁴³ Arfa, Jannah, and Arusman, "Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Software Blender Di SMA/MA."

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor Total	ΣPeraspek	Rata-Rata	%	Kriteria
		V 1	V 2					
Kelayakan isi	1	4	4	8	46	3,83	96%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	4	8				
	4	4	4	8				
	5	4	4	8				
	6	3	3	6				
Komponen Penyajian	1	3	4	7	29	3,63	91%	Sangat Layak
	2	3	4	7				
	3	3	4	7				
	4	4	4	8				
Komponen Kebahasaan	1	4	4	8	38	3,80	95%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	4	4	8				
	4	4	3	7				
	5	4	4	8				
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor					113	3,75	94%	Sangat Layak

Keterangan:

Validator I : ZR

Validator II : CRM

Berdasarkan data hasil validasi ahli materi oleh dua dosen tersebut didapatkan hasil persentase kelayakan pada aspek kelayakan isi mendapatkan rata-

rata 3,83 dengan persentase sebesar 96% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek komponen penyajian mendapatkan rata-rata 3,63 dengan persentase sebesar 91% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek komponen kebahasaan mendapatkan rata-rata 3,80 dengan persentase sebesar 95% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak.

2) Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor oleh Ahli Media

Penilaian oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul yang ditinjau dari aspek ukuran modul, desain sampul (Cover) modul, dan desain modul. Ahli media terdiri dari dua orang dosen, yaitu: (1) SR merupakan dosen Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dan (2) KA yang merupakan dosen Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Para ahli media tersebut memberikan penilaian berdasarkan butir-butir pernyataan yang terlampir pada lembar validasi ahli media dengan memberikan centang pada baris dan kolom yang sesuai, serta memberikan saran dan kritikan sebagai referensi untuk merevisi media yang dikembangkan. Data hasil validasi modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor oleh ahli media disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor Total	Σ Peraspek	Rata-Rata	%	Kriteria
		V 1	V 2					
Ukuran Modul	1	4	4	8	16	4	100%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
Desain Sampul (Cover) Modul	1	4	4	8	54	3,86	96%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	4	4	8				
	4	4	4	8				
	5	3	4	7				
	6	3	4	7				
	7	4	4	8				
Desain Modul	1	4	4	8	70	3,89	97%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
	3	3	4	7				
	4	4	4	8				
	5	3	4	7				
	6	4	4	8				
	7	4	4	8				
	8	4	4	8				
	9	4	4	8				
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor					140	3,92	98%	Sangat Layak

Keterangan:

Validator I : SR

Validator II : KA

Berdasarkan data hasil validasi ahli media oleh dua dosen tersebut didapatkan hasil persentase kelayakan pada aspek ukuran modul mendapatkan rata-rata 4 dengan persentase sebesar 100% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek desain sampul (Cover) modul mendapatkan rata-rata 3,86 dengan persentase sebesar 96% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek desain modul mendapatkan rata-rata 3,89 dengan persentase sebesar 97% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak.

3) Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor oleh Ahli Tafsir

Penilaian oleh ahli tafsir bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul yang ditinjau dari aspek isi, nilai keislaman, dan bahasa. Ahli tafsir terdiri dari dua orang dosen, yaitu: (1) RD merupakan dosen Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dan (2) FQ yang merupakan dosen Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir, Fakultas Ushuluddin, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Para ahli tafsir tersebut memberikan penilaian berdasarkan butir-butir pernyataan yang terlampir pada lembar validasi ahli tafsir dengan memberikan centang pada baris dan kolom yang sesuai, serta memberikan saran dan kritikan sebagai referensi untuk merevisi media yang dikembangkan. Data hasil validasi modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor oleh ahli tafsir disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Tafsir

Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Validator		Skor Total	Σ Peraspek	Rata-Rata	%	Kriteria
		V 1	V 2					
Isi	1	3	4	7	78	3,55	89%	Sangat Layak
	2	3	3	6				
	3	3	4	7				
	4	4	4	8				
	5	4	3	7				
	6	4	4	8				
	7	4	3	7				
	8	3	4	7				
	9	3	3	6				
	10	3	4	7				
	11	4	4	8				
Nilai Keislaman	1	4	4	8	44	3,67	92%	Sangat Layak
	2	4	3	7				
	3	4	3	7				
	4	4	4	8				
	5	4	3	7				
	6	4	3	7				
Bahasa	1	4	4	8	16	4	100%	Sangat Layak
	2	4	4	8				
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor					138	3,74	93%	Sangat Layak

Keterangan:

Validator I : RD

Validator II : FQ

Berdasarkan data hasil validasi ahli tafsir oleh dua dosen tersebut didapatkan hasil persentase kelayakan pada aspek isi mendapatkan rata-rata 3,55 dengan persentase sebesar 89% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek nilai keislaman mendapatkan rata-rata 3,67 dengan persentase sebesar 92% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek bahasa mendapatkan rata-rata 4 dengan persentase sebesar 100% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak.

Berdasarkan analisis data hasil validasi dari para ahli sebagaimana Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4 diperoleh hasil rata-rata persentase kelayakan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor adalah sebagai berikut:

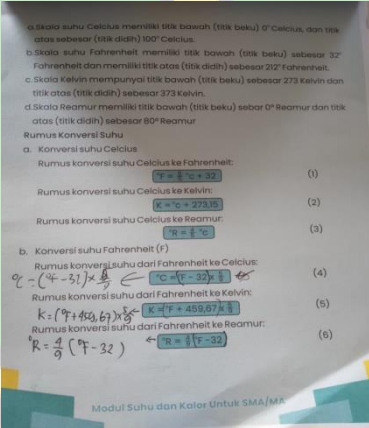

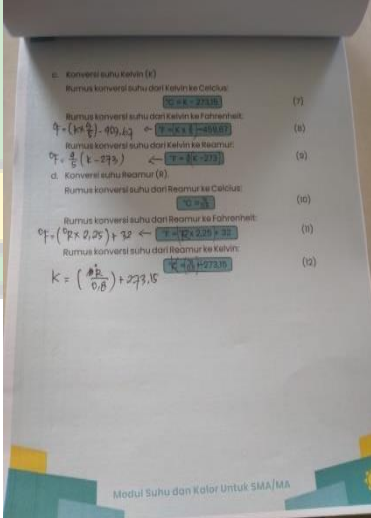

Tabel 4.5 Data Persentase Validasi

No	Validator	Persentase	Kriteria
1	Ahli Materi	94%	Sangat Layak
2	Ahli Media	98%	Sangat Layak
3	Ahli Tafsir	93%	Sangat Layak
Rata-rata		95%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor yang telah dikembangkan memperoleh rata-rata dari keseluruhan persentase sebesar 95% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan lembar validasi dari para ahli pembelajaran tersebut

didapatkan saran perbaikan serta masukan guna untuk menghasilkan modul yang lebih baik sehingga layak digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran. Berikut ini adalah saran dari validator ahli materi, ahli media, serta ahli tafsir beserta perbandingan bagian modul sebelum dan sesudah direvisi.

Tabel 4. 6 Saran Perbaikan dari Para Ahli

Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
<p>Ahli Materi (ZR)</p>	<p>Hal 8: perbaiki rumus yang benar</p> 	
	<p>Hal 9: perbaiki rumus yang benar</p> 	

Hal 30: perbaiki rumus yang benar

Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah.

Energi selalu kekal sehingga benda yang memiliki temperatur lebih tinggi akan melepaskan energi sebesar Q_L dan benda yang memiliki temperatur lebih rendah akan menerima energi sebesar Q_D dengan besar yang sama. Secara matematis, pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{dpt}} \quad (16)$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (17)$$

Besarnya kalor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

Ketika menggunakan persamaan ini, perlu diingat bahwa temperatur naik berarti zat menerima kalor dan temperatur turun berarti zat melepaskan kalor, maka:

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

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

dengan

$$\Delta T_1 = T_1 - T_{\text{akhir}} \text{ dan } \Delta T_2 = T_2 - T_{\text{akhir}}$$

sehingga

$$m_1 c_1 (T_1 - T_{\text{akhir}}) = m_2 c_2 (T_2 - T_{\text{akhir}})$$

Keterangan:
 m_1 = Massa benda I yang suhunya tinggi (kg)
 m_2 = Massa benda I yang suhunya rendah (kg)

Modul Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

"Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah".

Energi selalu kekal sehingga benda yang memiliki temperatur lebih tinggi akan melepaskan energi sebesar Q_L dan benda yang memiliki temperatur lebih rendah akan menerima energi sebesar Q_D dengan besar yang sama. Secara matematis, pernyataan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{dpt}} \quad (16)$$

Besarnya kalor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (17)$$

Ketika menggunakan persamaan ini, perlu diingat bahwa temperatur naik berarti zat menerima kalor dan temperatur turun berarti zat melepaskan kalor, maka:

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

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

dengan

$$\Delta T_1 = T_1 - T_{\text{akhir}} \text{ dan } \Delta T_2 = T_2 - T_{\text{akhir}}$$

sehingga

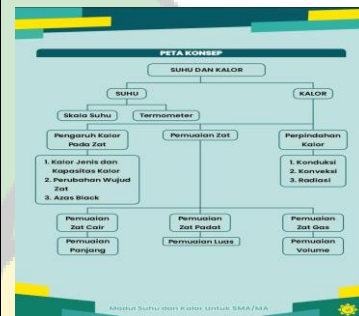
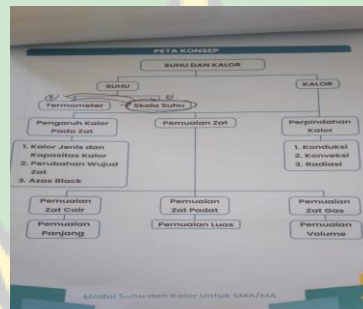
$$m_1 c_1 (T_1 - T_{\text{akhir}}) = m_2 c_2 (T_2 - T_{\text{akhir}})$$

Keterangan:
 m_1 = Massa benda I yang suhunya tinggi (kg)
 m_2 = Massa benda I yang suhunya rendah (kg)

Modul Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

Ahli Materi (CRM)

Hal vi: pindahkan posisi



Poin pada gambar cari sumber yang lengkap

berintegrasi AI-qr-an, peserta didik dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan benar.

C. Uraian Materi

"Ayo Kita Kalibrasi" (Tahap Relating)

1. Pengertian Suhu

Menurut Indarwati, et al., (2018) suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat untuk mengukur suhu cenderung menggunakan indera peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakan termometer untuk mengukur suhu dengan valid.

Menurut Wulandari, et al., (2023) suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda. Benda dikatakan panas apabila memiliki suhu lebih tinggi daripada benda yang dingin. Perbedaan panas dan dingin nya benda dapat diketahui dengan menggunakan alat ukur, alat ukur yang digunakan yaitu termometer.

Gambar 1. Ilustrasi Suhu
 Sumber: images.app.goo.gl

Modul Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

berintegrasi AI-qr-an, peserta didik dapat mempresentasikan hasil percobaan dengan benar.

C. Uraian Materi

"Ayo Kita Kalibrasi" (Tahap Relating)

1. Pengertian Suhu

Menurut Indarwati, et al., (2018) suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat untuk mengukur suhu cenderung menggunakan indera peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakan termometer untuk mengukur suhu dengan valid.

Menurut Wulandari, et al., (2023) suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda. Benda dikatakan panas apabila memiliki suhu lebih tinggi daripada benda yang dingin. Perbedaan panas dan dingin nya benda dapat diketahui dengan menggunakan alat ukur. Alat ukur yang digunakan yaitu termometer.

Gambar 1. Ilustrasi Suhu
 Sumber: www.aido.com

Modul Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

2. Jenis Termometer dan Fungsinya

Perhatikan gambar berikut!

Gambar 2. Ilustrasi Termometer
 Sumber: images.app.goo.gl

2. Jenis Termometer dan Fungsinya

Perhatikan gambar berikut!

Gambar 2. Ilustrasi Termometer
 Sumber: www.aido.id

3. Skala Pengukuran Suhu

Menurut Risdiani Chasanah, et al., (2017) skala adalah garis-garis atau titik-titik berderet-deret yang jaraknya sama dan digunakan sebagai acuan hasil pengukuran. Skala pengukuran suhu terbagi ke dalam 4 macam, di antaranya ada skala Fahrenheit, Reamur, Celsius, dan Kelvin. Masing-masing skala memiliki titik beku dan titik didih yang berbeda.

Gambar 3. Ilustrasi Skala Pengukuran Suhu
 Sumber: images.app.goo.gl

3. Skala Pengukuran Suhu

Menurut Risdiani Chasanah, et al., (2017) skala adalah garis-garis atau titik-titik berderet-deret yang jaraknya sama dan digunakan sebagai acuan hasil pengukuran. Skala pengukuran suhu terbagi ke dalam 4 macam, di antaranya ada skala Fahrenheit, Reamur, Celsius, dan Kelvin. Masing-masing skala memiliki titik beku dan titik didih yang berbeda.

Gambar 3. Ilustrasi Skala Pengukuran Suhu
 Sumber: www.yoslin.wordpress.com

1. Pengaruh Kalar Pada Zat



Gambar 4. Ilustrasi Pengaruh Kalar pada Zat
Sumber: images.app.goo.gl

cair menjadi gas disebut menguap, dan peristiwa perubahan wujud zat cair pada menjadi cair disebut mencair.



Gambar 5 Ilustrasi Diagram Perubahan Wujud Zat
Sumber: images.app.goo.gl

Contoh benda yang mengalami pemuaian panjang adalah rel kereta api sehingga diletakkan dengan sedikit jarak di antaranya untuk memberikan ruang bagi rel untuk memuai pada cuaca panas dan mencegah rel tersebut melengkung atau bengkok.



Gambar 6. Ilustrasi Pemuaian Panjang
Sumber: images.app.goo.gl

2) Pemuaian Luas

Contoh benda yang memiliki pemuaian luas adalah jendela kaca rumah. Saat udara dingin, kaca akan menyusut karena koefisien muai kaca lebih besar daripada koefisien muai kayu. Jika suhu meningkat maka kaca akan memuai lebih besar daripada kayu, sehingga kaca akan terlihat terpasang dengan rapat pada kusen kayu tersebut.



Gambar 7. Ilustrasi Pemuaian Luas
Sumber: images.app.goo.gl

3) Pemuaian Volume

Contoh sederhana mengenai pemuaian volume, terjadi pada kegiatan memasak air di dalam panci. Tanpa disadari, panci mengalami pemuaian saat dipanaskan. Air dan panci sama-sama menyerap kalor dari api. Panci yang menyerap kalor tersebut, ukurannya akan bertambah karena mengalami pemuaian. Pemuaian ini menyebabkan panci mengalami penambahan volume juga.



Gambar 8. Ilustrasi Pemuaian Volume
Sumber: images.app.goo.gl

Pemuaian Zat Cair

Contoh pemuaian zat cair adalah botol minyak yang tidak terisi penuh, jika di dalam botol akan memuai pada saat dipanaskan dan bisa menyebabkan botol mengembung.



Gambar 9. Ilustrasi Pemuaian Zat Cair
Sumber: images.app.goo.gl

c. Pemuaian Gas

Contoh pemuaian zat gas dapat ditunjukkan pada peristiwa mobil atau motor yang sedang melaju di jalan, tiba-tiba ban kendaraan tersebut mengalami kebocoran. Ban tersebut bocor, karena terjadi pemuaian gas atau udara di dalam ban. Pemuaian suhu udara di ban mobil terjadi, akibat adanya gesekan roda dengan aspal.



Gambar 10. Ilustrasi Pemuaian Gas
Sumber: images.app.goo.gl

2. Pengaruh Kalar Pada Zat



Gambar 4. Ilustrasi Pengaruh Kalar pada Zat
Sumber: www.id.theasianparent.com

cair menjadi gas disebut menguap, dan peristiwa perubahan wujud zat dari pada menjadi cair disebut mencair.



Gambar 5 Ilustrasi Diagram Perubahan Wujud Zat
Sumber: www.id.m.wikipedia.org

Contoh benda yang mengalami pemuaian panjang adalah rel kereta api sehingga diletakkan dengan sedikit jarak di antaranya untuk memberikan ruang bagi rel untuk memuai pada cuaca panas dan mencegah rel tersebut melengkung atau bengkok.



Gambar 6. Ilustrasi Pemuaian Panjang
Sumber: www.tibunews.com

2) Pemuaian Luas

Contoh benda yang memiliki pemuaian luas adalah jendela kaca rumah. Saat udara dingin, kaca akan menyusut karena koefisien muai kaca lebih besar daripada koefisien muai kayu. Jika suhu meningkat, maka kaca akan memuai lebih besar daripada kayu, sehingga kaca akan terlihat terpasang dengan rapat pada kusen kayu tersebut.



Gambar 7. Ilustrasi Pemuaian Luas
Sumber: www.shopee.com

3) Pemuaian Volume

Contoh sederhana mengenai pemuaian volume, terjadi pada kegiatan memasak air di dalam panci. Tanpa disadari, panci mengalami pemuaian saat dipanaskan. Air dan panci sama-sama menyerap kalor dari api. Panci yang menyerap kalor tersebut, ukurannya akan bertambah karena mengalami pemuaian. Pemuaian ini menyebabkan panci mengalami penambahan volume juga.



Gambar 8. Ilustrasi Pemuaian Volume
Sumber: www.id.theasianparent.com

b. Pemuaian Zat Cair

Contoh pemuaian zat cair adalah botol minyak yang tidak terisi penuh, jika di dalam botol akan memuai pada saat dipanaskan dan bisa menyebabkan botol mengembung.



Gambar 9. Ilustrasi Pemuaian Zat Cair
Sumber: www.tokopedia.com

c. Pemuaian Gas

Contoh pemuaian zat gas dapat ditunjukkan pada peristiwa mobil atau motor yang sedang melaju di jalan, tiba-tiba ban kendaraan tersebut mengalami kebocoran. Ban tersebut bocor, karena terjadi pemuaian gas atau udara di dalam ban. Pemuaian suhu udara di ban mobil terjadi, akibat adanya gesekan pada dengan aspal.

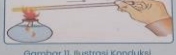


Gambar 10. Ilustrasi Pemuaian Gas
Sumber: www.sideshare.com

3. Konduksi (Akan)
 Menurut Andariyeh, et al., (2021) konduksi merupakan perpindahan panas melalui zat padat yang tidak ikut mengalami perpindahan.
 Partikel perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya disebut konduksi. Jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu, secara matematis dituliskan:


$$H = \frac{Q}{t} \text{ atau } H = k \cdot \frac{A \cdot \Delta T}{l} \quad (34)$$

 Keterangan:
 H = Jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu (J s⁻¹)
 h = koefisien konveksi termal (J m⁻¹ s⁻¹ K⁻¹)
 A = Luas penampang batang (m²)
 l = Panjang batang (m)
 ΔT = Perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)




Gambar 11. Ilustrasi Konduksi
 Sumber: blue.kumparan.com

h = koefisien konveksi termal (J m⁻¹ s⁻¹ K⁻¹)
 A = Luas permukaan fluida (m²)
 ΔT = Perubahan suhu (K)



Gambar 12. Ilustrasi Konveksi
 Sumber: images.app.goo.gl

Keterangan:
 Q = kalor yang dipancarkan (J)
 T = Suhu mutlak (K)
 e = emisivitas bahan
 σ = Tetapan Boltzman = 5,67.10⁻⁸ W m⁻² K⁻⁴
 A = Luas penampang benda (m²)



Gambar 13. Ilustrasi Radiasi
 Sumber: images.app.goo.gl

3. Konduksi (Akan)
 Menurut Andariyeh, et al., (2021) konduksi merupakan perpindahan panas melalui zat padat yang tidak ikut mengalami perpindahan.
 Partikel perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya disebut konduksi. Jumlah kalor yang dipindahkan per satuan waktu, secara matematis dituliskan:

$$H = \frac{Q}{t} \text{ atau } H = k \cdot \frac{A \cdot \Delta T}{l} \quad (34)$$

 Keterangan:
 H = Jumlah kalor yang merambat tiap satuan waktu (J s⁻¹)
 h = koefisien konveksi termal (J m⁻¹ s⁻¹ K⁻¹)
 A = Luas penampang batang (m²)
 l = Panjang batang (m)
 ΔT = Perbedaan suhu antara kedua ujung batang (K)



Gambar 11. Ilustrasi Konduksi
 Sumber: www.id.qoura.com

h = koefisien konveksi termal (J m⁻¹ s⁻¹ K⁻¹)
 A = Luas permukaan fluida (m²)
 ΔT = Perubahan suhu (K)



Gambar 12. Ilustrasi Konveksi
 Sumber: www.kids.grid.id

Keterangan:
 Q = Kalor yang dipancarkan (J)
 T = Suhu mutlak (K)
 e = emisivitas bahan
 σ = Tetapan Boltzman = 5,67.10⁻⁸ W m⁻² K⁻⁴
 A = Luas penampang benda (m²)



Gambar 13. Ilustrasi Radiasi
 Sumber: www.tb.burmesia.com

Poin pada surah cari bacaan yang benar

Integrasi Ayat Al-Qur'an
 ﴿يَهَيِّئْ لَهُمْ رَحَّةَ أَيَّامٍ وَسَاءَ مُسْتَقَرًّا﴾
 * Yaitu kebiasaan mereka bepergian pada musim dingin dan musim panas. (QS Al-Quraisy: 2)

Integrasi Ayat Al-Qur'an
 ﴿فَلَمَّا قَضَىٰ مُوسَىٰ الْأَجَلَ وَسَارَ بِأَهْلِهِ آنَسَ مِنْ جَانِبِ الطُّورِ لِأَنَّ لَهُ يَوْمَئِذٍ الْمَخْتَارَ﴾
 *Maka ketika Musa telah menyelesaikan waktu yang di tentukan itu dan dia berangkat dengan keluarganya, dia melihat api di lereng gunung. Dia berkata kepada keluarganya: "Tunggulah (di sini), sesungguhnya aku melihat api, mudah-mudahan aku dapat membawa suatu berita kepadamu dari (tempat) api itu atau (membawa) sepercik api, agar kamu dapat menghangatkan badan." (QS Al-Qasas: 29)

Di dalam surah lain Allah SWT berfirman yaitu:
 ﴿نَحْنُ جَعَلْنَاهَا تَذَكُّرًا وَرَحْمَةً لِّلْعَالَمِينَ﴾
 * Kami jadikan api itu untuk peringatan dan bahan yang berguna bagi musafiri di padang pasir. (QS Al-Waqiah ayat 73)

Integrasi Ayat Al-Quran
 ﴿أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَهُمْ نَضْرًا مِن دَرَّةٍ وَأَسْفَلَ سَفَاتِهِم مِّن ذُرَاهِمِ الْوَالِقِ﴾
 *Allah telah menurunkan air (hujan) dari langit, maka mengalih air di

Integrasi Ayat Al-Quran
 ﴿يَوْمَ نَبِّئُ الَّذِينَ ظَلَمُوا قَدْ أَنزَلْنَا حديدًا حديدًا﴾
 *Berilah aku potongan-potongan besi". Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan keula (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulikamain: "Tiuplah (api itu)". Hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api,

Integrasi Ayat Al-Qur'an
 ﴿يَهَيِّئْ لَهُمْ رَحَّةَ أَيَّامٍ وَسَاءَ مُسْتَقَرًّا﴾
 * Yaitu kebiasaan mereka bepergian pada musim dingin dan musim panas. (QS Al-Quraisy: 2)

panas, kemudian akan menghangatkan air hangat.
 Integrasi Ayat Al-Qur'an
 ﴿فَلَمَّا قَضَىٰ مُوسَىٰ الْأَجَلَ وَسَارَ بِأَهْلِهِ آنَسَ مِنْ جَانِبِ الطُّورِ لِأَنَّ لَهُ يَوْمَئِذٍ الْمَخْتَارَ﴾
 *Maka ketika Musa telah menyelesaikan waktu yang di tentukan itu dan dia berangkat dengan keluarganya, dia melihat api di lereng gunung. Dia berkata kepada keluarganya: "Tunggulah (di sini), sesungguhnya aku melihat api, mudah-mudahan aku dapat membawa suatu berita kepadamu dari (tempat) api itu atau (membawa) sepercik api, agar kamu dapat menghangatkan badan." (QS Al-Qasas: 29)

Di dalam surah lain Allah SWT berfirman yaitu:
 ﴿نَحْنُ جَعَلْنَاهَا تَذَكُّرًا وَرَحْمَةً لِّلْعَالَمِينَ﴾
 * Kami jadikan api itu untuk peringatan dan bahan yang berguna bagi musafiri di padang pasir. (QS Al-Waqiah ayat 73)

Integrasi Ayat Al-Quran
 ﴿أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَهُمْ نَضْرًا مِن دَرَّةٍ وَأَسْفَلَ سَفَاتِهِم مِّن ذُرَاهِمِ الْوَالِقِ﴾
 *Allah telah menurunkan air (hujan) dari langit, maka mengalih air di

4. Macam-macam Perpindahan Kalor
 Perpindahan kalor memiliki 3 macam perpindahan antara lain konduksi, konveksi, dan radiasi. Dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan oleh berbagai macam peristiwa perpindahan kalor ini.
 Integrasi Ayat Al-Quran
 ﴿يَوْمَ نَبِّئُ الَّذِينَ ظَلَمُوا قَدْ أَنزَلْنَا حديدًا حديدًا﴾
 *Berilah aku potongan-potongan besi". Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan keula (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulikamain: "Tiuplah (api itu)". Hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api,

Perbaiki beberapa poin rumus

Rumus Konversi Suhu

a. Konversi suhu Celsius

Rumus konversi suhu Celsius ke Fahrenheit:

$$T = \frac{9}{5} C + 32 \quad (1)$$

Rumus konversi suhu Celsius ke Kelvin:

$$K = C + 273,15 \quad (2)$$

Rumus konversi suhu Celsius ke Reamur:

$$R = \frac{4}{5} C \quad (3)$$

b. Konversi suhu Fahrenheit (F)

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Celsius:

$$C = \frac{5}{9} (F - 32) \quad (4)$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Kelvin:

$$K = \frac{5}{9} (F - 32) + 273,15 \quad (5)$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Reamur:

$$R = \frac{4}{9} (F - 32) \quad (6)$$

Konversi suhu Kelvin (K)

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Celsius:

$$C = K - 273,15 \quad (7)$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{5} (K - 273,15) + 32 \quad (8)$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Reamur:

$$R = \frac{4}{5} (K - 273,15) \quad (9)$$

c. Konversi suhu Reamur (R)

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Celsius:

$$C = \frac{5}{4} R \quad (10)$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{4} R + 32 \quad (11)$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Kelvin:

$$K = \frac{5}{4} R + 273,15 \quad (12)$$

Secara matematis rumus konversi suhu palak-regangan

menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor. Secara matematis:

$$Q = mc\Delta T \quad (13)$$

Keterangan:

c = Kalor jenis suatu zat ($\text{J/kg}\cdot\text{C}^\circ$)
 m = massa zat (kg)
 ΔT = Perubahan suhu (C°)
 Q = Banyak kalor yang diterima atau dilepas (J)

Tambah rangkuman

RANGKUMAN

- Suhu merupakan derajat panas atau dingin yang dirasakan indera. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur suhu dinamakan termometer. Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer, diantaranya Celsius (C), Reamur (R), Fahrenheit (F) dan Kelvin (K).
- Kalor merupakan proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan suhu.
- Pertistiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya disebut konduksi.
- Pertistiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat perantaranya disebut konveksi.
- Pertistiwa perpindahan kalor tanpa zat perantara disebut dengan radiasi.

Tambah lagi rangkumannya.

Rumus Konversi Suhu

a. Konversi suhu Celsius

Rumus konversi suhu Celsius ke Fahrenheit:

$$T = \frac{9}{5} C + 32 \quad (1)$$

Rumus konversi suhu Celsius ke Kelvin:

$$K = C + 273 \quad (2)$$

Rumus konversi suhu Celsius ke Reamur:

$$R = \frac{4}{5} C \quad (3)$$

b. Konversi suhu Fahrenheit (F)

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Celsius:

$$C = \frac{5}{9} (F - 32) \quad (4)$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Kelvin:

$$K = \frac{5}{9} (F - 32) + 273 \quad (5)$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Reamur:

$$R = \frac{4}{9} (F - 32) \quad (6)$$

c. Konversi suhu Kelvin (K)

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Celsius:

$$C = K - 273 \quad (7)$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{5} (K - 273) + 32 \quad (8)$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Reamur:

$$R = \frac{4}{5} (K - 273) \quad (9)$$

d. Konversi suhu Reamur (R)

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Celsius:

$$C = \frac{5}{4} R \quad (10)$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{4} R + 32 \quad (11)$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Kelvin:

$$K = \frac{5}{4} R + 273 \quad (12)$$

menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Semakin besar kalor jenis suatu benda, semakin besar pula kemampuan benda tersebut dalam menyerap kalor. Secara matematis:

$$Q = mc\Delta T \quad (13)$$

Keterangan:

c = Kalor jenis suatu zat ($\text{J/kg}\cdot\text{C}^\circ$)
 m = massa zat (kg)
 ΔT = Perubahan suhu (C°)
 Q = Banyak kalor yang diterima atau dilepas (J)

RANGKUMAN

- Suhu merupakan derajat panas atau dingin yang dirasakan indera. Alat yang biasa digunakan untuk mengukur suhu dinamakan termometer.
- Termometer terbagi menjadi beberapa jenis yaitu sebagai berikut:
 - Termometer klinis. Termometer klinis digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia. Ada dua macam termometer klinis, yaitu termometer klinis analog dan termometer klinis digital. Hasil pengukuran termometer analog dibulatkan dengan angka-angka skala yang terkecil di samping permukaan raksa dalam pipa kapiler.
 - Termometer Dinding. Termometer dinding digunakan untuk mengukur suhu ruangan. Skala termometer dinding berkisar antara -50°C - 50°C .
 - Termometer Resistansi. Termometer resistansi dirancang untuk mengukur suhu antara -250°C dan 700°C dengan mencatat perubahan resistansi cairan yang mengalir melalui kawat platinum dalam.
 - Termometer Termokopel (Thermocouple). Termokopel merupakan termometer yang menggunakan bahan bimetal sebagai cast pokoknya. Ketika terkena panas maka bimetal akan bengkok ke arah yang koefisiennya lebih kecil. Pemuaian ini kemudian dihubungkan dengan jarum dan menunjukkan angka tertentu. Bimetal model yang sangat sensitif yang dapat memberikan hasil yang akurat suhu antara -250°C dan 1600°C .

e. Termometer Sensor Ganda. Termometer ini dirancang untuk pengukuran presisi karena memiliki menyediaan pemisahan ganda lingkungan yang dapat tetap stabil untuk jangka waktu yang lama. Pembaca utama termometer ini dapat dipasang ke meja atau dinding dan pemirsa dapat dimasukkan ke dalam berbagai lingkungan untuk pembacaan.

f. Termometer Inframerah (Infrared). Termometer inframerah digunakan untuk mengukur suhu benda yang sangat panas, benda yang bergerak cepat, atau benda yang tidak boleh dientuh karena berbahaya. Termometer inframerah bisa juga disebut termometer tanpa sentuh, karena menggunakan sinar laser untuk mengukur suhu benda.

g. Termometer Bimetal. Termometer bimetal mekanik adalah sebuah termometer yang terbuat dari dua buah lempengan logam yang memiliki koefisien muai berbeda yang dilengkungkan menjadi satu. Jika bimetal sendiri memiliki arti yaitu be berarti dua sedangkan kata metal berarti logam, sehingga bimetal berarti "dua logam".

h. Termometer Gas. Termometer gas adalah jenis yang sangat umum dan termometer industri yang digunakan untuk mengukur suhu gas yang ditempatkan tertutup konstan dalam area terbatas. Tekanan gas ini akan diukur untuk menentukan temperatur absolut.

3. Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer diantaranya yaitu sebagai berikut:



3. Terdapat 4 skala suhu yang digunakan pada termometer diantaranya yaitu sebagai berikut:

- a. Skala suhu Celsius memiliki titik bekuah (titik beku) sebesar 0°C, dan titik atas (titik didid) sebesar 100°C.
- b. Skala suhu Fahrenheit memiliki titik bekuah (titik beku) sebesar 32°F dan memiliki titik atas (titik didid) sebesar 212°F.
- c. Skala Kelvin mempunyai titik bekuah (titik beku) sebesar 273 K dan titik atas (titik didid) sebesar 373 K.
- d. Skala Reamur memiliki titik bekuah (titik beku) sebesar 0°R dan titik atas (titik didid) sebesar 80°R.

4. Konversi antara skala suhu:

a. Konversi suhu Celsius (C)

Rumus konversi suhu Celsius ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{5} C + 32$$

Rumus konversi suhu Celsius ke Kelvin:

$$K = C + 273$$

Rumus konversi suhu Celsius ke Reamur:

$$R = \frac{4}{5} C$$

b. Konversi suhu Fahrenheit (F)

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Celsius:

$$C = \frac{5}{9} (F - 32)$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Kelvin:

$$K = \frac{5}{9} (F - 32) + 273$$

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Reamur:

$$R = \frac{4}{9} (F - 32)$$

Materi Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

Rumus konversi suhu dari Fahrenheit ke Reamur:

$$R = \frac{4}{9} (F - 32)$$

c. Konversi suhu Kelvin (K)

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Celsius:

$$C = K - 273$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{5} (K - 273) + 32$$

Rumus konversi suhu dari Kelvin ke Reamur:

$$R = \frac{4}{5} (K - 273)$$

d. Konversi suhu Reamur (R)

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Celsius:

$$C = \frac{5}{4} R$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Fahrenheit:

$$F = \frac{9}{4} R + 32$$

Rumus konversi suhu dari Reamur ke Kelvin:

$$K = \frac{5}{4} R + 273$$

5. Kalor merupakan proses transfer energi dari suatu zat ke zat lainnya dengan diikuti perubahan suhu.

6. Kalor jenis didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg suatu zat sebesar 1 K. Kalor jenis ini menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menyerap kalor. Secara matematis:

$$Q = mc\Delta T$$

7. Kapasitas kalor suatu benda adalah jumlah kalor yang diperlukan atau

Materi Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

diperlukan jika suhu benda tersebut dinaikkan atau diturunkan 1 K atau 1°C. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = mc\Delta T$$

8. Kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan benda untuk mengubah wujudnya per satuan massa. Secara matematis:

$$Q = mL$$

9. Bunyi Azas Black adalah sebagai berikut:
 "Pada pencampuran dua zat, banyaknya kalor yang dilepas zat yang suhunya lebih tinggi sama dengan banyaknya kalor yang diterima zat yang suhunya lebih rendah".

$$Q_{lepas} = Q_{dpt}$$

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

dimana $\Delta T = T_1 - T_2$ dan $\Delta T = T_2 - T_1$ sehingga

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

10. Pemuaian adalah bertambahnya ukuran zat akibat adanya kenaikan suhu.

11. Pemuaian dibagi menjadi beberapa jenis yaitu sebagai berikut:

a. Pemuaian zat padat

1) Pemuaian Panjang

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T$$

Dimana $\Delta L = L - L_0$. Sehingga persamaan menjadi:

$$L - L_0 = L_0 \alpha \Delta T$$

$$L - L_0 = L_0 \alpha (T - T_0)$$

$$L = L_0 (1 + \alpha \Delta T)$$

2) Pemuaian luas

$$\Delta A = A_0 \beta \Delta T$$

Dimana $\Delta A = A - A_0$. Sehingga persamaan menjadi:

$$A - A_0 = A_0 \beta \Delta T$$

$$A - A_0 = A_0 \beta (T - T_0)$$

$$A = A_0 (1 + \beta \Delta T)$$

Nilai $\beta = 2$ sehingga persamaan di atas dapat juga ditulis sebagai berikut:

$$\Delta A = 2 A_0 \alpha \Delta T$$

3) Pemuaian volume

$$\Delta V = V_0 \gamma \Delta T$$

Dimana $\Delta V = V - V_0$. Sehingga persamaan menjadi:

$$V - V_0 = V_0 \gamma \Delta T$$

$$V - V_0 = V_0 \gamma (T - T_0)$$

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

Nilai $\gamma = 3$ sehingga persamaan di atas dapat juga ditulis sebagai berikut:

$$\Delta V = 3 V_0 \alpha \Delta T$$

Materi Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

b. Pemuaian zat cair

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

c. Pemuaian gas

1) Pemuaian gas pada tekanan tetap (isobarik)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$

2) Pemuaian gas pada volume tetap (isokorik)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1 T_2}{T_1}$$

3) Pemuaian gas pada suhu tetap (isotermal)

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Jika pada proses pemuaian gas terjadi tekanan berubah, volume berubah dan suhu berubah maka dapat diselesaikan dengan persamaan hukum Boyle-Ray-Lussac:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

12. Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya disebut konduksi.

$$Q = k A \frac{\Delta T}{L} t$$

13. Peristiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat perantaranya disebut konveksi.

$$Q = h A \Delta T t$$

Materi Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

b. Pemuaian zat cair

$$V = V_0 (1 + \gamma \Delta T)$$

$$\Delta V = \gamma V_0 \Delta T$$

c. Pemuaian gas

1) Pemuaian gas pada tekanan tetap (isobarik)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$

2) Pemuaian gas pada volume tetap (isokorik)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1 T_2}{T_1}$$

3) Pemuaian gas pada suhu tetap (isotermal)

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

Jika pada proses pemuaian gas terjadi tekanan berubah, volume berubah dan suhu berubah maka dapat diselesaikan dengan persamaan hukum Boyle-Ray-Lussac:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

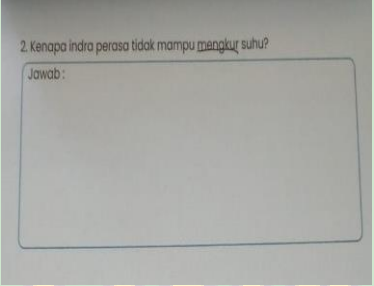
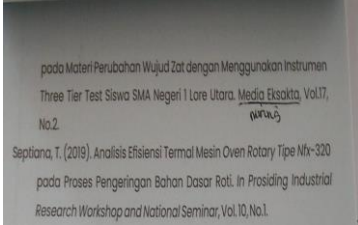
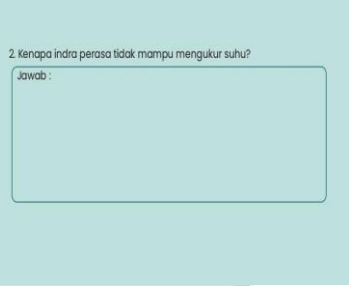
12. Peristiwa perpindahan kalor melalui suatu zat tanpa disertai dengan perpindahan partikel-partikelnya disebut konduksi.

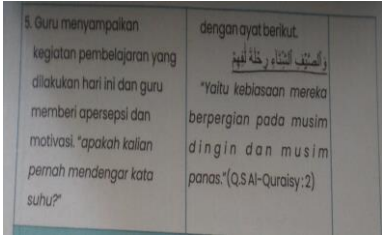

$$Q = k A \frac{\Delta T}{L} t$$

13. Peristiwa perpindahan kalor yang disertai perpindahan massa atau perpindahan partikel-partikel zat perantaranya disebut konveksi.

$$Q = h A \Delta T t$$

Materi Suhu dan Kalor Untuk SMA/MA

																																										
<p>Ahli Media (SR)</p>	<p>Perbaiki penulisan yang salah</p>  <table border="1" data-bbox="611 1025 986 1310"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kegiatan inti</th> <th>90 Menit</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Stimulasi (stimulasi/ Pemberian Rangsangan)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Guru memberi rangsangan untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dipelajari, dengan menayangkan powerpoint yang merupakan contoh suhu.</td> <td>1. Peserta didik mengamati powerpoint yang ditayangkan oleh guru.</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan mengutarakan apa yang diperoleh setelah mengamati powerpoint tersebut.</td> <td>2. Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai powerpoint yang ditayangkan oleh guru.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beberapa daftar pustaka diperbaiki</p> <table border="1" data-bbox="611 1429 986 1713"> <thead> <tr> <th>DAFTAR PUSTAKA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i>. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.</td> </tr> <tr> <td>Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idran, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i>, Vol.11, No.2.</td> </tr> <tr> <td>Firdaus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-qu'an. <i>Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan</i>, Vol.18, No.1.</td> </tr> <tr> <td>Ilmi, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muat Logam. <i>Jurnal Teknik</i>, Vol.11, No.2.</td> </tr> <tr> <td>Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanta, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i>, Vol.15, No.1.</td> </tr> <tr> <td>Kusnini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i>. Erlangga Bekasi.</td> </tr> <tr> <td>M. Qur'aini Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i>. Jakarta: Lentera Hati.</td> </tr> <tr> <td>Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa Implementasi Konsep Kalor pada Tari Mojang Priangan. <i>ORBITA</i>.</td> </tr> </tbody> </table> 	Kegiatan inti		90 Menit	Stimulasi (stimulasi/ Pemberian Rangsangan)			1. Guru memberi rangsangan untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dipelajari, dengan menayangkan powerpoint yang merupakan contoh suhu.	1. Peserta didik mengamati powerpoint yang ditayangkan oleh guru.		2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan mengutarakan apa yang diperoleh setelah mengamati powerpoint tersebut.	2. Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai powerpoint yang ditayangkan oleh guru.	DAFTAR PUSTAKA	Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i> . Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.	Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idran, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i> , Vol.11, No.2.	Firdaus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-qu'an. <i>Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan</i> , Vol.18, No.1.	Ilmi, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muat Logam. <i>Jurnal Teknik</i> , Vol.11, No.2.	Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanta, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i> , Vol.15, No.1.	Kusnini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i> . Erlangga Bekasi.	M. Qur'aini Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i> . Jakarta: Lentera Hati.	Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa Implementasi Konsep Kalor pada Tari Mojang Priangan. <i>ORBITA</i> .	 <table border="1" data-bbox="1050 1025 1401 1310"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kegiatan inti</th> <th>90 Menit</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Stimulasi (stimulasi/ Pemberian Rangsangan)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Guru memberi rangsangan untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dipelajari, dengan menayangkan powerpoint yang merupakan contoh suhu.</td> <td>1. Peserta didik mengamati powerpoint yang ditayangkan oleh guru.</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan mengutarakan apa yang diperoleh setelah mengamati powerpoint tersebut.</td> <td>2. Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai powerpoint yang ditayangkan oleh guru.</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1050 1429 1401 1713"> <thead> <tr> <th>DAFTAR PUSTAKA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i>. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.</td> </tr> <tr> <td>Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idran, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i>, Vol.11, No.2.</td> </tr> <tr> <td>Firdaus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-qu'an. <i>Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan</i>, Vol.18, No.1.</td> </tr> <tr> <td>Ilmi, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muat Logam. <i>Jurnal Teknik</i>, Vol.11, No.2.</td> </tr> <tr> <td>Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanta, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i>, Vol.15, No.1.</td> </tr> <tr> <td>Kusnini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i>. Bekasi: Erlangga.</td> </tr> <tr> <td>M. Qur'aini Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i>. Jakarta: Lentera Hati.</td> </tr> <tr> <td>Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa</td> </tr> </tbody> </table> <p>pada Materi Perubahan Wujud Zat dengan Menggunakan Instrumen Three Tier Test Siswa SMA Negeri 1 Lore Utara. <i>Media Eksakta</i>, Vol.17, No.2.</p> <p>Septiana, T. (2019). Analisis Efisiensi Termal Mesin Oven Rotary Tipe Nix-320 pada Proses Pengeringan Bahan Dasar Roti. <i>In Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar</i>, Vol. 10, No.1.</p>	Kegiatan inti		90 Menit	Stimulasi (stimulasi/ Pemberian Rangsangan)			1. Guru memberi rangsangan untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dipelajari, dengan menayangkan powerpoint yang merupakan contoh suhu.	1. Peserta didik mengamati powerpoint yang ditayangkan oleh guru.		2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan mengutarakan apa yang diperoleh setelah mengamati powerpoint tersebut.	2. Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai powerpoint yang ditayangkan oleh guru.	DAFTAR PUSTAKA	Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i> . Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.	Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idran, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i> , Vol.11, No.2.	Firdaus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-qu'an. <i>Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan</i> , Vol.18, No.1.	Ilmi, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muat Logam. <i>Jurnal Teknik</i> , Vol.11, No.2.	Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanta, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i> , Vol.15, No.1.	Kusnini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i> . Bekasi: Erlangga.	M. Qur'aini Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i> . Jakarta: Lentera Hati.	Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa
Kegiatan inti		90 Menit																																								
Stimulasi (stimulasi/ Pemberian Rangsangan)																																										
1. Guru memberi rangsangan untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dipelajari, dengan menayangkan powerpoint yang merupakan contoh suhu.	1. Peserta didik mengamati powerpoint yang ditayangkan oleh guru.																																									
2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan mengutarakan apa yang diperoleh setelah mengamati powerpoint tersebut.	2. Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai powerpoint yang ditayangkan oleh guru.																																									
DAFTAR PUSTAKA																																										
Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i> . Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.																																										
Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idran, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i> , Vol.11, No.2.																																										
Firdaus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-qu'an. <i>Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan</i> , Vol.18, No.1.																																										
Ilmi, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muat Logam. <i>Jurnal Teknik</i> , Vol.11, No.2.																																										
Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanta, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i> , Vol.15, No.1.																																										
Kusnini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i> . Erlangga Bekasi.																																										
M. Qur'aini Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i> . Jakarta: Lentera Hati.																																										
Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa Implementasi Konsep Kalor pada Tari Mojang Priangan. <i>ORBITA</i> .																																										
Kegiatan inti		90 Menit																																								
Stimulasi (stimulasi/ Pemberian Rangsangan)																																										
1. Guru memberi rangsangan untuk memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dipelajari, dengan menayangkan powerpoint yang merupakan contoh suhu.	1. Peserta didik mengamati powerpoint yang ditayangkan oleh guru.																																									
2. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya dan mengutarakan apa yang diperoleh setelah mengamati powerpoint tersebut.	2. Peserta didik mengajukan pertanyaan mengenai powerpoint yang ditayangkan oleh guru.																																									
DAFTAR PUSTAKA																																										
Abdullah, M. (2007). <i>Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5</i> . Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.																																										
Ardiansyah, A., Mustafa, M., Iskandar, I., Idran, A., & Rahman, Y. A. (2021). Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic dan Thermoelectric Generator dengan Hot Mirror. <i>Forstek</i> , Vol.11, No.2.																																										
Firdaus. (2019). Dasar Integrasi Ilmu Dalam Al-qu'an. <i>Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan</i> , Vol.18, No.1.																																										
Ilmi, U. (2019). Studi Rencana Alat Pengukur Panas pada Muat Logam. <i>Jurnal Teknik</i> , Vol.11, No.2.																																										
Indarwati, S., Respati, S. M. B., & Darmanta, D. (2019). Kebutuhan Daya pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu dan Kelembaban. <i>Majalah Ilmiah Momentum</i> , Vol.15, No.1.																																										
Kusnini, K. (2020). <i>Fisika SMA kelas XI Suhu dan Kalor</i> . Bekasi: Erlangga.																																										
M. Qur'aini Shihab. (2012). <i>Tafsir Al-Misbah</i> . Jakarta: Lentera Hati.																																										
Nurhidayat, W., Aprilia, F., Wahyuni, D. S., & Nana, N. (2020). Etno Fisika Berupa																																										

<p>Ahli Tafsir (FQ)</p>	<p>Perbaiki ayat pada surah</p> 	
-------------------------	---	---

2. Kepraktisan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada

Materi Suhu dan Kalor

Kepraktisan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor dilakukan pengujian beta atau *beta test*. *Beta test* atau pengujian beta adalah pengujian penuh produk akhir oleh pengguna akhir (respon peserta didik).⁴⁴ Respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui kepraktisan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani yang telah dikembangkan dalam memahami materi suhu dan kalor.

Hasil analisis angket terdiri dari 16 orang peserta didik kelas XI-F MAS Darul Ihsan, yaitu: (1) JNC (2) UM (3) IM (4) MA (5) SNY (6) NF (7) RFI (8) AT (9) RR (10) SH (11) AS (12) ZR (13) AS (14) NAZ (15) SSA (16) NF. Data hasil kepraktisan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor oleh peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.7.

⁴⁴ Dewi Rani Prastiani, "Pembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Pada Materi Momentum Dan Impuls Di SMA Negeri 3 Banda Aceh" (UIN Ar-Raniry, 2023).

Tabel 4. 7 Respon Peserta Didik

Validator	Penilaian Kriteria											Skor Total	N	%	%rata-rata	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
1	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	39	44	89%	88%	Sangat Praktis
2	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	39	44	89%		
3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	39	44	89%		
4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	42	44	95%		
5	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	37	44	84%		
6	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	42	44	95%		
7	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	43	44	98%		
8	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	42	44	95%		
9	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	40	44	91%		
10	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	41	44	93%		
11	4	4	3	3	2	4	3	3	4	4	3	37	44	84%		
12	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	41	44	93%		
13	3	3	4	3	4	1	2	3	1	2	1	27	44	61%		
14	2	3	2	4	1	2	3	4	3	4	4	32	44	73%		
15	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	40	44	91%		
16	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	40	44	91%		

Sumber : Data respon peserta didik di MAS Darul Ihsan (tahun 2024)

B. Pembahasan

1. Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi

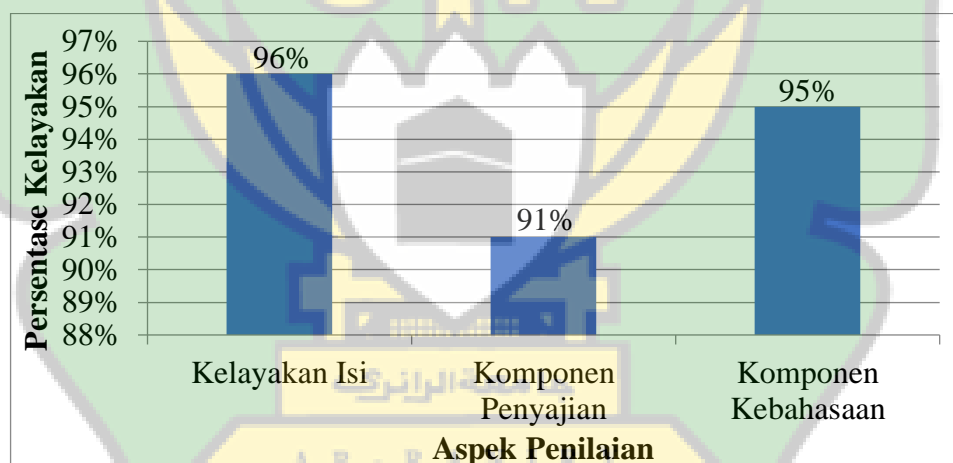
Suhu dan Kalor

Penilaian terhadap kelayakan modul dilakukan oleh enam dosen

Universitas Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Data hasil penilaian berupa skor dengan skala 1 sampai 4, dimana masing-masing skala memiliki bobot skor yaitu: 4 (Sangat Setuju), 3 (Setuju), 2 (Kurang Setuju), dan 1 (Sangat Kurang Setuju).⁴⁵ Skala tersebut kemudian dikonversikan menjadi empat kategori yaitu sangat layak, layak, kurang layak, dan tidak layak. Skor yang diperoleh kemudian diolah menjadi persentase untuk kriteria kelayakan berdasarkan Tabel 3.3.

a. Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor oleh Ahli Materi

Hasil penilaian oleh ahli materi terhadap produk modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor setiap masing-masing aspek dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Grafik Validasi Ahli Materi

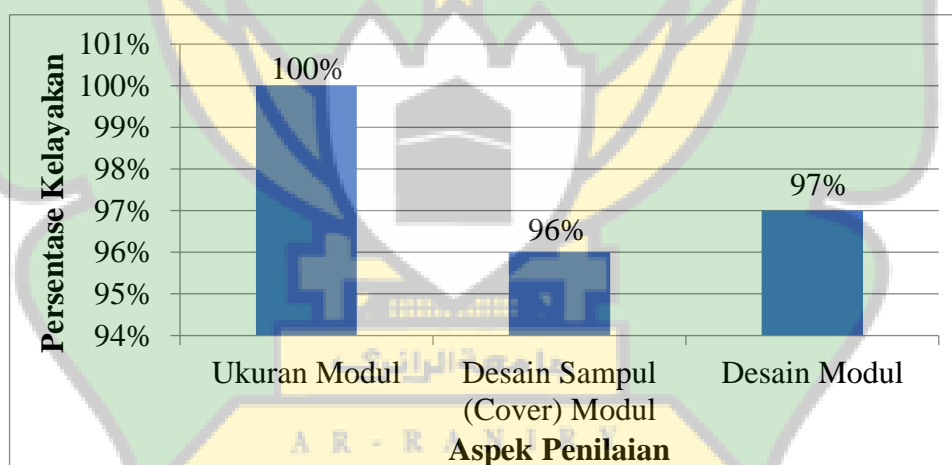
Berdasarkan analisis data hasil validasi ahli materi pada Tabel 4.1 yang ditinjau dari tiga aspek penilaian yaitu kelayakan isi mendapatkan rata-rata 3,83 dengan persentase sebesar 96% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek komponen penyajian mendapatkan rata-rata 3,63 dengan persentase

⁴⁵ IZZAH, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Ctl (Contextual Teaching and Learning) Pada Materi Keanekaragaman"

sebesar 91% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek komponen kebahasaan mendapatkan rata-rata 3,80 dengan persentase sebesar 95% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor secara keseluruhan mendapatkan skor total rata-rata 3,75 dengan persentase sebesar 94% yang termasuk ke dalam kriteria sangat layak.

b. Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor oleh Ahli Media

Hasil penilain oleh ahli media terhadap produk modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor setiap masing-masing aspek dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.2.



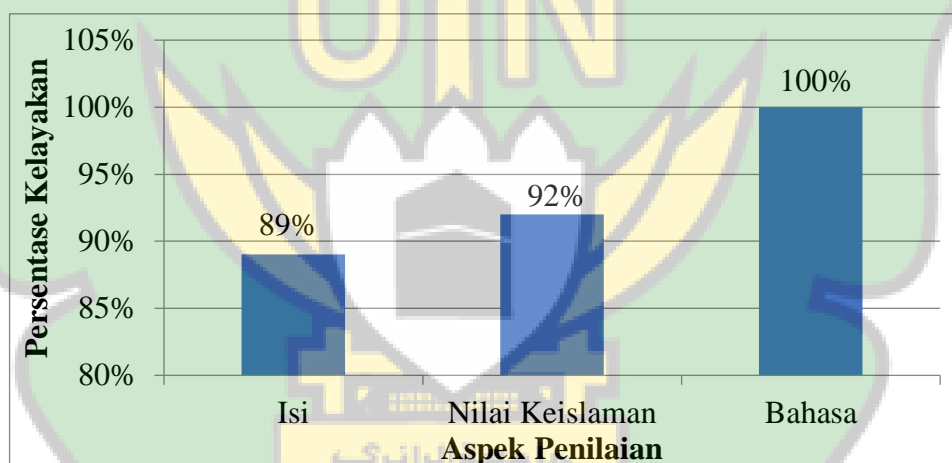
Gambar 4. 2 Grafik Validasi Ahli Media

Berdasarkan analisis data hasil validasi ahli media pada Tabel 4.2 yang ditinjau dari tiga aspek penilaian yaitu ukuran modul mendapatkan rata-rata 4 dengan persentase sebesar 100% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek desain sampul (Cover) modul mendapatkan rata-rata 3,86 dengan persentase sebesar 96% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek

desain modul mendapatkan rata-rata 3,89 dengan persentase sebesar 97% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor secara keseluruhan mendapatkan skor total rata-rata 3,92 dengan persentase sebesar 98% yang termasuk ke dalam kriteria sangat layak.

c. Kelayakan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor oleh Ahli Tafsir

Hasil penilain oleh ahli tafsir terhadap modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor setiap masing-masing aspek dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.3.

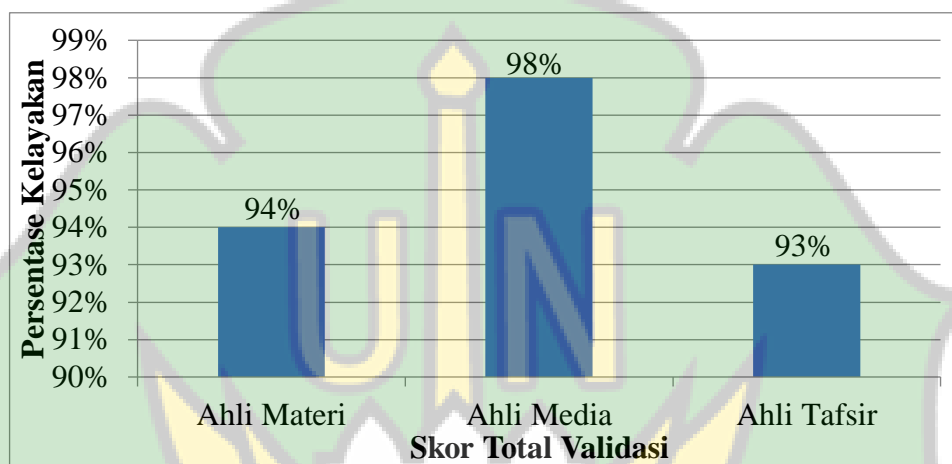


Gambar 4. 3 Grafik Validasi Ahli Tafsir

Berdasarkan analisis data hasil validasi ahli tafsir pada Tabel 4.3 yang ditinjau dari tiga aspek penilaian yaitu isi mendapatkan rata-rata 3,55 dengan persentase sebesar 89% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek nilai keislaman mendapatkan rata-rata 3,67 dengan persentase sebesar 92% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Pada aspek bahasa mendapatkan rata-rata 4 dengan persentase sebesar 100% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak. Modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor secara

keseluruhan mendapatkan skor total rata-rata 3,74 dengan persentase sebesar 93% yang termasuk ke dalam kriteria sangat layak.

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh gabungan data antara validasi ahli materi, validasi ahli media, serta validasi ahli tafsir yang dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Grafik Skor Total Validasi

Gambar 4.4 tersebut menunjukkan hasil validasi para ahli materi memiliki persentase sebesar 94% dengan kriteria sangat layak, hasil validasi para ahli media memiliki persentase sebesar 98% dengan kriteria sangat layak, serta hasil validasi para ahli tafsir memiliki persentase sebesar 93%. Total yang didapatkan dari validasi ahli materi, validasi ahli media, serta validasi ahli tafsir adalah sebesar 95% dengan kriteria sangat layak. Modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor yang dikembangkan oleh peneliti menunjukkan sangat layak digunakan sebagai modul dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA ini sejalan dengan penelitian Derma Yulita dengan hasil penilaian kelayakan pada modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada

materi suhu dan kalor siswa kelas VII MTsN Talawi dinyatakan sangat layak oleh tiga validator dengan persentase 84,24% yang termasuk kedalam kriteria sangat layak.⁴⁶

2. Kepraktisan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qurani pada Materi Suhu dan Kalor

Hasil kepraktisan oleh peserta didik terhadap produk modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor dapat dilihat pada Tabel 4.6. Terlihat pada tabel tersebut mendapatkan skor persentase sebesar 88% dengan kriteria sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor maka akan membantu peserta didik dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA ini sejalan dengan penelitian Derma Yulita dengan hasil penilaian kepraktisan pada modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor siswa kelas VII MTsN Talawi dinyatakan sangat praktis oleh respon peserta didik dengan persentase 91,76% yang termasuk kedalam kriteria sangat praktis.⁴⁷

⁴⁶ Yulita, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani Pada Materi Suhu Dan Kalor Siswa Kelas VII MTsN Talawi."

⁴⁷ Ibid.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA dapat disimpulkan bahwa:

1. Kelayakan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor dikategorikan ke dalam kriteria sangat layak ditinjau dari hasil validasi oleh ahli materi dengan persentase kelayakan adalah 94%, hasil validasi oleh ahli media dengan persentase kelayakan adalah 98% serta hasil validasi oleh ahli tafsir dengan persentase kelayakan adalah 93%. Hasil persentase secara keseluruhan dari validasi ahli materi, ahli media, serta ahli tafsir yang diperoleh adalah 95%, sehingga dinyatakan sangat layak digunakan.
2. Kepraktisan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi suhu dan kalor dikategorikan ke dalam kriteria sangat praktis ditinjau dari respon peserta didik dengan persentase sebesar 88% atau sangat praktis.

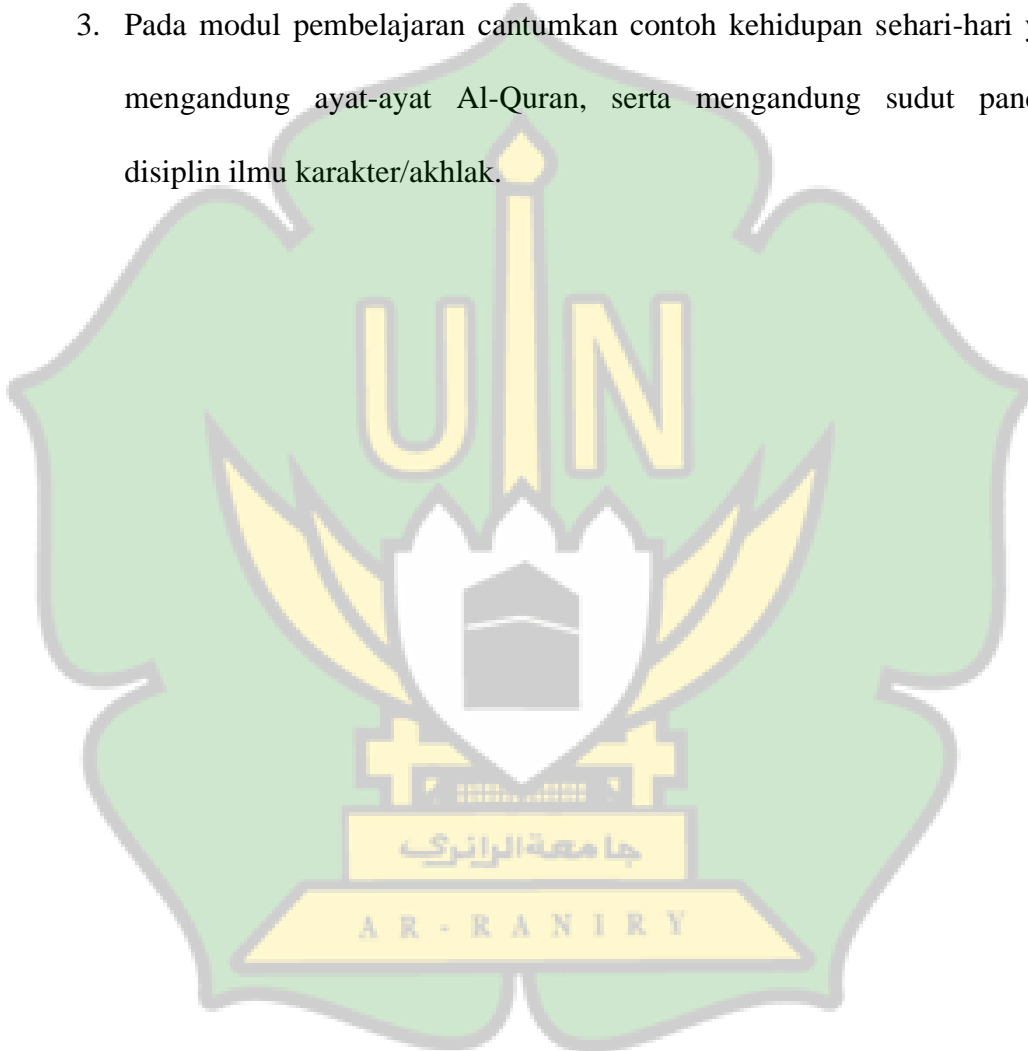
B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengemukakan beberapa saran di antaranya:

1. Penelitian ini merupakan jenis penelitian (R&D) dengan menggunakan model 4D, pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menyelesaikan tahap

penyebaran.

2. Bagi peneliti selanjutnya, dapat memperluas tentang tafsir yang lain dalam mengembangkan modul berbasis *REACT* berintegrasi Qurani pada materi lainnya.
3. Pada modul pembelajaran cantumkan contoh kehidupan sehari-hari yang mengandung ayat-ayat Al-Quran, serta mengandung sudut pandang disiplin ilmu karakter/akhlak.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Aryanti. 2018. Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru Menerapkan Bahan Ajar Di SMA Negeri 3 Ogan Komering Ulu. *JURNAL EDCATIVE : Journal of Educational Studies*. vol. 3, no. 1. hal. 16–29.
- Aldin, Manhaj. 2022. Pengembangan Modul Berbantuan Media Poster Berbasis Mind Mapping Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA/MA. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Amanda Setyandaru, Tegas, Sri Wahyuni, and Pramudya Dwi Aristya Putra. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran Fisika Di SMA/MA. *Pembelajaran Fisika*. vol. 6, no. 3. hal. 218–224.
- Ardiansyah, Mustofa, Iskandar, Andi Idhan, and Yuli Asmi Rahman. 2021. Perpindahan Panas Hybrid Photovoltaic Dan Thermoelectric Generator Dengan Hot Mirror. *Foristek*. vol. 11, no. 2. hal. 100–107.
- Arfa, Trirahma Novalia Putri, Misbahul Jannah, and Arusman. 2023. Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Software Blender Di SMA/MA. *Jurnal Geuthèë: Penelitian Multidisiplin (Multidisciplinary Research)*. vol. 6, no. 2. hal. 147–157.
- Asma, Fatia Nurul, Fitriyawany, and Cut Rizki Mustika. 2022. Development of Project Based Learning Modules On Materials Static Fluids for Class of XI Senior High School. *Asian Journal of Science Education*. vol. 4, no. 2. hal. 28–36.
- Bafadhol, Ibrahim. 2015. Sekularisme Dan Pengaruhnya Dalam Dunia Pendidikan Islam. *Edukasi Islami Jurnal Pendidikan Islam*. vol. 4, no. 7. hal. 887–895.
- Chasanah, Risdiyani, Adip Ma'rifu Sururi, and Dara Nurani. 2017. *Fisika Peminatan Ilmu-Ilmu Alam*. Jakarta: PT. Intan Pariwara.
- Fajriani, Nurul, Baharuddin, and Nur Khalisah Latuconsina. 2022. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Pada Materi Peluang Kelas XII SMA 4 Sinjai. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*. vol 8, no. 2. hal 273–284.
- Fathiyah, Intan Azka. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran *REACT* Terhadap Hasil Belajar Berpikir Tingkat Tinggi Mata Pelajaran Fiqih MAN 2 Situbondo Tahun Pelajaran 2021/2022. Jember: UIN Kiai Haji Achmad Siddiq.

- Fitriyawany. 2016. Analisis Kemampuan Guru Fisika Alumni Uin Ar-Raniry Dalam Merencanakan Pembelajaran Fisika Berbasis Islami Di Kabupaten Pidie, Aceh. *Conference Proceedings - ARICIS I*. hal. 134–142.
- Hadiana, Eldha Inke. 2022. Pengaruh E-Modul Pembelajaran Berbasis Metode Science Technology Society Terhadap Hasil Belajar Kelas IV SD Muhammadiyah Pringsewu. *Skripsi*. UIN Raden Intan.
- Kokasih. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Katolog Dalam Terbitan (KDT).
- Kusrini. 2020. *Fisika Kelas XI Suhu Dan Kalor*. Bekasi: Erlangga
- Kustandi, Cecep, and Daddy Darmawan. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran Bagi Pendidik Di Sekolah Dan Masyarakat*. Jakarta: Kencana.
- Laila, Riska Rahmatul. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Pada Materi Elastisitas Di MAN 4 Aceh Besar. Banda Aceh: Ar-raniry.
- Marlina, Lena. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Suhu Dan Kalor. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Maulinda, Utami. 2022. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi*. vol. 5, no. 2. hal. 130–138.
- Mauliza, Yusra. 2022. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Pada Materi Koloid Di SMA Negeri 4 Langsa. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Nesri, Febiana Dini Prawingga, and Yosep Dwi Kristanto. 2020. Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi Untuk Mengembangkan Kecapakan Abad 21 Siswa. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. vol. 9, no. 3. hal. 480–492.
- Pernantah, Piki Setri, Mifta Rizka, Ciptro Handrianto, and Een Syaputra. 2022. Inovasi Bahan Ajar Pendidikan IPS Berbasis Digital Flipbook Terintegrasi Local Wisdom Dalam Menunjang Perkuliahan Jarak Jauh. *J-PIPS (Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial)*. vol. 8, no. 2 hal. 136–145.
- Prastiani, Dewi Rani. 2023. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Pada Materi Momentum Dan Impuls Di SMA Negeri 3 Banda Aceh. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry.

- Putri Hasanah, Ayu. 2021. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SD. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Rahdiyanta, Dwi. 2016. Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran. *Academia*. hal. 1–14.
- Risnawati. 2021. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Materi Gerak Lurus di SMAN I Rikit Gaib. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry.
- Rofifah, Annisa, and Nur Aflah. 2023. Hubungan Multiple Intelligences Dengan Hasil Belajar Siswa Kelas VII MTsN 3 Banda Aceh Pada Materi Suhu Dan Perubahannya. *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*. vol. 14, no. 1 hal. 31–37.
- Rukiyah. 2022. Pengembangan Media Animasi Dan Audio Berbasis Islam Pada Materi Hukum Newton Di SMA/MA. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry.
- Saputra, Risky Eka, Marungkil Pasaribu, and Syamsu Syamsu. 2021. Analisis Pemahaman Konsep Pada Materi Perubahan Wujud Zat Dengan Menggunakan Instrumen Three Tier Test Siswa SMA Negeri 1 Lore Utara. *Media Eksakta*. vol. 17, no. 2. hal. 126–130.
- Selviani, Ike. 2019. Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*. vol. 1, no. 2 hal. 147–154.
- Septiana, Tito. 2019. Analisis Efisiensi Termal Mesin Oven Rotary Tipe NFX-320 Pada Proses Pengeringan Bahan Dasar Roti. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*. vol.10, no. 1. hal. 444–448.
- Silviyanti, H. 2018. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Integrasi Sains Dan Islam Materi Besaran Dan Satuan, Suhu Dan Kalor, Dan Wujud Zat Kelas VII SMP/MTs. *Sains Dan Teknologi*. UIN Walisongo.
- Sitorus, F.T., A Gunawan, and R Daud. 2019. Analisis Karakteristik Termal Biobriket Cangkang Pala Dengan Variasi Kadar Air. *Jurnal Teknik Energi*. vol. 8, no. 1. hal. 10–15.
- Subarjo, Abdul Haris, Benedictus Mardwianta, and Anugrah Budi Wicaksono. 2019. Efisiensi Kompor Surya Parabola Berreflektor Cermin Untuk Menunjang Ketahanan Energi. *Jurnal Surya Energy*. vol. 4, no. 1. hal. 345–352.

- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: CV. Saba Jaya Publisher.
- Susilawati, Yuni, and Muhfahroyin. 2021. Analisis Pentingnya Pengembangan Modul Biologi Berbasis Potensi Lokal Dengan Mengintegrasikan Nilai-Nilai Keislaman. *Biolova*. vol. 2, no. 2 hal. 103–107.
- Trianto. 2017. *Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi, Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksar.
- Untoro, Joko. 2008. *Buku Pintar SMP*. Jakarta: Wahyu Media.
- Wulandari, Anggun, Ino Angga Putra, and Ismi Maulidatur Rizqi. 2023. *Suhu Dan Kalor, Listrik Statis, Dan Listrik Dinamis Untuk SMK/MAK Kelas X*. Jawa Timur: LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbunallah.
- Yulita, Derma. 2017. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani Pada Materi Suhu Dan Kalor Siswa Kelas VII MTsN Talawi. Sumatera: IAIN Batusangkar.
- Yuniawatika. 2011. Penerapan Pembelajaran Matematika Dengan Strategi *REACT* Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Dan Representasi Matematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edisi*. no. 1 hal. 105–119.
- Zulaichah, Siti, Sukarmin Sukarmin, and Mohammad Masykuri. 2021. Pengembangan Modul IPA Berbasis Inquiry Lesson Pada Materi Usaha Dan Pesawat Sederhana Untuk Meningkatkan Kreativitas Ilmiah Siswa. *Edusains*. vol. 13, no. 1 hal. 64–72.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Penunjukan Pembimbing

 KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh Telp/Fax. (0651)7551423/7553020 situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id	
SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH Nomor: B-2991/Un.08/FTK/KP.07.6/02/2023	
TENTANG : PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH 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 Insitut 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 06 Februari 2023.
MEMUTUSKAN:	
Menetapkan :	
PERTAMA :	Menunjuk Saudara: 1. Fitriyawany, M.Pd sebagai Pembimbing Pertama 2. Arusman, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua Untuk membimbing Skripsi : Nama : Madha Putri NIM : 180204053 Prodi : Pendidikan Fisika Judul Skripsi : Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani 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 2023;
KETIGA :	Surat Keputusan ini berlaku sampai Akhir Semester Genap 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 : 22 Februari 2023 Rektor  	
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.

Lampiran 2 Surat Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-1803/Un.08/FTK.1/TL.00/2/2024
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala MA Swasta Darul Ihsan

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **MADIHA PUTRI / 180204053**
 Semester/Jurusan : XII / Pendidikan Fisika
 Alamat sekarang : Kopelma Darussalam

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 02 Februari 2024
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

Berlaku sampai : 08 Maret 2024



جامعة الرانيري
 AR - RANIRY

Lampiran 3 Surat Telah Selesai Penelitian

	<p>KEMENTERIAN AGAMA MADRASAH ALIYAH SWASTA DARUL IHSAN معهد دار الإحسان للتربية الإسلامية DAYAH DARUL IHSAN TGK. H. HASAN KRUENG KALEE</p> <p><small>NPSN: 10114246, NSM: 131211060004, Jl. Tgk. Gles Inten, Desa Siem, Kec. Darussalam, Kab Aceh Besar Kode Pos: 23373</small></p>	
<p>SURAT KETERANGAN PENELITIAN Nomor: 028/Ma.01.038/PP.00.6/03/2024</p>		
<p>Kepala Madrasah Aliyah Swasta Darul Ihsan, Gampong Siem, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar, menerangkan bahwa:</p>		
<p>Nama : Madiha Putri NIM : 180204053</p>		
<p>Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah selesai melaksanakan Penelitian dan Pengumpulan Data Skripsi di Madrasah Aliyah Swasta Darul Ihsan.</p>		
<p>Demikian surat keterangan ini dikeluarkan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.</p>		
<p style="text-align: right;">Siem, 19 Maret 2024 Kepala Madrasah, <u>Atallah S. Ag</u> NIP. 19760103 200710 1 002</p>		
		

Lampiran 4 Data Penelitian Validasi Ahli Materi oleh ZR

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Penyusun : Madiha Putri

Pembimbing : 1. Fitriyawany, M.Pd.
2. Arusman, M.Pd.

Instansi : Pendidikan Fisika/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Aspek penilaian modul ini diadaptasikan dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda cek list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1	Sangat Kurang Setuju (SKS)
Skor 2	Kurang Setuju (KS)
Skor 3	Setuju (S)
Skor 4	Sangat Setuju (SS)

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

IDENTITAS

Nama : Zahriah, M.Pd
 NIP : 199004132019032012
 Instansi : FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

INSTRUMEN PENILAIAN

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A. Kelayakan Isi					
1	Materi yang disajikan sesuai KD				✓
2	Materi yang disajikan sesuai IPK				✓
3	Materi yang disajikan sesuai dengan model REACT				✓
4	REACT dapat dijadikan sebagai alternatif untuk belajar secara mandiri				✓
5	Materi yang disajikan jelas dan benar				✓
6	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan hukum dan perundang-undangan			✓	
B. Komponen Penyajian					
7	Materi disajikan secara runtut dan mempunyai keseimbangan antar sub materi dalam KD dan IPK				✓
8	Materi yang disajikan didukung oleh gambar				✓
9	Materi yang disajikan penting bagi peserta didik pelajari				✓
10	Materi yang disajikan lengkap meliputi bagian pendahuluan, bagian isi, dan penutup				✓
C. Komponen kebahasaan					
11	Materi yang disajikan sesuai dengan				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

	perkembangan peserta didik				
12	Materi yang disajikan secara komunikatif, logis, interaktif, dan lugas			✓	
13	Materi yang disajikan sistematis				✓
14	Materi yang disajikan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	
15	Materi yang disajikan mengandung istilah, simbol, dan lambang				✓

KOMENTAR DAN SARAN

- Modul ini sudah dapat diterima dan kegiatan pembelajaran
- perbaiki rumus konversi suhu.
- Perbaiki penulisan rumus Azas Black

KESIMPULAN

Bahan ajar 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, 25/01/2024
Validator,

(.....ZAHRIAH, M Pd.....)
NIP. 199004132019032012

AR - RANIRY

Lampiran 5 Data Penelitian Validasi Ahli Materi oleh CRM

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Penyusun : Madiha Putri

Pembimbing : 1. Fitriyawany, M.Pd.
2. Arusman, M.Pd.

Instansi : Pendidikan Fisika/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/ Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Aspek penilaian modul ini diadaptasikan dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, komponen penyajian, komponen kebahasaan.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda cek list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1	Sangat Kurang Setuju (SKS)
Skor 2	Kurang Setuju (KS)
Skor 3	Setuju (S)
Skor 4	Sangat Setuju (SS)

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

IDENTITAS

Nama : CUT Rizki MUSTIKA, M.Pd.
 NIP : 199306042020122017
 Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

INSTRUMEN PENILAIAN

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A. Kelayakan Isi					
1	Materi yang disajikan sesuai KD				✓
2	Materi yang disajikan sesuai IPK				✓
3	Materi yang disajikan sesuai dengan model REACT				✓
4	REACT dapat dijadikan sebagai alternatif untuk belajar secara mandiri				✓
5	Materi yang disajikan jelas dan benar				✓
6	Materi yang disajikan sudah sesuai dengan hukum dan perundang-undangan			✓	
B. Komponen Penyajian					
7	Materi disajikan secara runtut dan mempunyai keseimbangan antar sub materi dalam KD dan IPK			✓	
8	Materi yang disajikan didukung oleh gambar			✓	
9	Materi yang disajikan penting bagi peserta didik pelajari			✓	
10	Materi yang disajikan lengkap meliputi bagian pendahuluan, bagian isi, dan penutup				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MATERI)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

C. Komponen kebahasaan				
12	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan peserta didik			✓
12	Materi yang disajikan secara komunikatif, logis, interaktif, dan lugas			✓
13	Materi yang disajikan sistematis			✓
14	Materi yang disajikan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
15	Materi yang disajikan mengandung istilah, simbol, dan lambang			✓

KOMENTAR DAN SARAN

Revisi bagian perumusan, ^{konversi suhu} cek kembali referensi.
 Beberapa point materi sudah ditanda: dalam modul,
 direvisi kembali.
 Bagian rangkuman ditambah lagi di dalam modul.
 Point kuis dengan penomoran yang jelas.

KESIMPULAN

Bahan ajar 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, ...30/Jan/2024
 Validator,

(...CUT. PIZKI MUSTIKA, M.Pd.
 NIP. 19930604202012209

Lampiran 6 Data Penelitian Validasi Ahli Media oleh SR

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Penyusun : Madiha Putri

Pembimbing : 1. Fitriyawany, M.Pd.
2. Arusman, M.Pd.

Instansi : Pendidikan Fisika/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Aspek penilaian modul ini diadaptasikan dari ukuran modul, desain sampul (cover) modul, desain modul.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda cek list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1	Sangat Kurang Setuju (SKS)
Skor 2	Kurang Setuju (KS)
Skor 3	Setuju (S)
Skor 4	Sangat Setuju (SS)

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

IDENTITAS

Nama : SADRINA, M.Sc
 NIP : 198309272023212021
 Instansi : PR001 PTE, FTK.

INSTRUMEN PENILAIAN

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A. Ukuran Modul					
1	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO				✓
2	Kesesuaian ukuran dengan isi modul				✓
B. Desain Sampul (Cover) Modul					
3	Penampilan unsur tata letak pada cover secara keseluruhan konsisten				✓
4	Warna, tata letak cover memperjelas fungsi modul				✓
5	Ukuran huruf judul modul pada cover lebih dominan dan professional dibandingkan dengan nama pengarang				✓
6	Warna judul modul pada cover kontras dengan warna latar				✓
7	Tidak terlalu menggunakan banyak kombinasi jenis huruf di cover bahan ajar			✓	
8	Ilustrasi cover bahan ajar menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek			✓	
9	Bentuk, warna, ukuran pada cover sesuai dengan realita				✓

جامعة الرانيري
AR - RANIRY

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

C. Desain Modul					
10	Pemisah antar paragraf dalam modul jelas				✓
11	Judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar dan angka halaman jelas				✓
12	Keterangan gambar jelas			✓	
13	Penempatan judul, sub judul, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				✓
14	Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan			✓	
15	Spasi antar baris susunan teks normal				✓
16	Tidak banyak menggunakan jenis huruf				✓
17	Kreatif dan dinamis				✓
18	Kerapian dan kemenarikan desain modul				✓

KOMENTAR DAN SARAN

Perbaiki typo dalam teks.

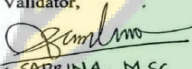
KESIMPULAN

Bahan ajar 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, 31 JANUARI 2024
 Validator,



(SADRINA, M.Sc.)
 NIP. 198309272023212021

AR - RANIRY

Lampiran 7 Data Penelitian Validasi Ahli Media oleh KA

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi Qur'ani pada Materi Suhu dan Kalor di SMA/MA

Penyusun : Madiha Putri

Pembimbing : 1. Fitriyawany, M.Pd.
2. Arusman, M.Pd.

Instansi : Pendidikan Fisika/Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubung dengan adanya pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Aspek penilaian modul ini diadaptasikan dari ukuran modul, desain sampul (cover) modul, desain modul.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda cek list (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

Skor 1	Sangat Kurang Setuju (SKS)
Skor 2	Kurang Setuju (KS)
Skor 3	Setuju (S)
Skor 4	Sangat Setuju (SS)

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

IDENTITAS

Nama : Khairan. A
 NIP : 198609092004051001
 Instansi : Telkom' Lampung

INSTRUMEN PENILAIAN

No	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
A. Ukuran Modul					
1	Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO				✓
2	Kesesuaian ukuran dengan isi modul				✓
B. Desain Sampul (Cover) Modul					
3	Penampilan unsur tata letak pada cover secara keseluruhan konsisten				✓
4	Warna, tata letak cover memperjelas fungsi modul				✓
5	Ukuran huruf judul modul pada cover lebih dominan dan profesional dibandingkan dengan nama pengarang				✓
6	Warna judul modul pada cover kontras dengan warna latar				✓
7	Tidak terlalu menggunakan banyak kombinasi jenis huruf di cover bahan ajar				✓
8	Ilustrasi cover bahan ajar menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek				✓
9	Bentuk, warna, ukuran pada cover sesuai dengan realita				✓
C. Desain Modul					
10	Pemisah antar paragraf dalam modul jelas				✓
11	Judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar				✓

LEMBAR VALIDASI (AHLI MEDIA)
Pengembangan Modul Berbasis REACT Berintegrasi Qur'ani pada Materi
Suhu dan Kalor di SMA/MA

	dan angka halaman jelas					
12	Keterangan gambar jelas					✓
13	Penempatan judul, sub judul, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman					✓
14	Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan					✓
15	Spasi antar baris susunan teks normal					✓
16	Tidak banyak menggunakan jenis huruf					✓
17	Kreatif dan dinamis					✓
18	Kerapian dan kemenarikan desain modul					✓

KOMENTAR DAN SARAN

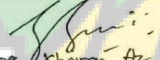
KESIMPULAN

Bahan ajar 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, 21 Januari 2024
 Validator,


 (Khairan Az)
 NIP. 198607012014031001

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Lampiran 8 Data Penelitian Validasi Ahli Tafsir oleh RD

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI TAFSIR AYAT AL-QUR'AN

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi
Qur'ani Pada Materi Suhu dan Kalor Di SMA/MA

Penyusun : Madiha Putri

Pembimbing 1 : Fitriyawany, M.Pd

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Aspek penilain modul ini diadaptasikan dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, nilai keislaman, dan kelayakan kebahasaan.

AR - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Valid

Skor 3 : Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 1 : Tidak Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Rucyhi, ST.MOR

NIP : 1966 1111 1999 031 002

Instansi : Pns Filsa FTK

INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Butir Pernyataan	Skor				Saran
			1	2	3	4	
1.		Keakuratan materi dengan integrasi ayat Al-Qur'an			✓		
2.	Isi	Isi benar mengandung sudut pandang disiplin ilmu karakter/akhlak			✓		

3.		Kelengkapan dalam penyajian unsur Islam dan sains			✓	
4.		Tidak mengandung konsep yang salah			✓	
5.		Ketepatan dalam menanamkan nilai-nilai keislaman kepada peserta didik			✓	
6.		Informasi pada bahan ajar memberikan pengetahuan baru tentang integrasi ayat Al-Quran dan konsep fisika			✓	
7.		Metode integrasi mudah untuk dipahami oleh peserta didik			✓	
8.		Ketepatan penafsiran Al-Qur'an			✓	
9.		Ayat Al-Qur'an yang dicantumkan dalam modul merupakan contoh dalam kehidupan sehari-hari			✓	
10.		Penyajian ilustrasi sesuai dengan fakta keislaman			✓	
11.		Penempatan ayat Al-Qur'an tertata secara sistematis			✓	
12.	Nilai Keislaman	Menambah wawasan peserta didik tentang keterkaitan ayat Al-Qur'an dan ilmu fisika			✓	

13.		Penyampaian nilai-nilai tauhid kepada peserta didik tersampaikan				✓	
14.		Motivasi Islam kepada peserta didik				✓	
15.		Memotivasi peserta didik untuk merenungi (tafakur) ayat-ayat kauniyah dalam kehidupan sehari-hari				✓	
16.		Menumbuhkan sifat dan sikap peserta didik sesuai dengan integrasi nilai-nilai Islam yang diajarkan				✓	
17.		Kegiatan yang dilakukan meningkatkan sikap spiritual				✓	
18.	Bahasa	Penulisan ayat Al-Qur'an jelas dan mudah dibaca				✓	
19.		Bahasa yang digunakan sudah bernuansa Islami				✓	

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/ibu mohon dijawab pertanyaan di bawah ini

- a. Apakah modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

Dapat membantu

-

 b. Apakah terdapat kelebihan dari modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA ini?

Menambah pemahaman siswa karena Terjadi dengan ayat Quran

.....

- c. Menurut Bapak/Ibu apakah kekurangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA ini?

'tidak mengkontribusi lebih lanjut kepada siswa' banyak kelemahan lain.

.....


- d. Adakah saran pengembangan atau harapan dari modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA ini?

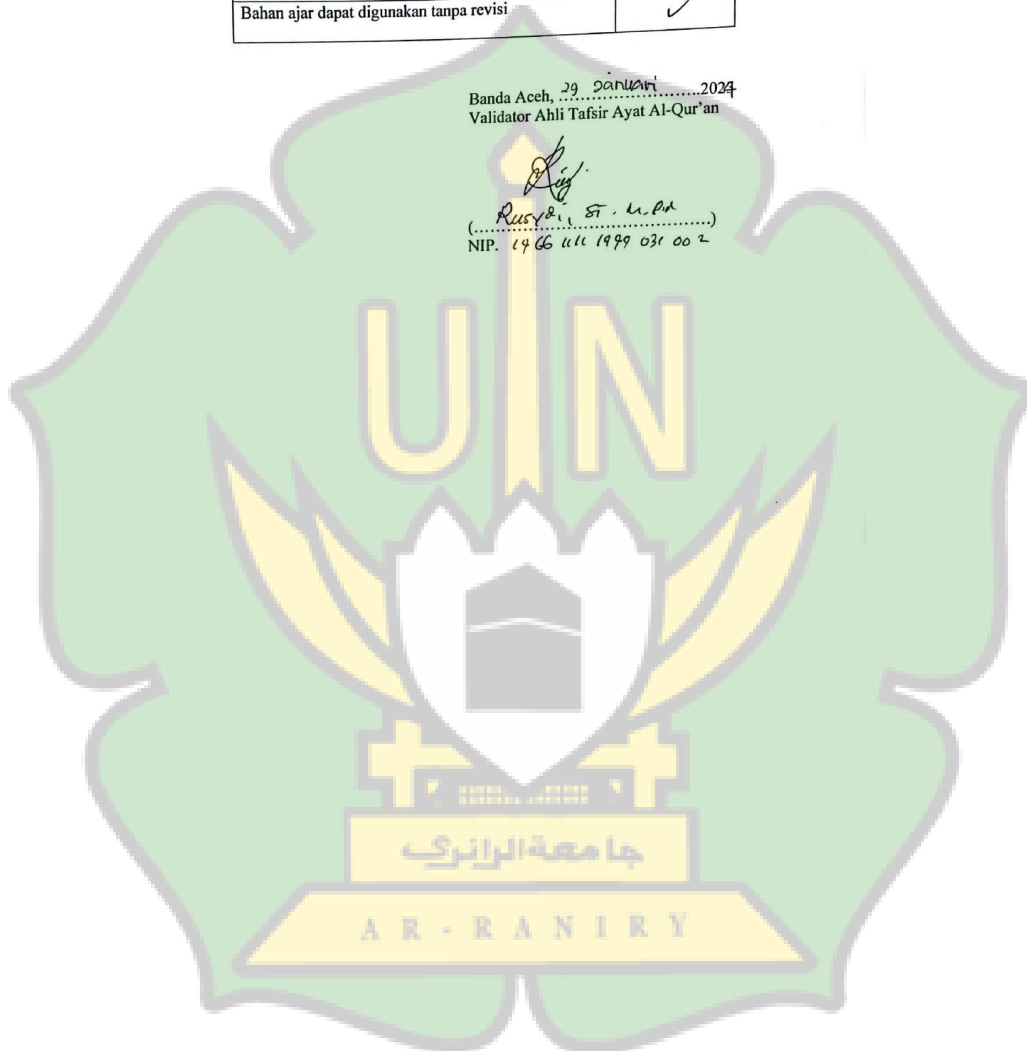
2. Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda *check list* (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA.

Kesimpulan:

Bahan ajar belum dapat digunakan	
Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi	
Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi	✓

Banda Aceh, 29 Januari 2024
Validator Ahli Tafsir Ayat Al-Qur'an


Rusydi S. M. Pd.
(.....)
NIP. 19661111999031002



Lampiran 9 Data Penelitian Validasi Ahli Tafsir oleh FQ

LEMBAR VALIDASI OLEH AHLI TAFSIR AYAT AL-QUR'AN

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *REACT* Berintegrasi
Qur'ani Pada Materi Suhu dan Kalor Di SMA/MA

Penyusun : Madiha Putri

Pembimbing 1 : Fitriyawany, M.Pd

Pembimbing 2 : Arusman, M.Pd

Instansi : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya pengembangan modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak modul tersebut digunakan dalam pembelajaran pada materi suhu dan kalor. Aspek penilaian modul ini diadaptasikan dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, nilai keislaman, dan kelayakan kebahasaan.

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *check list* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 : Sangat Kurang Valid

Skor 2 : Kurang Valid

Skor 3 : Valid

Skor 4 : Sangat Valid

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Furqan.Lc.M.A

NIP : 197902122009011010

Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh

INSTRUMEN PENILAIAN

No.	Aspek Penilaian	Butir Pernyataan	Skor				Saran
			1	2	3	4	
1.		Keakuratan materi dengan integrasi ayat Al-Qur'an				√	
2.	Isi	Isi benar mengandung sudut pandang disiplin ilmu karakter/akhlak			√		

3.		Kelengkapan dalam penyajian unsur Islam dan sains				✓	
4.		Tidak mengandung konsep yang salah				✓	
5.		Ketepatan dalam menanamkan nilai-nilai keislaman kepada peserta didik			✓		
6.		Informasi pada bahan ajar memberikan pengetahuan baru tentang integrasi ayat Al-Quran dan konsep fisika				✓	
7.		Metode integrasi mudah untuk dipahami oleh peserta didik			✓		
8.		Ketepatan penafsiran Al-Qur'an				✓	
9.		Ayat Al-Qur'an yang dicantumkan dalam modul merupakan contoh dalam kehidupan sehari-hari			✓		
10.		Penyajian ilustrasi sesuai dengan fakta keislaman				✓	
11.		Penempatan ayat Al-Qur'an tertata secara sistematis				✓	
12.	Nilai Keislaman	Menambah wawasan peserta didik tentang keterkaitan ayat Al-Qur'an dan ilmu fisika				✓	

13.		Penyampaian nilai-nilai tauhid kepada peserta didik tersampaikan			✓	
14.		Motivasi Islam kepada peserta didik			✓	
15.		Memotivasi peserta didik untuk merenungi (tafakur) ayat-ayat kauniyah dalam kehidupan sehari-hari			✓	
16.		Menumbuhkan sifat dan sikap peserta didik sesuai dengan integrasi nilai-nilai Islam yang diajarkan			✓	
17.		Kegiatan yang dilakukan meningkatkan sikap spiritual			✓	
18.	Bahasa	Penulisan ayat Al-Qur'an jelas dan mudah dibaca			✓	
19.		Bahasa yang digunakan sudah bernuansa Islami			✓	

PERTANYAAN PENDUKUNG

1. Bapak/ibu mohon dijawab pertanyaan di bawah ini

- a. Apakah modul berbasis *REACT* berintegrasi qur'ani pada materi suhu dan kalor di SMA/MA bisa membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran?

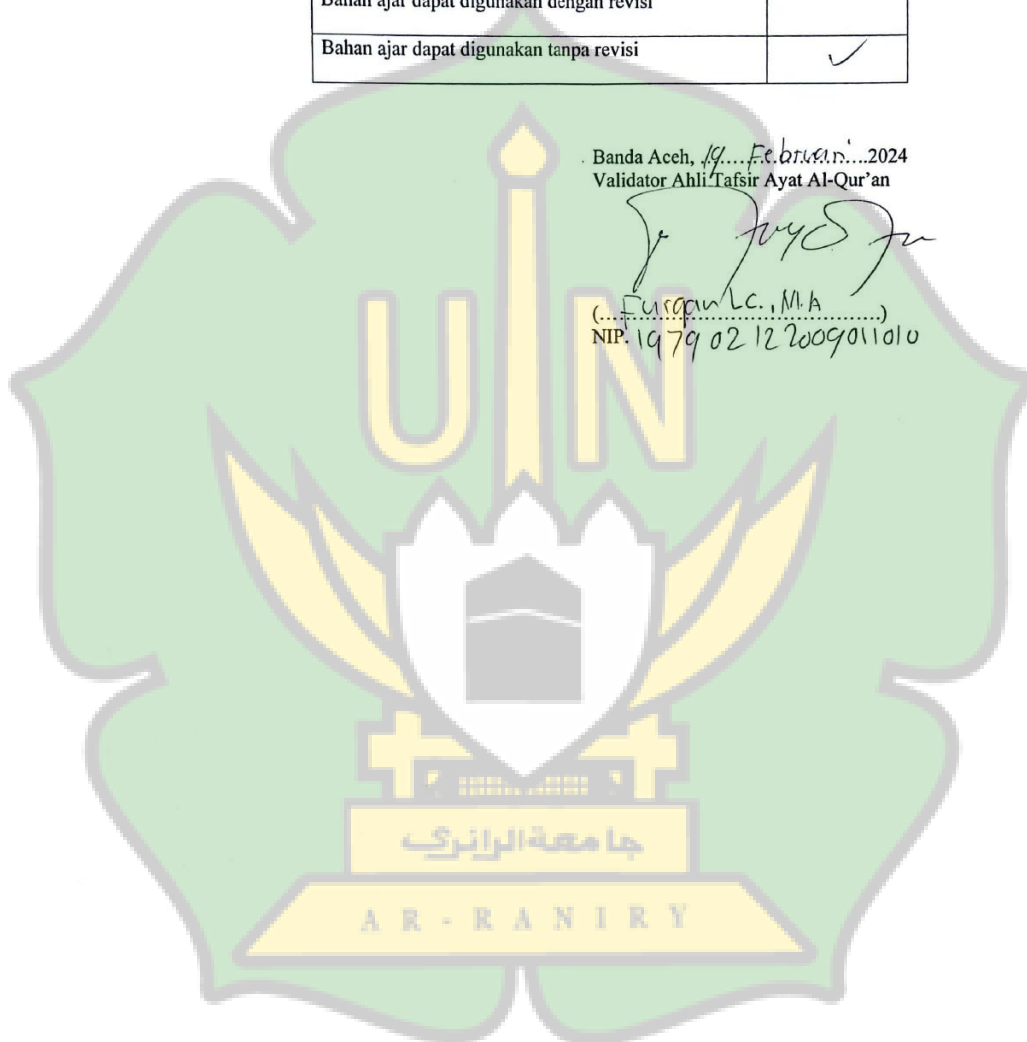
Materinya tersajikan dengan baik dan saya menilai dapat membantu

Kesimpulan:

Bahan ajar belum dapat digunakan	
Bahan ajar dapat digunakan dengan revisi	
Bahan ajar dapat digunakan tanpa revisi	✓

Banda Aceh, 19 Februari 2024
 Validator Ahli Tafsir Ayat Al-Qur'an

[Handwritten Signature]
 (Fuqyan Lc., M.A.)
 NIP. 197902122009011010



DOKUMENTASI