

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN *SIGIL*
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**



**OLEH:
USWATUN NISA**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
2021 M / 1442**

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN *SIGIL*
PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

USWATUN NISA
NIM. 1511130345

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
2021/1442 H**

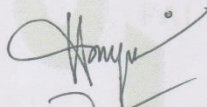
PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor
Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Tadris Fisika
Jenjang : Strata Satu (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

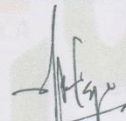
Palangka Raya, 9 Mei 2021

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 199002172015032009

Dosen Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

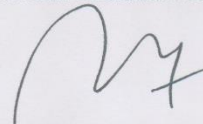
Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 198003072006042004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Atin Supriatin, M.Pd
NIP. 197804242005012005

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Saudari Uswatun Nisa

Palangka Raya, 19 Mei 2021

Kepada,

Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi
Jurusan Pendidikan MIPA
FTIK IAIN Palangka Raya**

di-

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Uswatun Nisa

NIM : 1511130345

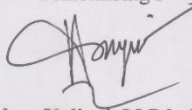
Judul Skripsi : **Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

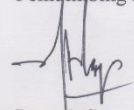
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 199002172015032009

Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor
Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 27 Mei 2021 M/ 15 Syawal 1442 H

TIM PENGUJI:

1. Nanik Lestariningsih, M.Pd
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Dr. Atin Supriatin, M.Pd
(Penguji Utama)
3. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd
(Penguji)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd
(Sekretaris/Penguji)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd
NIP. 196710031993032001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *SIGIL* Pada Materi Suhu dan Kalor”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 19 Mei 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Uswatun Nisa

NIM. 1511130345

ABSTRAK
Pengembangan *E-Modul* Berbantuan SIGIL
Pada Materi Suhu dan Kalor

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan Berdasarkan observasi langsung dan wawancara dengan guru fisika di MA Hidayatul Insan Palangka Raya diketahui bahwa dalam pembelajaran materi ini hanya mengandalkan penjelasan dari guru saja. Sehingga siswa kurang antusias dalam pembelajaran. Selain itu juga rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran masih kurang, dilihat dari kurangnya keaktifan siswa dalam pembelajaran. Padahal materi suhu dan kalor sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga membuat penguasaan materi juga kurang berdasarkan nilai latihan dan ulangan harian materi ini masih rendah.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui profil dari *e-Modul* fisika Berbantuan SIGIL pada materi suhu dan kalor, kelayakan produk dari *e-modul* fisika berbantuan SIGIL pada materi suhu dan kalor, dan tanggapan guru dan siswa terhadap *e-modul* fisika berbantuan SIGIL pada materi suhu dan kalor.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model pengembangan 4 D. Tahapan-tahapannya adalah analisis kebutuhan, pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebarluasan. Namun, penelitian hanya dibatasi sampai pengembangan.

Hasil penelitian ini adalah: 1) Materi Pelajaran, Kurikulum, dan Silabus Materi yang Dikembangkan E-Module hasil penelitian dan pengembangan ini memuat materi mata pelajaran Fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya Kelas XI Smester 1 yaitu tentang suhu dan kalor. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan modul elektronik ini adalah kurikulum 2013 yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah tempat penelitian. 2) Berdasarkan hasil penilaian dari aspek kelayakan penyajian media pembelajaran hasil pengembangan berada pada kategori baik. Untuk kriteria kelayakan produk diketahui Valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian aspek tampilan. 3) Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat hasil yang sangat baik untuk respon guru dan siswa pada media yang dikembangkan. Karena dengan adanya media yang dikembangkan berupa e-module memudahkan siswa untuk memahami materi yang disajikan oleh guru.

Kata Kunci : *e-modul*, fisika, SIGIL, Suhu dan Kalor

ABSTRACT
Sigil-Assisted E-Module Development On
Temperature And Heat Material

ABSTRACT

This research was conducted based on direct observation and interviews with physics teachers at MA Hidayatul Insan Palangka Raya, it is known that in learning this material only relies on explanations from the teacher. So that students are less enthusiastic in learning. In addition, students' curiosity about learning is still lacking, seen from the lack of student activity in learning. In fact, temperature and heat are closely related to everyday life. So that it makes mastery of the material less based on the value of practice and daily tests of this material which is still low.

The purpose of this study was to determine the profile of the SIGIL-assisted physics e-Module on temperature and heat material, the product feasibility of the SIGIL-assisted physics e-module on temperature and heat material, and teacher and student responses to the SIGIL-assisted physics e-module on temperature material and heat.

This study uses the Research and Development (R&D) method of the 4 D development model. The stages are needs analysis, definition, design, development and dissemination. However, research is limited to development.

The results of this study are: 1) Subject matter, curriculum, and syllabus. The material developed by the E-Module as a result of this research and development contains the subject matter of Physics MA Hidayatul Insan Palangka Raya Class XI Semester 1, which is about temperature and heat. The curriculum used in the preparation of this electronic module is the 2013 curriculum which is in accordance with the curriculum used by the school where the research is conducted. 2) Based on the results of the assessment of the feasibility aspect of presenting the learning media the results of the development are in the good category. The product eligibility criteria so it is known to be valid. Overall, the intervals of the results of the assessment of the display aspects. 3) Based on the research that has been done, it is obtained excellent results for teacher and student responses to the developed media. Because the media developed in the form of an e-module makes it easier for students to understand the material presented by the teacher.

Keywords: e-module, physics, SIGIL, temperature and heat

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kemudahan untuk menyusun proposal penelitian dengan judul **“Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd.). Shalawat serta salam semoga tetap dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabat beliau yang telah memberikan jalan bagi seluruh alam.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan proposal penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag. Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberi kesempatan kepada penulis dalam memperoleh ilmu.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jannah, M.Pd., selaku Dekan fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan izin penelitian.
3. Ibu Dr. Nurul wahdah, M.pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Palangka Raya yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberikan masukan, saran dan mambantu dalam proses persetujuan skripsi pada peneliti.
5. Ibu Hadma Yuliani, M.Si, M.Pd., Ketua Program Studi Tadris Fisika IAIN Palangka Raya. sekaligus pembimbing I yang selama ini telah memberikan motivasi,yang sangat luar biasa membantu mengembalikan semangat yang telah hilang dan terus menyemangati serta meberikan bimbingan bagi peneliti untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd., Penguji proposal yang telah bersedia meluangkan waktunya dan memberikan masukan serta saran pada peneliti.
7. Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd., Dosen program Studi Tadris Fisika IAIN Palangka Raya sekaligus pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya bagi peneliti untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
8. Ibu Luvia Rangi Nastiti, M.Pd., Pembimbing Akademik peneliti yang telah memberikan motivasi dan meluangka waktunya memabntu dan mengarahkan peneliti untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh Dosen dan staf prodi Jurusan Pendidikan MIPA yang telah banyak membantu selama penulis berkuliah dan menyelesaikan tugas akhir.
10. Bapak/ibu, selaku Kepala Sekolah MA Hidayatul Insan Palangka Raya yang telah memberikan izin dan arahan untuk proses penelitian awal di sekolah.

Penulis juga mengucapkan terima kasih teman-teman yang telah ikut membantu dalam menyusun dan mengumpulkan data dalam penelitian ini. Tanpa bantuan teman-teman semua tidak mungkin penelitian ini dapat diselesaikan. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga yang telah bersabar di dalam memberikan do'a dan perhatiannya.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan.

Wassalammu 'alaikum Wr. Wb

Palangka Raya, Mei 2021

Penulis

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا
أَوْ أخطأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ، عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحْمِلْنَا مَا لَا طَاقَةَ
لَنَا بِهِ، وَأَعْفُ عَنَّا وَاعْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ ﴿٦﴾

Artinya: “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya”. (Q.S Al-Baqarah/2:286)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Alhamdulillah, Alhamdulillah Robbil'Alamin, Bersyukur atas rahmat Allah SWT atas berkat dan rahmatnyalah saya bisa menyelesaikan tanggung jawab tugas akhir perkuliahan jenjang strata satu ini. Dengan rasa hormat dan kasih sayang saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang-orang yang saya hormati dan sayangi.

Pertama, kepada keluarga saya, orang tua saya yang teramat sangat saya sayangi, bapak kisman (Alm.) dan uma (siti dahlia) serta kedua saudara saya Fahrur Raziq dan Rara Anggaraini yang tidak pernah berhenti memberikan doa, dukungan, semangat yang tidak pernah putus. Skripsi ini adalah karya kecil yang sangat sederhana yang bisa saya berikan sehingga bisa mendapatkan gelar S.Pd. Terkhusus saya persembahkan untuk bapak (Alm.) dan uma. Mohon maaf yang teramat dalam karena baru sekarang bisa menyelesaikan tanggung jawab ini. Terimakasih tiada hingga sedalam-dalamnya semoga kita semua selalu dalam rahmat dan perlindungan Allah SWT.

Kedua, kepada dosen-dosen dan staf IAIN Palangka Raya, khususnya prodi fisika, ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd; Ibu Hadma Yuliani, M.Pd, M.Si, Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd, Ibu Luvia Rangi Nastiti, M.Pd; Ibu Lilin Ika Nur Indahsari, S.Pd., M.Si; Ibu Nadia Azizah, M.Pfis; Ibu Nurul Latifah, S.Pd.I. Terimakasih banyak atas ilmu, pengalaman, dan pertolongan yang telah diberikan dari awal kuliah hingga proses perjalanan tugas akhir sehingga bisa terselesaikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah ibu berikan.

Terakhir, kepada ANFIS 2014, seluruhnya anggota anfis-14, terimakasih banyak atas kebersamaan, pengalaman, dan pelajaran hidup yang telah dilalui dari awal 2015 pun hingga sekarang. Terkhusus untuk Hikmah, Lisa, Phendi, dan Dara, tidak mudah memang dalam menyelesaikan tugas akhir ini, banyak pembelajaran hidup yang bisa diambil untuk bekal kehidupan esok hari, tapi maaf jika boleh saya menyisipkan pesan, selesaikan lah tanggung jawab ini apapun kendala yang ada, hadapilah walaupun bersama air mata. Kendala ini tidak sebanding dengan kekhawatiran orang rumah yang terus-menerus mendoakan secara tersirat walaupun tidak menuntut secara langsung namun mereka selalu berharap. Maaf jika selama ini saya memiliki kehilafan kesalahan yang disengaja maupun tidak. Terimakasih sekali lagi atas semuanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xii
MOTTO	xii
PERSEMBAHAN	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	7
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
I. Sistematika Penulisan	9

BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kerangka Teoritis.....	11
B. Penelitian yang Relevan.....	42
C. Kerangka Berpikir.....	44
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. Desain Penelitian.....	46
B. Prosedur Penelitian.....	49
C. Sumber Data dan Subjek Penelitian	53
D. Teknik dan Instrumen Penelitian	54
E. Uji Produk.....	58
F. Teknik Analisis Data.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	65
A. Hasil Penelitian	65
1. Profil <i>E-Module</i> Hasil Pengembangan	65
2. Hasil Validasi	73
3. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil	86
B. Pembahasan	87
1. Pembahasan Profil Media Pembelajaran	87
2. Pembahasan Tanggapan Guru dan Siswa	92
BAB V PENUTUP	95
A. Kesimpulan	95
B. SARAN	96
DAFTAR PUSTAKA	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan Sigil	15
Gambar 2.2	Hubungan panjang kolom raksa x dan suhu dalam skala celcius..	21
Gambar 2.3	Perbandingan Skala Celcius dan Fahrenheit	23
Gambar 2.4	Perbandingan Skala Celcius dan Skala Kelvin	24
Gambar 2.5	Pemuaian Panjang.....	26
Gambar 2.6	Pemuaian Luas.....	27
Gambar 2.7	Pemuaian Volume.....	28
Gambar 2.8	Kalorimeter.....	34
Gambar 2.9	Grafik suhu terhadap waktu pada perubahan fasa zat.....	36
Gambar 2.10	Partikel zat yang dipanaskan.....	39
Gambar 2.11	Peristiwa Perpindahan kalor secara konveksi.....	40
Gambar 2.12	Kerangka Pemikiran.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Langkah Utama Penelitian dan Pengembangan Borg & Gall	49
Tabel 3.2 Kisi-kisi Validasi lunak media	56
Tabel 3.3 Kisi-kisi Validasi ahli materi	57
Tabel 3.4 Penilaian bahan ajar BSNP	58
Tabel 3.5 Kriteria Interpretasi Kelayakan Produk (modifikasi)	62
Tabel 3.6 Skor penilaian	63
Tabel 3.7 Kriteria kemenarikan	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan sumber belajar yang memungkinkan siswa dan pendidik dalam melakukan proses pembelajaran (Santi dkk, 2015:2). Jenis perangkat pembelajaran yaitu bahan ajar berupa buku cetak atau media pembelajaran yang mendukung. Media pembelajaran adalah bagian yang tidak bisa dilepaskan dari pembelajaran. Peran media pembelajaran sangatlah penting untuk dapat mempermudah kegiatan pembelajaran mengubah suasana tidak menarik menjadi lebih menarik (Putra, 2016 : 39). Perlu pembaharuan bahan ajar yang selama ini telah digunakan.

Pendidikan membuat manusia berusaha mengembangkan dirinya sehingga mampu menghadapi setiap perubahan yang terjadi akibat adanya ilmu pengetahuan dan teknologi. Lebih lagi dalam proses belajar mengajar yang mengedepankan pada pembelajaran langsung, oleh karena itu saat ini seorang tenaga pendidik dituntut untuk memiliki kemampuan dalam penguasaan IPTEK agar dapat bersaing di dunia internasional. Seorang pendidik juga perlu meningkatkan kemampuan dalam berketerampilan membuat media pembelajaran agar kualitas pembelajaran meningkat (Dewi, 2014:3).

Pembelajaran yang berperan penting dalam meningkat kualitas pendidikan, salah satunya adalah pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam

(IPA). Pembelajaran IPA merupakan cabang ilmu pendidikan yang perlu mendapatkan perhatian, karena menjadi dasar bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Salah satu mata pelajaran yang termasuk dalam pembelajaran IPA adalah mata pelajaran fisika. Fisika adalah salah satu cabang IPA dan merupakan ilmu pengetahuan yang lahir dan dikembangkan melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis dengan melakukan eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep (Trianto, 2010:137).

Upaya pemahaman konsep juga menjadi fokus pendidikan karena keduanya merupakan keterpaduan yang akan melahirkan sebuah keterampilan yang baik. Proses pemahaman konsep seringkali mengalami kendala karena minimnya sumber belajar yang dapat memotivasi peserta didik dalam belajar serta dalam memperkuat pemahaman. Hal yang sama juga terjadi dalam pembelajaran fisika yang mengalami masalah dalam upaya pemahaman konsep.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru/pendidik fisika kelas XI MA Hidayatul Insan Palangka Raya, diketahui bahwa sekolah Hidayatul Insan Palangka Raya masih sangat kurang buku yang digunakan untuk belajar, hanya guru dan beberapa siswa yang memilikinya. Pada saat pembelajaran guru menggunakan buku pegangan yang ada di sekolah, sedangkan siswanya hanya beberapa yang *fotocopy* dan memilikinya. Hal itu karena, masih kurang tersedianya berupa buku di sekolah tersebut. Media yang digunakan untuk pembelajaran berupa LCD dan proyektor tersedia. Tetapi,

pada saat pembelajaran berlangsung penggunaan media tersebut belum optimal, karena pembelajaran berbasis *software* masih sangat jarang digunakan dan hanya beberapa kali penggunaan gambar dan video. Padahal siswa terlihat antusias dan senang jika menggunakan media tersebut dalam pembelajaran.

Pada pelajaran fisika terdapat materi suhu dan kalor. Berdasarkan observasi langsung dan wawancara dengan guru fisika di MA Hidayatul Insan Palangka Raya diketahui bahwa dalam pembelajaran materi ini hanya mengandalkan penjelasan dari guru saja. Sehingga siswa kurang antusias dalam pembelajaran. Selain itu juga rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran masih kurang, dilihat dari kurangnya keaktifan siswa dalam pembelajaran. Padahal materi suhu dan kalor sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga membuat penguasaan materi juga kurang berdasarkan nilai latihan dan ulangan harian materi ini masih rendah.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut perlu adanya upaya perbaikan, khususnya dalam pembelajaran fisika. Permasalahan dalam pembelajaran fisika di sekolah tersebut, memberikan arah akan pentingnya pengembangan suatu bahan ajar berupa modul pembelajaran. Modul pembelajaran tersebut hendaknya mampu memotivasi siswa dalam belajar, berisikan materi yang lengkap untuk membantu pemahaman yang kuat terhadap materi tersebut. Maka perlu adanya pengembangan modul berbasis teknologi, sebagai media yang dapat memuat teks, gambar, dan video. Sehingga pembelajaran di kelas dapat dilakukan dengan menarik dengan adanya modul pembelajaran elektronik tersebut.

E-Modul adalah media digital yang efektif, mudah dibawa kemanapun, dan dapat mengasah kemandirian siswa dalam memahami suatu materi bahan ajar. Salah satu cara untuk membuat *e-modul* yaitu dengan bantuan *sigil software* dalam proses pembelajaran fisika. *Sigil* adalah *software* editor yang biasa digunakan untuk *epub* yang bersifat *open source*. *Epub* (*electronic publication*) adalah salah satu format digital yang merupakan format standardisasi bentuk yang diberitakan oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF) pada tahun 2011.(Sari, 2016:48). *Sigil* juga merupakan aplikasi yang gratis dan bersifat mudah dalam pembuatannya, juga melakukan perubahan-perubahan yang menarik sehingga membuat modul menjadi menarik.

Sigil Software ini bersifat legal dan gratis untuk semua orang. Kemudahan-kemudahan yang diberikan *sigil* bisa dijadikan sebagai salah satu pembuatan bahan ajar berupa media pembelajaran seperti modul elektronik (*E-modul*). Sehingga dengan *e-modul* fisika menggunakan *SIGIL* ini mampu membantu siswa mempelajari pelajaran fisika dimanapun dan kapanpun dengan mudah (Rochmawati, 2016:1). Maka *e-Modul* berbantuan sigil dinilai cocok dijadikan sebagai media pembelajaran yang *simple* dan praktis digunakan serta dapat dibuka berulang-ulang kapanpun dan dimanapun karena *e-Modul* berbantuan sigil ini dapat dibuka melalui *smartphone*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Iin Rahmatul Ula dan kawan-kawan tentang *e-Modul* pada pokok bahasan pola bilangan SMP dapat disimpulkan bahwa *e-Modul* merupakan media yang sangat menarik dan

lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran yang konvensional.(Fadila, 2018:201)

Berdasarkan paparan permasalahan serta solusi yang dikemukakan maka modul elektronik berbasis *sigil software* diharapkan dapat menarik perhatian siswa untuk belajar serta dapat menjadi bahan ajar bagi siswa untuk belajar agar bisa memperkuat pemahaman pada materi yang terdapat pada modul. Atas dasar ini dibuatlah suatu penelitian pengembangan berjudul **Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan Sigil Pada Materi Suhu Dan Kalor.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Penggunaan teknologi di sekolah belum dimaksimalkan dalam proses pembelajaran.
2. Penggunaan buku secara online atau e-modul masih jarang sekali digunakan.
3. Masih jarangnya sumber belajar yang praktis dan efisien untuk dibawa kemanapun dan dimanapun.
4. Siswa mengalami kendala belajar secara mandiri sehingga siswa menyukai pembelajaran dengan bantuan teknologi dan lingkungan.
5. Penggunaan media pembelajaran untuk memperkuat pemahaman dan menarik perhatian bagi siswa dalam belajar masih belum optimal.

C. Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam pembahasan harus jelas, maka diperlukan pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada pengembangan suatu bahan ajar bagi siswa berupa modul elektronik (e-modul), yang digunakan sebagai bahan ajar pada saat pembelajaran berlangsung.
2. Modul elektronik (e-modul) yang dibuat Berbantuan *SIGIL*.
3. Materi yang dibahas pada e-modul adalah suhu dan kalor untuk Madrasah Aliyah Kelas XI semester 1
4. Penelitian dilakukan di MA Hidayatul Insan Palangka raya kelas XI IPA.
5. Penelitian sampai pada tahap ujicoba kelompok kecil dengan diperolehnya data respon peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana profil dari e-modul fisika berbantuan *SIGIL* pada materi suhu dan kalor ?
2. Bagaimana kelayakam e-modul fisika berbantuan *SIGIL* pada materi suhu dan kalor?
3. Bagaimana tanggapan guru dan siswa terhadap e-modul fisika Berbantuan *SIGIL* untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan pengembangan ini yaitu :

1. Mengetahui profil dari *e-Modul* fisika Berbantuan *SIGIL* pada materi suhu dan kalor.
2. Mengetahui sejauh mana kelayakan produk dari *e-Modul* fisika Berbantuan *SIGIL* pada materi suhu dan kalor.
3. Mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap *e-Modul* fisika Berbantuan *SIGIL* pada materi suhu dan kalor.

F. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini:

1. Bagi Pendidik

Produk penelitian yang berupa *e-modul* yang dikembangkan menjadi *e-modul* Berbantuan *SIGIL* untuk materi yang berbeda guna membantu dalam kegiatan belajar.

2. Bagi Siswa

Dengan menggunakan *e-modul* siswa dapat belajar mandiri dimanapun dan kapanpun.

3. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman tentang mengembangkan *e-modul* fisika Berbantuan *SIGIL* sebagai bahan ajar pada materi suhu dan kalor yang dapat digunakan untuk mengajar.

4. Bagi Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk bisa dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Produk bahan ajar berupa modul yang akan dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini berupa *e-module* materi Fisika yang dibuat menggunakan aplikasi *SIGIL* dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul ini dirumuskan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar serta tujuan pembelajaran fisika.
2. Modul ini didesain dan dibuat dalam bentuk *software* dengan menggunakan aplikasi *SIGIL* yang termuat dalam pembelajaran interaktif serta dapat digunakan secara *online* maupun *offline*.
3. Modul yang sudah dimasukkan kedalam sebuah aplikasi pembelajaran berupa *software* yang bisa disimpan ke dalam laptop, komputer, *flashdisk* dan *CD* serta dapat digunakan pada *smartphone*.
4. Modul ini memiliki komponen yang memungkinkan siswa lebih mudah dalam memahami konsep-konsep fisika kelas XI semester 1 pada materi Suhu dan Kalor karena dibuat dengan memadukan teks, grafik, gambar, video pembelajaran untuk mengasah pengetahuan siswa.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

- a. MA Hidayatul Insan Palangka Raya memiliki fasilitas yang mendukung seperti LCD dan proyektor sehingga dapat digunakan baik bagi guru saat mengajar di kelas, maupun bagi siswa dalam mempelajari modul di luar jam kelas.
- b. Guru dan siswa tentunya telah memiliki kemampuan yang baik dalam mengoperasikan komputer/laptop maupun *smartphone* saat menggunakan modul elektronik ini.
- c. Siswa yang menjadi lingkup dalam penelitian telah memiliki kemampuan untuk membaca, memahami, menilai serta memberikan masukan terhadap suatu hal yang baru.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Dalam pengembangan ini terdapat keterbatasan pada produk. *SIGIL* hanya dapat diaplikasikan dengan adanya *smartphone*, komputer atau laptop.
- b. Pengembangan media belajar ini hanya terbatas pada ruang lingkup pembelajaran Fisika kelas XI semester 1 yaitu pada materi Suhu dan Kalor yang sesuai dengan konsep Silabus Kurikulum 2013.
- c. Pengembangan media belajar ini dibatasi dan hanya disesuaikan dengan kondisi waktu, tenaga, serta keahlian peneliti dalam pembuatan produk *e-module* materi Fisika Kelas XI Semester 1 pada materi Suhu dan Kalor dengan menggunakan aplikasi *SIGIL*.

I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bab pertama, merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian. Dalam latar belakang penelitian digambarkan secara global penyebab serta alasan-alasan yang memotivasi penulis untuk melakukan penelitian ini. Setelah itu dirumuskan secara sistematis mengenai masalah penelitian yang akan dikaji agar penelitian lebih terarah, kemudian dilanjutkan dengan batasan masalah penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan tujuan dan manfaat penelitian, hipotesis penelitian untuk mendefinisikan anggapan sementara pembahasan serta definisi konsep untuk menghindari kerancuan dan mempermudah pembahasan dan terakhir dari bab pertama ini adalah sistematika pembahasan.
2. Bab kedua, memaparkan deskripsi teoritik yang menerangkan tentang variabel yang diteliti yang akan menjadi landasan teori atau kajian teori dalam penelitian yang memuat dalil-dalil atau argumen variabel yang akan diteliti.
3. Bab ketiga, metode penelitian yang berisikan waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel serta metode dan desain penelitian. Selain itu di bab tiga ini juga dipaparkan mengenai tahapan-tahapan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data dan teknik keabsahan data agar yang diperoleh benar-benar shahih dan dapat dipercaya.
4. Bab IV, membahas tentang hasil penelitian berupa analisis data dan pembahasan yang menjawab rumusan masalah.

5. Bab V, penutup memuat kesimpulan terhadap permasalahan yang dikemukakan dengan hasil yang didapat pada penelitian, kemudian diakhiri dengan saran-saran yang sifatnya membangun dan memperbaiki isi skripsi pada penelitian ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teorits

1. *E-Modul*

a. *Pengertian E-Modul*

Seorang pendidik membutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat memudahkan untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan tepat, baik itu tepat dengan tujuan dari materi pembelajaran maupun tepat waktu dalam menyampaikan materi pembelajaran serta dapat dengan mudah dipahami oleh siswa. Artinya seorang pendidik bukan hanya bertugas menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran namun pendidik dituntut untuk dapat mengefisiensikan waktu penyampaian materi pembelajaran.

Association for Education and Communication Technology (AECT) mendefinisikan media yaitu segala bentuk yang dipergunakan untuk suatu proses penyaluran informasi. Sedangkan *Education Association* (NEA) mendefinisikan sebagai benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrument yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektifitas program instruksional.

Menurut Oemar Hamalik media pembelajaran adalah Alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan

komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah (Azhar, 2013: 10). Salah satu media yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa adalah media *e-Modul*. Vembriato mengatakan bahwa modul ialah sebuah paket pengajaran yang didalamnya terdapat suatu unit konsep dari bahan pengajaran. Modul pada umumnya memiliki wujud fisik cetakan namun dengan bantuan komputer dan teknologi yang semakin canggih, mudah didapat dan tidak melulu membutuhkan biaya mahal modul dapat berbentuk digital atau biasa disebut *e-Modul*. Definisi elektronik secara umum adalah sebuah ilmu yang mempelajari tentang listrik yang berarus lemah yang dapat dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam suatu alat seperti komputer, peralatan elektronik, termokopel, semikonduktor, dan lain sebagainya. Jadi, *e-Modul* adalah sebuah media berbentuk digital yang efektif, mudah digunakan serta mengutamakan kemandirian peserta didik dalam melakukan aktivitas belajar yang didalamnya terdapat satu buah bahan ajar untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah dengan caranya sendiri.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini mempengaruhi dunia pendidikan contohnya dalam hal penyajian media pembelajaran yang berbentuk cetak bertransformasi menjadi berbentuk digital. *E-book* merupakan salah satu contoh dari bentuk penyajian media digital. Buku elektronik atau *e-book* ialah sebuah buku cetak versi

elektronik yang dapat dibuka melalui perangkat elektronik dan software pembuka khusus.

Banyaknya inovasi dalam pengembangan bahan ajar yang disebabkan oleh perkembangan teknologi salah satu contohnya adalah modul yang penyajiannya ditransformasikan ke dalam bentuk elektronik atau digital. Modul berbentuk elektronik dapat didefinisikan sebagai suatu perangkat pembelajaran yang dibuat secara digital atau elektronik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan yang didalamnya terdapat materi yang sistematis dan memiliki daya tarik (Fahmi dian, 2016:5). Berdasarkan pemaparan di samping yang dimaksud *e-Modul* dalam penelitian ini adalah sebuah sumber belajar berupa modul noncetak yang praktis dan efisien yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun oleh siswa yang dapat dibuka melalui *smartphone*.

b. Tujuan Penyusunan Modul

Tujuan penyusunan modul yaitu sebagai berikut:

- a) Siswa dapat belajar sendiri tanpa harus ada bimbingan dari guru.
- b) Meminimalisir peran guru dalam suatu kegiatan belajar mengajar.
- c) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar siswa.
- d) Agar siswa mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

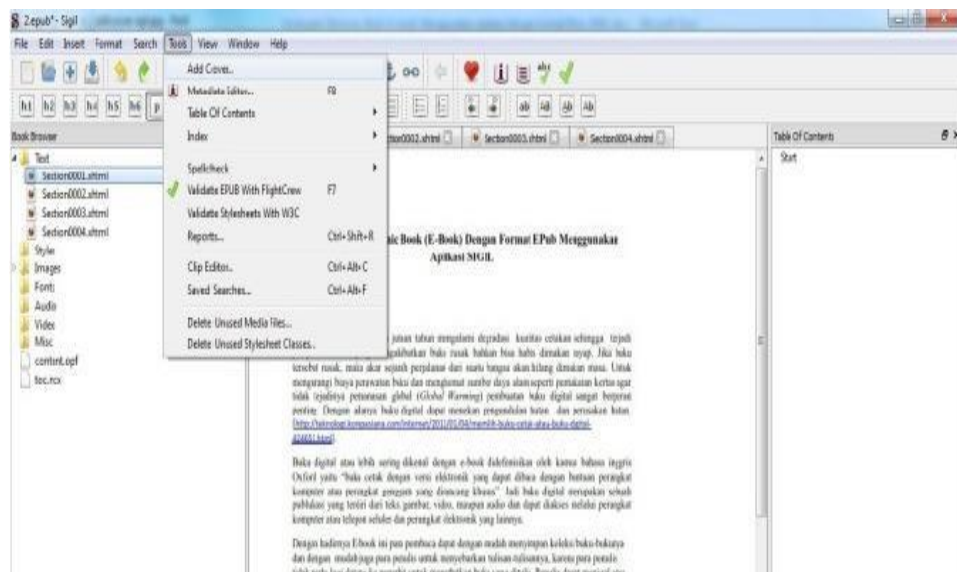
Berdasarkan dari uraian tujuan-tujuan disamping maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari adanya modul adalah untuk mempermudah siswa belajar secara mandiri walaupun tanpa dibimbing oleh guru secara efektif dan efisien untuk digunakan dimanapun dan kapanpun. Tujuan dari pembuatan modul juga dapat diartikan bahwa modul sebagai media perantara dalam kegiatan pembelajaran yang keefektifannya akan sama dengan kegiatan pembelajaran langsung. Hal tersebut tergantung bagaimana proses pembuatan modul. Modul dapat dikatakan sebagai kegiatan tutorial dari seorang penulis yang disampaikan secara tertulis, modul yang baik ditulis oleh seorang penulis yang mengibaratkan dirinya sedang mengajarkan suatu materi kepada siswa yang kemudian ditulis ke dalam modul yang dibuatnya.

2. Sigil Software

Sigil merupakan *software* editor untuk *epub* yang bersifat *open source*. *Epub* atau *electronic publication* adalah salah satu format standarisasi yang berbentuk digital yang diperkenalkan pada tahun 2011 oleh *International Digital Publishing Forum (IDPF)*. *Epub* dapat diakses dari file bertipe *html*, *xhtml*, *xml*, *css* yang dijadikan satu file dengan ekstensi *epub* yang merupakan bentuk dari file multimedia.

Salah satu format buku digital yang saat ini sangat populer adalah format *epub*. Hal tersebut karena dalam *epub* banyak terdapat fitur-fitur yang memudahkan untuk memodifikasi tampilan pada *eBook*. Tidak

hanya gambar dan teks pada *epub* terdapat juga perintah yang dapat digunakan untuk menyisipkan file audio dan video yang dapat memperindah penampilan pada buku. Selain itu *epub* dapat dikatakan bersifat *friendly* dan mendukung untuk digunakan oleh banyak perangkat dan hal tersebut merupakan kelebihan lain dari *epub*. Dikatakan demikian karena *epub* dapat digunakan dan diakses dengan banyak perangkat, seperti komputer yang dapat diakses melalui *google chrome* dan *plugin firefox*, melalui *android* dengan menggunakan *ideal reader*, *FBReader0*, *iOS (ireader)*, *blackberry playbook*, *sony reader*, dan berbagai perangkat lain (Maharani, 2015: 6-8)



Gambar 2.1. Tampilan sigil

Beberapa fitur Sigil meliputi :

1. Penuh *UTF-16* dan *EPUB 2* spesifikasi dukungan
2. Beberapa *views*: buku, kode dan pratinjau tampilan
3. *Editing WYSIWYG* dalam tampilan buku
4. Daftar isi *Generator* dengan dukungan judul *multi-level*
5. Editor *Metadata* dengan dukungan penuh untuk semua *entri metadata*
6. *Eja* memeriksa dengan *default* dan pengguna kamus dikonfigurasi
7. Ekspresi reguler penuh (PCRE) dukungan untuk mencari dan mengganti.
8. Mendukung *impor EPUB* dan *HTML* file, gambar, dan *style sheet*.
9. *API* Terpadu untuk *HTML* eksternal dan *grafis editor*.
10. Integrasi *FlightCrew EPUB* untuk *EPUB* kepatuhan *validator*.

Peneliti memilih *software* sigil untuk membantu membuat *e-Modul* karena sigil memiliki banyak kelebihan serta kekurangan.

Kelebihan dan Kekurangan Sigil

Adapun kelebihan *software* Sigil adalah (1) Aplikasi pembuat buku *digital freeware* dengan fitur terlengkap dari pada pembuat buku digital lain saat ini, (2) *Running test* dan hasil prototipe ringan dan mudah dioperasikan, (3) Friendly pada semua jenis perangkat pembaca dan fleksible dalam pemakaian, pembaca dapat memutar video sendiri tidak berjalan sendiri seperti tampilan aplikasi buku digital lain yang kebanyakan otomatis

berjalan sendiri dan (4) Semakin mudah dan lengkapnya isi bacaan semakin tinggi minat baca pembaca untuk memperdalam pengetahuannya dalam mengali ilmu dalam bacaan tersebut sehingga meningkatkan berfikir kritis pembaca. Sedangkan untuk kekurangan dari software tersebut adalah (1) Ekstensi video masih harus berformat MP4 saja, (2) Layout untuk perintah menjadikan sebuah kolom dan insert Shape belum ada, (3) Layout hanya tersedia single page tidak bisa dibuat multiple page. (Kustijono, 2017:84)

3. Suhu dan Kalor

a. Suhu

Suhu (*temperature*) adalah ide kualitatif panas dan dingin yang berdasarkan pada indera sentuhan. Suatu benda yang terasa panas umumnya memiliki suhu yang lebih tinggi dari benda serupa yang dingin (Young, 2000:457). Suhu merupakan ukuran panas atau dinginnnya suatu benda. Lebih tepatnya, suhu merupakan ukuran energi kinetik molekuler internal rata-rata sebuah benda (Tipler, 1998:560). Sebagai contoh, oven yang panas dikatakan bersuhu tinggi, sementara es yang dingin dikatakan bersuhu rendah.

Jika sebuah benda dipanaskan atau didinginkan, sebagian dari sifat fisisnya berubah. Sifat fisis benda tersebut antara lain volume zat cair, panjang logam, hambatan listrik, tekanan gas pada volume tetap, volume gas pada tekanan tetap, dan warna nyala zat. Sifat fisis yang berubah dengan suhu dinamakan sifat termometrik zat (Tipler, 1998:561).

Jadi dapat disimpulkan bahwa suhu merupakan indikator atau tanda bahwa energi panas tersebut mengalami kenaikan atau penurunan.

b. Termometer dan Skala Suhu

1) Termometer

Termometer adalah alat-alat yang dirancang untuk digunakan dalam mengukur suhu . Ada banyak jenis termometer, termometer raksa, termometer alkohol, termometer klinis, termometer gas, termometer bimetal, termometer oven, termokopel, termometer hambatan, pirometer, dan termistor. Semua jenis termometer cara kerjanya tergantung pada sifat termometrik zat (Giancoli, 2014:450). Ketika seseorang ingin mengukur temperatur suatu zat atau benda yang ingin akan diukur, maka sebenarnya orang tersebut membuat suatu kontak antara cairan khusus yang ada di termometer dengan benda yang akan diukur. Karena terdapat perbedaan temperatur antara termometer dengan benda yang akan diukur sehingga cairan yang terdapat pada termometer akan mengalami kenaikan sampai pada akhirnya cairan tersebut tidak bergerak lagi. Proses tersebut dikarenakan antara termometer dan benda yang diukur telah mengalami kesetimbangan termal (Ishaq, 2007:224).

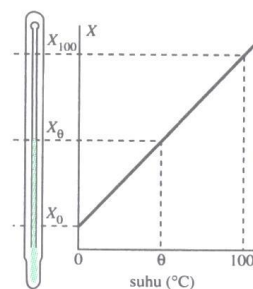
2) Skala Suhu

Termometer terdiri dari cairan tertentu pada umumnya cairan yang biasa digunakan di antaranya cairan raksa (merkuri) atau kandungan alkohol kerana biaya lebih ekonomis. Zat (fluida) yang

digunakan untuk keperluan tersebut adalah zat termomerik (Ishaq, 2007:224-225). Untuk mengukur temperatur secara kuantitatif suatu termometer harus memiliki skala numerik yang harus didefinisikan. Skala yang paling banyak dipakai sekarang adalah skala Celsius. Skala Fahrenheit yang umum digunakan di Amerika Serikat. Skala yang digunakan dalam sains adalah skala absolut, atau biasa disebut skala Kelvin (Giancoli, 2014:450).

a) Skala Celsius

Skala Celsius sebelumnya dinamakan skala *centigrade*. Skala Celsius mendefinisikan suhu titik tetap dari air, yaitu titik beku dan titik didih air yang keduanya diambil pada tekanan atmosfer. Pada skala celsius memiliki titik beku 0°C dan titik didih 100°C . Untuk skala Celsius, jarak antara kedua tanda dibagi menjadi seratus selang yang sama yang dipisahkan oleh tanda-tanda kecil yang menyatakan setiap derajat antara 0°C dan 100°C (itulah sebabnya diberi nama skala “*centigrade*” yang berarti “seratus langkah”) (Giancoli, 2014:450).



Gambar 2. 2 Hubungan Panjang Kolom Raksa X dan Suhu Dalam Skala Celsius

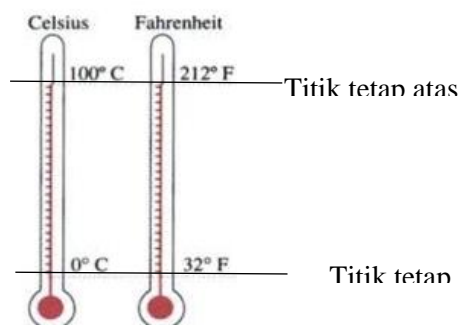
Gambar 2.2 menunjukkan suhu benda yang dapat diukur dengan menempatkan termometer air raksa agar berada dalam kontak termal, hingga sampai kesetimbangan termal tercapai, dan mencatat posisi kolom air raksa. Maka dapat dinyatakan persamaan sebagai berikut.

$$t_C = \frac{X_\theta - X_0}{X_{100} - X_0} \times 100^\circ \quad (2.1)$$

Persamaan (2.1) menunjukkan t_C adalah suhu Celsius, X_θ adalah panjang kolom air raksa, X_0 adalah panjang kolom air raksa pada titik lebur es pada suhu 0°C , dan X_{100} adalah panjang kolom air raksa pada titik didih air pada suhu 100°C .

b) Skala Fahrenheit

Skala Fahrenheit mendefinisikan suhu titik beku air 32°F dan titik didih air 212°F . Skala Fahrenheit memiliki jarak antara kedua tanda dibagi menjadi 180 selang yang sama. Skala Fahrenheit biasa digunakan di Amerika Serikat dan skala Celsius digunakan dalam pekerjaan ilmiah dan di seluruh negara lainnya di dunia, maka perlu mengubah suhu antara kedua skala ini.



Sumber: <https://www.google.com/search?q=tetap+bawah+dan+atas>

Gambar 2. 3 Perbandingan Skala Celsius dan Fahrenheit

Gambar 2.3 menunjukkan skala Celsius memiliki 100 derajat dan skala Fahrenheit memiliki 180 derajat antara titik beku dan titik didihnya. Oleh karena itu, perubahan suhu sebesar satu derajat Fahrenheit lebih kecil daripada perubahan satu derajat Celsius sama dengan perubahan $9/5$ derajat Fahrenheit. Hubungan umum antara suhu Fahrenheit dan suhu Celsius adalah (Tipler, 1998:563).

$$t_F = \frac{9}{5} t_C + 32^\circ \quad (2.2)$$

Untuk mengubah Fahrenheit ke Celsius, dengan menurunkan persamaan 2.2 maka diperoleh

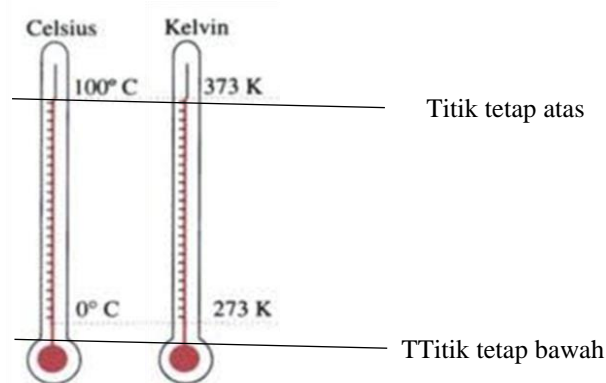
$$t_C = \frac{5}{9} (t_F - 32^\circ) \quad (2.3)$$

Persamaan 2.3 menunjukkan dengan mengurangi 32° untuk memperoleh derajat Fahrenheit (t_F) di atas titik beku, lalu kalikan $5/9$ untuk mendapatkan besar derajat Celsius (t_C) di atas titik beku, yaitu suhu Celsius (Young, 2000:563).

c) Skala Kelvin

Skala suhu yang didefinisikan dengan mencocok sistem cairan dalam tabung dan termometer tahanan selalu tergantung pada suatu sifat khusus dari bahan yang digunakan. Secara ideal dapat didefinisikan skala suhu yang tidak bergantung terhadap sifat bahan tertentu. Untuk menentukan skala yang benar-benar tidak bergantung terhadap bahan, digunakan prinsip termodinamika yang mendiskusikan tentang sebuah termometer yang mendekati ideal, yaitu termometer gas (Young, 2000:460).

Prinsip termometer gas adalah bahwa tekanan gas pada volume konstan akan bertambah seiring dengan perubahan suhu. Jumlah gas yang ditempatkan dalam wadah bervolume konstan, dan tekanannya diukur dengan salah satu alat ukur. Untuk mengkalibrasi sebuah termometer gas volume-konstan, dengan mengukur tekanan pada dua suhu. Dari hasil ekstrapolasi ditemukan ada suatu suhu hipotesis, yaitu $-273,15^{\circ}\text{C}$, dengan tekanan mutlak gas menjadi nol. Skala suhu Kelvin disebut sebagai dasar skala suhu pada tekanan nol (Young, 2000:560).



Sumber: <https://www.google.com/search?q=tetap+bawah+dan+atas>

Gambar 2. 4 Perbandingan Skala Celsius dan Skala Kelvin

Gambar 2.4 menunjukkan perbandingan skala celsius dan skala Kelvin. Skala Celsius memiliki 100 derajat dan skala Kelvin memiliki 100 derajat antara titik beku dan titik didihnya. Satu skala pada Kelvin sama dengan satu kali skala Celsius. Skala Kelvin memiliki satuan yang sama besar dengan skala Celsius, tetapi harga nol digeser sehingga $0\text{ K} = -0^{\circ}\text{C}$ dan $273,15\text{ K} = 0^{\circ}\text{C}$, atau dituliskan dengan persamaan:

$$t_K = t_C + 273,15 \quad (2.4)$$

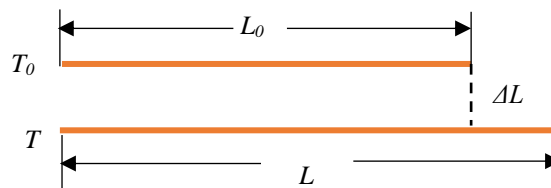
Pada satuan SI, “derajat” tidak digunakan pada skala Kelvin. Suhu ruangan biasa adalah sekitar 293 K dibaca “293 kelvin”, bukan “derajat Kelvin”. Kelvin dituliskan dengan huruf kapital dan ditetapkan satuan untuk suhu adalah *Kelvin* (Young, 2000:560-561).

a. Pemuaian

Zat sebagian besar ketika dipanaskan akan mengalami ekspansi atau biasa disebut memuai dan zat akan menyusut ketika didinginkan. Besarnya pemuaian dan penyusutan bervariasi, bergantung pada materi itu sendiri. Pemuaian termal adalah peristiwa pertambahan ukuran benda karena perubahan suhu. Perubahan benda bisa berupa perubahan panjang, luas atau volume. Hampir seluruh benda atau zat mengalami pemuaian termal, yaitu zat padat, cair, maupun gas (Young, 2000:562).

1) Pemuaian Panjang

Sebuah batang berpenampang kecil, dengan panjang L_0 pada suhu T_0 . Saat batang dipanaskan suhu berubah sebesar ΔT . Batang tersebut akan memuai atau bertambah panjang sebesar ΔL . Percobaan menunjukkan bahwa jika ΔT tidak terlalu besar, ΔL akan berbanding lurus dengan ΔT . Sebagaimana yang diharapkan, perubahan panjang juga sebanding dengan panjang awal L_0 . Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5.



Sumber: (Ablullah, 2016:879)

Gambar 2. 5 Pemuai Panjang

Gambar 2.5 menunjukkan batang mengalami perubahan suhu yang sama, tetapi yang satu lebih panjang dua kali daripada yang lainnya, maka perubahan panjangnya juga akan dua kali lipat. Dengan demikian ΔL juga harus berbanding dengan L_0 . Dengan konstanta α (yang berbeda untuk bahan yang berlainan), dapat dinyatakan hubungannya dalam persamaan:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T \quad (2.5)$$

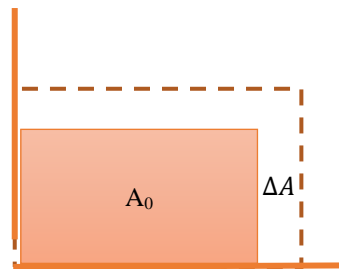
Pada persamaan (2.5) menunjukkan ΔL adalah pertambahan panjang dalam satuan (m), α sebagai koefisien muai panjang yang satuannya $(\text{C}^\circ)^{-1}$, L_0 adalah panjang mula-mula, dan ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) dalam satuan $^\circ\text{C}$ (Giancoli, 2014:453). Jika sebuah benda memiliki panjang L_0 pada suhu T_0 , maka panjang L pada suhu $T = T_0 + \Delta T$ adalah

$$L = L_0 + \Delta L = L_0 + \alpha L_0 \Delta T = L_0 (1 + \alpha \Delta T) \quad (2.6)$$

Konstanta α menjelaskan sifat ekspansi termal dari bahan tertentu, disebut koefisien ekspansi linier (*coefficient of linier expansion*). Satuan α adalah K^{-1} atau $(^\circ\text{C})^{-1}$ (Young, 2000:562). Adapun koefisien pemuai untuk berbagai jenis zat .

2) Pemuaian Luas

Pemuaian luas terjadi pada benda dua dimensi yang jika dipanaskan maka benda tersebut akan mengalami pemuaian dalam arah melebar dan memanjang. Oleh karena itu, benda tersebut dikatakan mengalami pemuaian luas yang ditunjukkan pada gambar.



Sumber: (Ablullah, 2016:880)

Gambar 2. 6 Pemuaian Luas

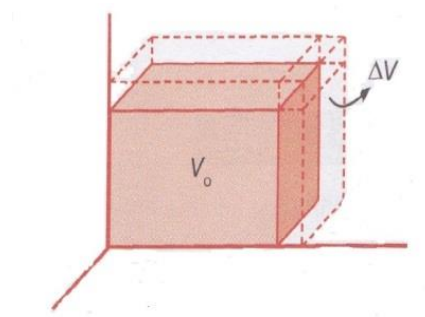
Gambar 2.6 menunjukkan pertambahan luas yang dialami benda saat memuai. Persamaan untuk pertambahan luas yang dialami benda dapat dituliskan:

$$\Delta A = \beta A_0 \Delta T \quad (2.7)$$

Persamaan (2.7) menunjukkan ΔA adalah pertambahan luas dalam satuan m^2 , β adalah koefisien muai luas dalam satuan C^{-1} , A_0 adalah panjang mula-mula dalam satuan m^2 , dan ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) dalam satuan $^{\circ}C$.

3) Pemuaiian Volume

Pemuaiian volume terjadi pada benda tiga dimensi yang diakibatkan oleh peningkatan suhu. Pemuaiian volume ini berlaku pada bahan padat maupun cair dan gas. Pemuaiian yang terjadi dalam arah panjang lebar, dan tinggi pada benda tersebut. Oleh karena itu, benda tersebut dikatakan mengalami pemuaiian volume.



Sumber: (Ablullah, 2016:880)

Gambar 2. 7 Pemuaiian Volume

Gambar 2.7 menunjukkan bahwa jika perubahan suhu ΔT terlalu besar (kurang dari 100 C° , atau di sekitarnya), kenaikan volume ΔV dapat dianggap berbanding lurus dengan perubahan suhu dan volume awal. Maka dapat dituliskan persamaannya :

$$\Delta V = \beta V_0 \Delta T \quad (2.8)$$

Persamaan (2.10) menunjukkan ΔV adalah pertambahan volume dalam satuan m^3 , β adalah koefisien muai volume $(\text{C}^\circ)^{-1}$, V_0 adalah

panjang mula-mula (m^3), ΔT adalah selisih suhu ($T - T_0$) ($^{\circ}C$) (Young, 2000:563).

Konstanta β menggambarkan sifat pemuaian volume pada bahan tertentu disebut sebagai koefisien ekspansi volume (*coefficient of volume expansion*). Pada pemuaian volume koefisien ekspansi volume berubah terhadap suhu, sehingga sejumlah bahan yang mengalami perubahan suhu yang kecil atau rendah membuat harga β menurun.

Terdapat hubungan koefisien muai volume dan muai panjang α . Untuk menurunkan hubungan ini, tinjau sebuah kubus dengan bahan tertentu dengan panjang rusuk L dan volume $V = L^3$. Pada suhu ruang, kubus tersebut adalah L_0 dan V_0 . Saat suhu bertambah sebanyak dT , panjang rusuk bertambah dL dan volume bertambah dV sebanyak (Young, 2000:564).

$$dV = \frac{dV}{dL} dL = 3L^2 dL \quad (2.9)$$

Kemudian gantikan L dan V dengan nilai awal L_0 dan V_0 . Dari persamaan 2.9, dL adalah:

$$dL = \alpha L_0 dT \quad (2.10)$$

Karena $V_0 = L_0^3$, artinya dV juga dapat dituliskan sebagai:

$$dV = 3L_0^2 \alpha L_0 dT = 3 \alpha V_0 dT \quad (2.11)$$

Hal ini sesuai dengan bentuk persamaan 2.8, $dV = \beta V_0 dT$, sehingga didapatkan:

$$\beta = 3\alpha \quad (2.12)$$

Suatu benda akan bertambah tiap bagiannya pada saat terjadi perubahan suhu tertentu yang sebanding dengan ukuran mula-mula bagian benda itu. Jadi, jika penggaris baja dinaikkan suhunya, maka pengaruhnya akan serupa dengan pembesaran fotografis.

4) Pemuaiian Gas

Gas juga memiliki sifat pemuaiian termal seperti zat padat dan zat cair. Pemuaiian pada gas tidak hanya dipengaruhi oleh suhu, tetapi faktor tekanan udara pun ikut berpengaruh besar. Gas memiliki tiga besaran yang saling berhubungan, yaitu suhu T , tekanan P , dan volume V . Ketiga besaran tersebut saling berhubungan, sehingga jika tekanan berubah, maka suhu akan berubah, dan jika volume berubah, maka tekanan dan suhu bisa berubah. Hubungan seperti ini disebut persamaan keadaan (Giancoli, 2014:459). Dengan melakukan eksperimen untuk jumlah gas tertentu melalui beberapa pendekatan maka diperoleh hokum gas ideal.

d. Hukum Gas Ideal

Hukum-hukum gas dari Boyle, Charles dan Gay-Lussac didapat dengan bantuan teknik yang sangat berguna di sains, yaitu menjaga satu atau lebih variabel tetap konstan untuk melihat akibat dari perubahan satu variabel saja. Hukum-hukum ini dapat digabungkan menjadi satu hubungan yang lebih umum antara tekanan, volume, dan suhu dari gas dengan jumlah tertentu (Giancoli, 2014:458) .

$$PV = CT \quad (2.13)$$

Persamaan (2.13) menunjukkan nilai C adalah konstanta kesebandingan yang sesuai dengan suatu macam gas tertentu. Misalkan, dua wadah yang masing-masing berisi jumlah gas yang sama dari gas yang sama pada suhu yang sama. Jika kedua wadah digabungkan, maka akan didapatkan dua kali volume gas pada tekanan yang sama dan suhu yang sama. Dengan kata lain, C sebanding dengan jumlah gas, yang dapat dituliskan (Tipler, 1998:573).

$$C = kN \quad (2.14)$$

Dengan demikian, persamaan (2.14) dapat diubah menjadi:

$$PV = NkT \quad (2.15)$$

Konstanta k dinamakan konstanta Boltzmann. Secara eksperimen ditemukan bahwa konstanta ini mempunyai nilai yang sama untuk tiap jenis atau jumlah gas. Dalam sistem SI nilainya adalah $k = 1,381 \times 10^{-23}$ J/K (Tipler, 1998:573).

Satu mol sebuah zat adalah jumlah zat tersebut yang mengandung atom-atom atau molekul-molekul sejumlah bilangan Avogadro. Bilangan Avogadro N_A di definisikan sebagai jumlah atom carbon dalam 12 gram ^{12}C . Nilai bilangan Avogadro adalah $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ molekul/mol.

Gas ideal didefinisikan sebagai gas yang PV/nT konstan untuk seluruh tekanan. Untuk gas ideal, tekanan, volume dan suhu dihubungkan oleh:

$$PV = nRT \quad (2.16)$$

Persamaan (2.18) disebut hukum gas ideal, atau persamaan keadaan untuk gas ideal. Konstanta pembanding R yang biasa disebut konstanta gas universal karena nilainya secara eksperimen ternyata sama untuk semua gas. Nilai R , pada beberapa set satuan (hanya yang pertama yang merupakan satuan SI yang benar), adalah

$$\begin{aligned} R &= 8,315 \text{ J}/(\text{mol.K}) && \text{[Satuan SI]} \\ &= 0,0821 \text{ (L.atm)}/(\text{mol.K}) \\ &= 1,99 \text{ kalori}/(\text{mol.K}) \text{ (Giancoli, 2014:458)}. \end{aligned}$$

e. Kalor

Kalor mengalir dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke suhu yang rendah. Kalor berhubungan dengan kerja dan energi. Energi yang berpindah dari interaksi antar sistem menyebabkan perubahan suhu disebut panas (*heat*) (Young, 2000:564). Satuan yang umum untuk kalor, yang digunakan sekarang, dinamakan kalori. Satuan ini disebut kalori (kal) dan didefinisikan sebagai “kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 gram air sebesar 1 derajat Celsius”. Kalori yang lebih sering digunakan adalah kilokalori (kcal), yang besarnya 1000 kalori. Dengan demikian, “1 kcal adalah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 kg air sebesar 1 C°” (Giancoli, 2014:484).

Kalor adalah energi yang berpindah, maka ada hubungan pasti antara satuan kuantitas panas dan satuan energi kinetik, misalnya joule, seperti dibawah ini.

$$1 \text{ kal} = 4,186 \text{ J}$$

$$1 \text{ kkal} = 1000 \text{ kal} = 4186 \text{ J}$$

$$1 \text{ Btu} = 778 \text{ ft} \cdot \text{lb} = 252 \text{ kal} = 1055 \text{ J}$$

Satuan joule adalah sebagai satuan dasar energi dalam semua bentuk, termasuk kalor. Sehingga dapat disimpulkan kalor bukan sebagai zat, dan bahkan bukan sebagai bentuk energi. Melainkan, kalor merupakan “transfer energi” ketika kalor mengalir dari benda panas ke yang lebih dingin, energilah yang ditransfer dari yang panas ke yang dingin. Dengan demikian, kalor merupakan “energi yang ditransfer dari satu benda ke yang lainnya karena adanya perbedaan temperatur” (Giancoli, 2014:485).

1) Kalor Jenis

Kalor jenis c dari zat didefinisikan sebagai energi (atau kalor) yang dibutuhkan untuk merubah suhu massa satuan zat sebesar 1 derajat. Dalam bentuk persamaan dapat dituliskan (Giancoli, 2014:486).

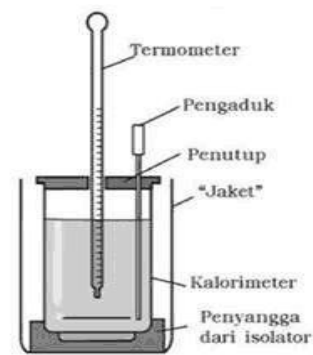
$$Q = mc \Delta T \quad (2.17)$$

Persamaan (2.19) menunjukkan Q adalah kalor yang diserap atau dikeluarkan (J), ΔT adalah penambahan atau pengurangan suhu (K), dan m adalah massa zat (kg).

2) Kalorimetri

Kalorimetri berarti mengukur panas. Ketika bagian-bagian yang berbeda dari sistem yang terisolasi berada pada suhu yang berbeda, kalor akan mengalir dari bagian dengan suhu yang lebih tinggi ke bagian suhu yang lebih rendah. Jika seluruh sistem terisolasi dari

sekitarnya, maka kalor yang keluar dari benda sama dengan kalor yang masuk ke air dan wadahnya. Prosedur ini dinamakan kalorimetri. Wadah tempat pencampuran antara dua zat yang terisolasi dinamakan kalorimeter, perhatikan gambar 2.7 (Tipler, 1998:601).



<https://ardra.biz/tag/bagian-bagian-calorimeter/>

Gambar 2. 8 Kalorimeter

Gambar 2.8 menunjukkan sebuah alat yang digunakan untuk mengukur kalor jenis suatu zat. Kalorimeter ini terdiri dari termometer, pengaduk, dan sebuah bejana logam yang kalor jenisnya diketahui. Bejana ini biasanya ditempatkan di dalam bejana lain yang agak lebih besar. Kedua bejana dipisahkan oleh bahan penyekat, seperti gabus atau wol. Kegunaan bejana luar adalah sebagai isolator agar pertukaran kalor dengan sekitar kalorimeter dapat dikurangi. Kalorimeter juga dilengkapi dengan batang pengaduk yang berfungsi sebagai mencampurkan dua zat yang suhunya berbeda.

3) Asas Black

Kalor mempengaruhi suhu akhir suatu zat. Misalkan m adalah massa benda, c adalah kalor jenis, dan T_{i0} adalah suhu awal. Jika T_f adalah suhu akhir benda dalam bejana air, maka kalor yang keluar dari benda adalah (Tipler, 1998:601).

$$Q_{\text{keluar}} = m c (T_{i0} - T_f) \quad (2.18)$$

Cara yang sama jika T_{ia} adalah suhu awal air dan wadahnya, dan T_f adalah suhu akhirnya (suhu akhir benda dan air adalah sama, karena keduanya dalam keadaan setimbang), maka kalor yang diserap oleh air dan wadahnya adalah

$$Q_{\text{masuk}} = m_a c_a (T_f - T_{ia}) + m_w c_w (T_f - T_{ia}) \quad (2.19)$$

dengan m_a dan $c_a = 4,18 \text{ kJ/kg.K}$ adalah massa dan kalor jenis air, dan m_w dan c_w adalah massa dan kalor wadah. Jika benda yang dipanaskan ditempatkan ke dalam air yang lebih dingin, maka suhu akhir T_f akan lebih besar daripada suhu awal bejana air dan lebih kecil daripada suhu awal benda. Jumlah panas ini sama, panas jenis c benda dapat dihitung dengan menuliskan panas yang keluar dari benda sama dengan panas yang masuk air dan wadahnya.

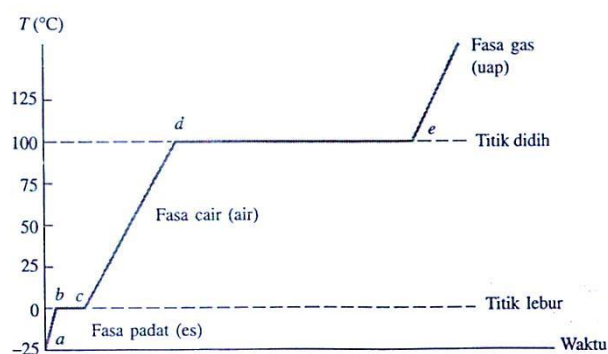
$$Q_{\text{keluar}} = Q_{\text{masuk}}$$

$$m c (T_{i0} - T_f) = m_a c_a (T_f - T_{ia}) + m_w c_w (T_f - T_{ia}) \quad (2.20)$$

Persamaan (2.20) menunjukkan banyaknya kalor yang dilepas (keluar) oleh benda bersuhu tinggi akan sama dengan banyak kalor yang diserap (masuk) oleh benda bersuhu rendah. Pernyataan ini dikenal sebagai Asas Black.

4) Perubahan Fasa dan Kalor Laten

Fasa (*phase*) adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan keadaan tertentu dari suatu bahan seperti padat, cair, atau gas. Sebagai contoh, campuran H₂O eksis dalam fasa padatan sebagai es, dalam fasa cair sebagai air, dan dalam fasa gas sebagai uap. Untuk tekanan tertentu, perubahan fasa terjadi pada suhu tertentu, yang umumnya disertai dengan absorpsi atau emisi panas dan perubahan volume dan densitas (Young, 2000:470).



Sumber: (Young,2000:471)

Gambar 2. 9 Grafik Suhu terhadap Waktu pada Perubahan Fasa Zat

Gambar 2.9 menunjukkan perubahan fasa zat yang diakibatkan suhu berubah ketika ditambahkan panas secara kontinu pada spesimen es dengan suhu awal di bawah 0°C (titik *a*). Suhu naik hingga titik lebur (titik *b*). Panas terus ditambahkan mengakibatkan

suhu tetap konstan hingga seluruh es mencair (titik *c*). Suhu akan mulai naik lagi sampai suhu didih tercapai (titik *d*). Pada titik ini suhu kembali konstan hingga seluruh air berubah menjadi gas (titik *e*). Laju masukan panas konstan sehingga terlihat kemiringan garis pada fasa padat (es) lebih curam daripada garis untuk fasa cair (air). Panas yang diberikan pada suatu zat dengan tekanan konstan, akan terjadi kenaikan suhu zat. Zat dapat menyerap panas dalam jumlah yang besar tanpa mengalami perubahan apa pun pada suhunya. Peristiwa ini terjadi selama perubahan fasa, artinya ketika kondisi fisis zat berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. jenis-jenis perubahan fasa yaitu;

- a) Pembekuan, merupakan jenis perubahan fasa cairan menjadi padatan.
- b) Penguapan, merupakan perubahan fasa cairan menjadi uap atau gas.
- c) Sublimasi, merupakan perubahan padat langsung menjadi gas (Young, 2000:470).

Sejumlah energi panas tertentu dibutuhkan untuk mengubah fasa sejumlah zat tertentu. Kalor yang dibutuhkan sebanding dengan massa zat. Secara matematis dirumuskan:

$$Q = m L_f \quad (2.21)$$

Persamaan (2.21) menunjukkan Q adalah kalor yang diserap atau dikeluarkan (J), m adalah massa zat (kg), dan L_f adalah kalor lebur zat (J/K).

Kalor laten adalah bilangan yang menunjukkan jumlah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah fase suatu zat tiap satu satuan waktu. Persamaan 2.21 menunjukkan kalor lebur zat. Kalor lebur (L_f) adalah kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan 1 kg zat padat menjadi fase cair (Giancoli, 2014:492)

Bila perubahan fasa adalah cairan menjadi gas, maka kalor yang dibutuhkan adalah

$$Q = m L_V \quad (2.22)$$

Kalor penguapan (L_V) merupakan kalor yang dibutuhkan untuk merubah 1 kg zat dari fase cair ke gas juga merupakan energi yang dikeluarkan ketika zat berubah dari uap ke cair (Giancoli, 2014:492). Tabel 2.6 memberikan kalor laten peleburan dan penguapan pada 1 atm untuk berbagai zat.

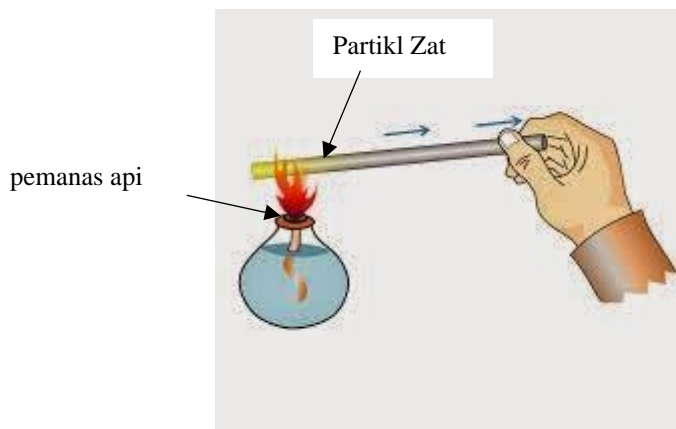
5) Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda yang suhunya tinggi ke benda yang suhunya rendah. Energi kalor ditransfer dari satu tempat ke tempat lain melalui tiga proses, yaitu; konduksi, konveksi, dan radiasi (Giancoli, 2014:495).

a) Konduksi

Konduksi adalah energi kalor ditransfer lewat interaksi antara atom-atom atau molekul, walaupun atom-atom atau molekulnya sendiri tidak berpindah. Jadi konduksi adalah proses perpindahan kalor

yang ditandai dari tumbukan molekul-molekul tanpa disertai perpindahan partikel. Perhatikan gambar 2.9.



<http://Thermo-muspitalestari.blogspot.com/2015/04/perpindahan-kalor-secara-konduksi>

Gambar 2.10 Partikel Zat Yang Dipanaskan

Gambar 2.10 menunjukkan sebuah logam yang tersusun atas beberapa partikel zat dipanaskan. Pemanasan pada satu ujung zat menyebabkan partikel-partikel pada ujung itu bergetar lebih cepat dan suhunya naik, atau energi kinetiknya bertambah. Selanjutnya partikel-partikel ini memberikan sebagian energi kinetiknya ke partikel-partikel tetangga berikutnya. Demikian seterusnya sampai kalor mencapai ujung yang dingin (tidak dipanasi) (Giancoli, 2014:495).

Kecepatan aliran kalor dipengaruhi oleh ukuran benda, bentuk benda, suhu, dan konduktifitas termal zat. Konduktifitas termal zat (k) adalah ukuran kemampuan zat mengantarkan kalor, semakin besar k maka makin cepat perpindahan kalor. Laju kalor konduksi adalah

banyak kalor yang melalui dinding selama selang waktu t . Dirumuskan secara matematis:

$$H = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA \frac{T_1 - T_2}{l} \quad (2.23)$$

Persamaan (2.23) menunjukkan H adalah laju kalor konduksi (J/s atau Watt), k adalah koefisien konduktifitas (J/(s.m².K), A adalah luas permukaan benda (m²), T_1 dan T_2 adalah suhu benda (K), dan l adalah ketebalan (m²).

Perpindahan panas secara konduksi ini dijelaskan dalam al-Qur'an pada Surah al-Waqi'ah/56 ayat 71-73, yaitu:

أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ ۗ ٧١ ءَأَنْتُمْ أَنْشَأْتُمْ شَجَرَتَهَا أَمْ نَحْنُ
الْمُنشِئُونَ ۗ ٧٢ نَحْنُ جَعَلْنَاهَا تَذْكَرَةً وَنَجَاتٍ لِّلْمُؤْمِنِينَ ۗ ٧٣

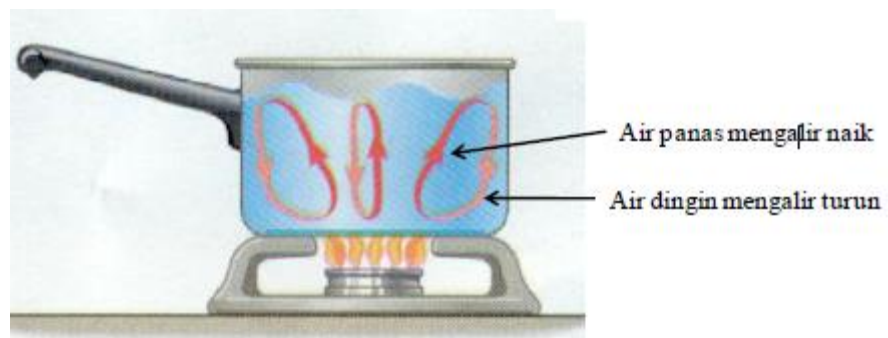
Artinya: “Maka terangkanlah kepadaku tentang api yang kamu nyalakan (dengan menggosok-gosokkan kayu). Kamukah yang menjadikan kayu itu atau Kamukah yang menjadikannya. Kami jadikan api itu untuk peringatan dan bahan yang berguna bagi musafir di padang pasir” (Kementerian Agama RI Al-Qur'an dan Terjemahannya. 2019).

Tafsir Kemenag mengenai al-Qur'an Surah al-Waqi'ah ayat 71 - 73 ini yaitu Allah mengungkapkan tentang nikmat yang hampir dilupakan manusia. Ungkapan tersebut berbentuk pertanyaan untuk dipikirkan dan direnungkan oleh manusia, apakah manusia mengetahui pentingnya fungsi api? Cara membuat

api yang dilakukan pada zaman purba adalah dengan cara menggosokgosokkan dua batang kayu, hingga menyala, atau dengan cara menggosokkan baja di atas batu, sehingga memercikkan api, yang kemudian dapat dipergunakan untuk menyalakan api di dapur guna memasak berbagai masakan yang akan dihidangkan untuk dinikmati oleh manusia (Kemenag RI, 2019). Hal ini juga dijelaskan pada Tafsir Ilmi mengenai dua macam pohon yang dapat menjadi bahan bakar yaitu *al-marark* dan *al-afar* (Sabry, 2015 : 234). Sehingga dapat diketahui bahwa proses penghasilan bahan bakar melalui penggosokan kayu ini sebagai penerapan perpindahan panas secara konduksi.

b) Konveksi

Konveksi (*convection*) adalah transfer energi dengan cara perpindahan massal molekul dari suatu tempat ke tempat yang lain (Giancoli, 2014:497). Jadi, konveksi adalah perpindahan kalor yang dilakukan oleh pergerakan fluida akibat perpindahan massa jenis dari satu daerah ruang ke daerah lainnya.



Sumber: (Abdullah, 2016:864)

Gambar 2. 11 Peristiwa Perpindahan Kalor Secara Konveksi

Gambar 2.11 menunjukkan perpindahan kalor secara konveksi disertai gerakan massa atau gerakan partikel-partikel zat penghantar. Perpindahan tersebut terjadi karena adanya perbedaan massa jenis. Massa jenis zat air tersebut akan berkurang dan partikel-partikelnya yang memiliki massa jenis yang lebih besar yaitu yang suhunya lebih rendah akan mengalir kebawah. Demikian seterusnya hingga air didalam tabung akan berputar terus naik dan turun (Young, 2000:478).

Laju kalor (Q/t) dalam suatu benda bergantung pada luas benda yang bersentuhan dengan fluida (A) dan beda suhu antara benda dengan lingkungan (ΔT). Secara matematis dituliskan sebagai:

$$\frac{Q}{t} = hA\Delta T \quad (2.24)$$

Persamaan (2.24) menunjukkan Q/t adalah kelajuan kalor (Js^{-1}), h adalah koefisien konveksi dengan nilai yang bergantung pada bentuk dan kedudukan permukaan yang didapat dari percobaan ($\text{Js}^{-1}\text{m}^{-2} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), A adalah luas permukaan (m^2), dan ΔT adalah perubahan suhu ($^\circ\text{C}$).

Al-Qur'an mengungkapkan salah satu fenomena dari perpindahan panas secara konveksi ini yaitu peristiwa air laut yang menguap. Seperti halnya pada proses memanaskan panci berisi air

yang mana hal ini merupakan perpindahan panas secara konveksi.

Hal ini terdapat pada Surah at-Takwir/81 ayat 6 yaitu:

وَإِذَا الْبِحَارُ سُجِّرَتْ

Artinya: “dan apabila lautan dipanaskan,” (Kementerian Agama RI Qur’an dan Terjemahannya. 2012).

Pada Tafsir Kemenag menjelaskan bahwa ayat ini menceritakan salah satu peristiwa yang terjadi pada hari kiamat, yaitu apabila lautan-lautan dijadikan meluap, sehingga menjadi satu, kemudian menyala dengan kobaran api yang tadinya terpendam di bawah bumi tersebut. Setelah Allah menerangkan beberapa peristiwa yang menjadi permulaan hancurnya alam semesta dan matinya semua makhluk yang berada di atasnya (Qur’an Kemenag : 2019). Hal ini juga dijelaskan pada Tafsir Nurul Qur’an bahwa satu hal yang tidak mustahil terjadi pada hari kiamat yaitu air di lautan akan berada pada kondisi tertentu sehingga kedua elemen penyusun air (oksigen dan hydrogen) memisah dan seluruhnya berubah menjadi api (Imani, 2009 : 248 – 249). Penjelasan ini juga sesuai dengan penjelasan pada Tafsir Jalalain bahwa lautan itu dinyalakan sehingga lautan itu menjadi api.

c) Radiasi

Radiasi (*radiation*) adalah perpindahan panas oleh gelombang elektromagnetik (Young, 2000:478).. Gelombang elektromagnetik seperti cahaya tampak, infra merah, dan radiasi

ultra ungu. Radiasi yang tidak membutuhkan adanya materi, adalah transfer energi oleh gelombang elektromagnetik adalah seperti dari matahari. Semua benda memancarkan energi dengan jumlah yang sebanding dengan pangkat empat temperatur Kelvinnya (T^4) dan dengan luas permukaannya. Energi yang dipancarkan atau diserap juga bergantung pada sifat permukaan (permukaan gelap menyerap dan memancarkan lebih dari yang mengkilat), yang dikarakterisasikan oleh emisivitas, e (Giancoli, 2014:498). Laju radiasi energi dapat dirumuskan secara matematis sebagai berikut:

$$H = \frac{dQ}{dt} = Ae\sigma T^4 \quad (2.25)$$

Persamaan (2.25) menunjukkan laju radiasi energi (H) dari permukaan berbanding lurus dengan luas penampang A . Laju peningkatan sangat cepat seiring kenaikan suhu, tergantung pada pangkat empat dari suhu Kelvin, emisivitas warna benda (e), konstanta Stefan-Boltzman yang bernilai ($\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^4$) (Young, 2000:480).

Perpindahan panas secara radiasi yang terjadi pada perambatan energi matahari ke planet, contohnya bumi telah dijelaskan Allah di dalam al-Qur'an. Hal ini terdapat pada al-Qur'an Surah Yunus/10 : 5, yaitu:

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا
 عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ ۗ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ
 الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ - ٥

Artinya: “Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya, dan Dialah yang menetapkan tempat-tempat orbitnya, agar kamu mengetahui bilangan tahun, dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu melainkan dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui” (Kementerian Agama RI Qur’an dan Terjemahannya : 2012).

Pada Tafsir Kemenag mengenai Surah Yunus ayat 5 ini menjelaskan bahwa Allah yang menciptakan langit dan bumi dan yang bersemayam di atas Arsy-Nya. Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya. Matahari dengan sinarnya merupakan sumber kehidupan, sumber panas dan tenaga yang dapat menggerakkan makhluk-makhluk Allah yang diciptakan-Nya. Dengan cahaya manusia dapat berjalan dalam kegelapan malam dan beraktivitas di malam hari. Matahari dan Bulan memancarkan cahaya (Tafsir kemenag, 2019). Pemancaran cahaya inilah yang merupakan salah satu bentuk perpindahan panas secara radiasi. Hal

ini juga dijelaskan pada Tafsir Jalalain bahwa matahari mempunyai sinar yang memancar.

B. Penelitian Yang Relevan

Berikut ini adalah penelitian yang relevan atau terkait dengan bahan ajar *e-Modul* sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anisa Fitri, dijelaskan dalam penelitian tersebut memiliki hasil bahwa bahan ajar dengan berbantuan *sigil software* pada materi relasi dikatakan sangat layak dan efektif untuk digunakan oleh mahasiswa pada materi relasi (Fitri, 2019 : 39-47). Perbedaan penelitian yang peneliti lakukan yaitu terletak pada materi yang yang digunakan untuk mengembangkan *e-modul*. Peneliti menggunakan materi suhu dan kalor sedangkan penelitian tersebut menggunakan materi relasi untuk mengembangkan *e-modulnya*. Penelitian tersebut memiliki kesamaan dengan yang peneliti lakukan yaitu sama-sama berbantuan sebuah *software* yaitu *sigil*.
2. Berdasarkan hasil penelitian oleh Astriliyanti Rohmah (2015), bahwa *e-modul* berbasis *sigil* sangat valid dan layak untuk digunakan dengan persentase ahli *emodul* 80%, ahli materi 86,31% dan hasil uji coba kelompok kecil 91,17%. Perbedaannya dengan penelitian yang akan peneliti lakukan adalah peneliti akan mengembangkan *e-module* dengan berbantuan *sigil software* bukan dengan berbasis *sigil software* dan peneliti menggunakan materi

suhu dan kalor. Persamaannya adalah sama-sama mengembangkan *e-Modul* dan menggunakan *software* sigil.

3. Penelitian hasil jurnal oleh Edi Wibowo dan Dona Dinda Pratiwi, (2018) yang hasil penelitian ini memperoleh nilai kelayakan oleh ahli materi mendapat skor rata-rata 3,23 dengan kriteria baik dan nilai kelayakan oleh ahli media dengan skor rata-rata 3,28 dengan kriteria sangat baik, sedangkan nilai kelayakan oleh ahli bahasa mendapat skor rata-rata 3,02 dengan kriteria baik. Respon peserta didik sangat menarik, dengan pencapaian skor rata-rata 3,33 uji coba kelompok kecil dan pencapaian skor rata-rata 3,49 uji coba lapangan, respon uji coba pendidik sangat menarik dengan pencapaian skor rata-rata 3,64. Hal ini menunjukkan bahwa *E-modul* yang dikembangkan sangat menarik dan layak digunakan oleh peserta didik. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti yaitu sama-sama mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* dan menggunakan model *Borg and Gall* yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono yang hanya sampai tahapan ke-7 dalam metode penelitian dan pengembangan. Sedangkan perbedaannya adalah penelitian ini menggunakan aplikasi *Kvisoft Flipbook Maker* untuk mengembangkan bahan ajar berupa e-modul.

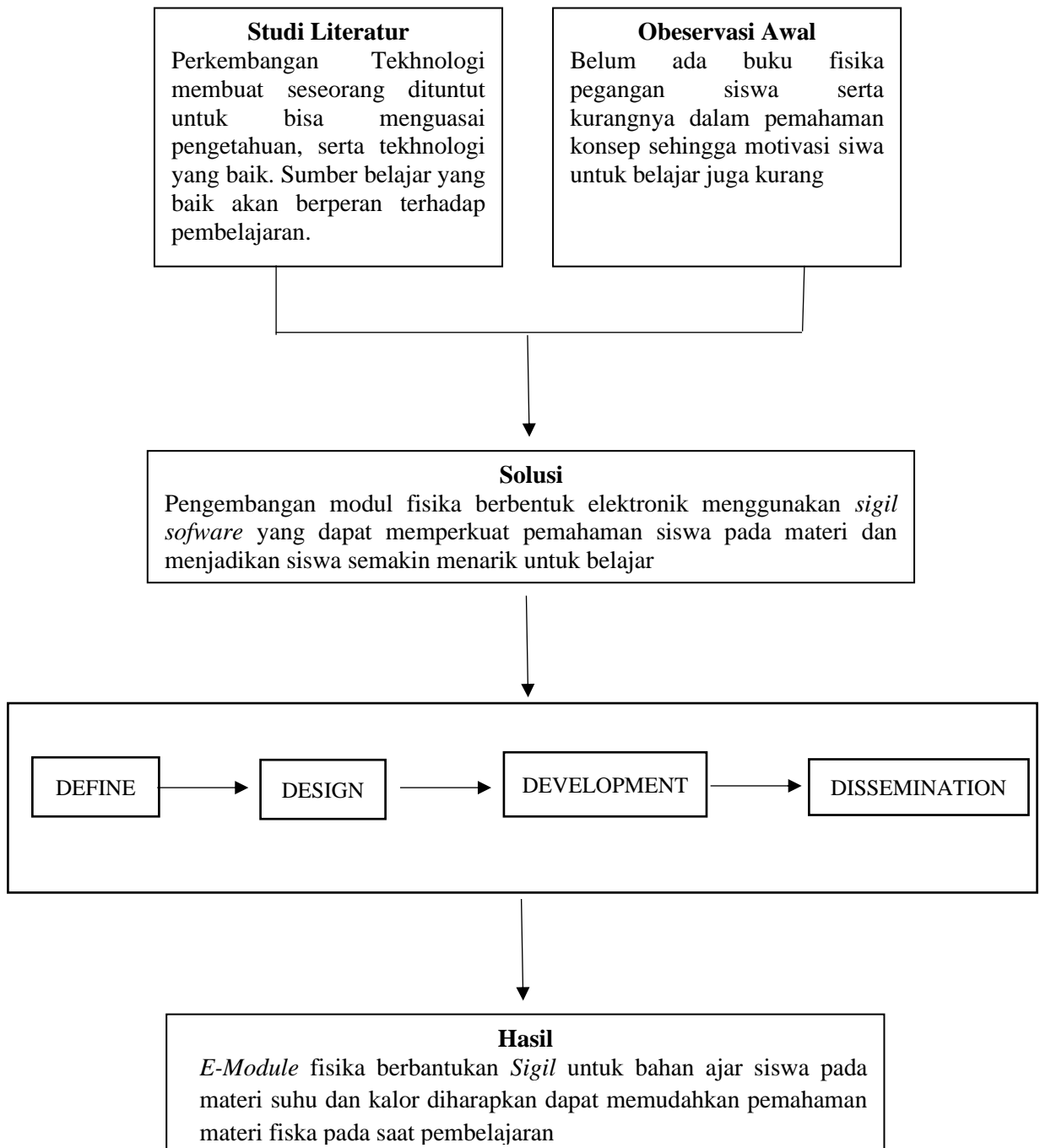
C. Kerangka Berpikir

Pada saat ini perkembangan IPTEK atau Ilmu Pengetahuan dan Teknologi telah meliputi seluruh aspek sehingga diperlukan keterampilan

yang memadai bagi seseorang untuk bisa memiliki kecakapan dalam belajar, melek teknologi,. Hal ini sebagai benteng bagi seseorang khususnya siswa dalam lingkup dunia pendidikan agar tidak keliru dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa masih terdapat kendala dalam proses pembelajaran. Kendala tersebut seperti tidak ada atau kurangnya bahan untuk peserta didik belajar, motivasi belajar yang kurang serta pemahaman konsep yang belum optimal. Kendala-kendala itu jika tidak diatasi maka akan berdampak pada hasil belajar peserta didik selama proses pembelajaran.

Sumber belajar menjadi salah satu sarana agar peserta didik dapat memperoleh pengetahuan mengenai pelajaran yang akan dipelajarinya. Sumber belajar dapat berupa modul pembelajaran yang bisa digunakan sebagai upaya belajar mandiri dan dapat memudahkan pembacanya dalam memahami isinya serta dapat menumbuhkan motivasi dalam mempelajarinya. Maka dari itu, buku tersebut dapat berupa buku elektronik yang mampu menyediakan akses yang baik bagi peserta didik dalam belajar.

Modul elektronik dapat dibuat dengan menggunakan suatu software agar dapat mempermudah dan memotivasi siswa untuk belajar. *Software* tersebut salah satunya adalah *sigil*. Pada *software* ini dapat memuat teks, gambar, serta video yang dapat memperkuat pemahaman serta memotivasi belajar. Berdasarkan uraian deskripsi teoritik, maka disusun kerangka pemikiran pada gambar 2.12 sebagai berikut :



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian dan pengembangan atau yang sering dikenal dengan istilah R&D (*research and development*) adalah proses pengembangan dan validasi produk pendidikan. Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu sekaligus menguji keefektifan produk tersebut. Hal ini dilakukan agar produk tersebut dapat digunakan oleh masyarakat khususnya dalam ruang lingkup pendidikan. Model pengembangan yang akan dijadikan sebagai acuan pada penelitian ini adalah model pengembangan 4 D.

Thiagarajan (1974) mengemukakan bahwa, langkah-langkah penelitian dan pengembangan disingkat dengan 4 D, yang merupakan perpanjangan dari *Difine, Design, Development and Dissemination*. Tahapan-tahapan model pengembangan 4 D dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Thiagrajan (1974)

Berdasarkan gambar 3.1 tersebut dapat diberikan penjelasan yaitu, *difine* (pendefinisian), berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan kegiatan analisis

kebutuhan, yang dilakukan melalui penelitian dan studi literatur. *Design* (Perancangan), berisi kegiatan untuk membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan. *Development* (Pengembangan) berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk secara berulang-ulang sampai dihasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. *Dissemination* (diseminasi) berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan orang lain.

Model pengembangan 4D yang digunakan pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan produk, belum sampai pada tahap menyebarluaskan produk.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan Media pembelajaran Fisika dengan menggunakan model pengembangan 4 D terdiri dari 4 tahapan, namun pada penelitian ini hanya digunakan 3 tahapan yaitu hanya sampai pada tahap pengembangan produk. Berikut penjelasan tahapan-tahapan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

1. Define(Pendefinisian)

Kegiatan pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Dalam model lain, tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Tiap-tiap produk tentu membutuhkan analisis yang berbeda-beda. Secara umum, dalam pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk

yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta model penelitian dan pengembangan (model R & D) yang cocok digunakan untuk mengembangkan produk. Analisis bisa dilakukan melalui studi literature atau penelitian pendahuluan.

2. Design (Perancangan)

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Ada empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: a .Constructing Criterion-Referenced Test (penyusunan tes acuan patokan Penyusunan tes acuan patokan merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (define) dengan tahap perancangan (design).

3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan terbagi atas dua kegiatan yaitu: expert appraisal (penilaian ahli) dan developmental testing (uji pengembangan) Expert appraisal merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan pembelajaran yang telah disusun. Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada saat uji coba ini dicari data respon, reaksi atau komentar dari sasaran penggunaan produk.

Hasil uji coba digunakan memperbaiki produk. Setelah produk diperbaiki kemudian diujikan kembali sampai memperoleh hasil yang efektif. Pada kegiatan pengembangan bahan ajar (buku atau modul), tahap pengembangan dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan modul atau buku ajar tersebut kepada pakar yang terlibat pada saat validasi rancangan dan peserta didik yang akan menggunakan modul atau buku ajar tersebut. Hasil pengujian kemudian digunakan untuk revisi sehingga modul atau buku ajar tersebut benar-benar telah memenuhi kebutuhan pengguna.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba Produk

Uji coba terhadap produk dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat validitas produk yang telah dikembangkan. Kegiatan uji coba ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu:

a. Validasi oleh media

Validasi dilakukan kepada media pembelajaran dengan cara seorang media pembelajaran menilai buku ajar menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan. Penilaian dari ahli media ini bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan agar bisa digunakan di lapangan dengan instrumen lembar evaluasi media.

b. Validasi oleh ahli materi

Validasi dilakukan kepada ahli materi baik seorang atau beberapa ahli materi pembelajaran menilai media pembelajaran menggunakan instrumen validasi. Validator kemudian memberi masukan perbaikan media pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian ahli materi bertujuan untuk merevisi dan menyempurnakan produk pengembangan dengan instrumen lembar evaluasi ahli materi.

c. Uji coba kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 15 orang siswa MA Hidayatul Insan. Pemilihan kelompok kecil ini diusahakan mencerminkan karakteristik populasi baik itu dari berbagai kemampuan, jenis kelamin, maupun usia. Dalam penelitian ini, peneliti berdiskusi dengan guru mata pelajaran fisika di tempat penelitian mengenai peserta didik yang akan menjadi peserta uji coba kelompok kecil sesuai dengan kemampuannya. Instrumen yang digunakan berupa lembar penilaian uji coba kelompok kecil.

2. Subjek Uji Coba

Dalam proses ujicoba untuk produk bahan ajar digital yang dikembangkan melibatkan beberapa subjek uji coba, antara lain sebagai berikut:

a. Ahli Desain Media (Validator)

Ahli desain media pembelajaran adalah dosen IAIN P.Raya yang berkompeten dibidang media pembelajaran interaktif Validator pertama

adalah Ibu Luvia Ranggi Nastiti, S.S.i.,M.Pd Dan Bapak Muhammad syabrina, M.Pd.I. Pemilihan ahli desain media pembelajaran interaktif berdasarkan pertimbangan bahwa dosen tersebut berkompeten di bidangnya. Ahli desain media pembelajaran interaktif inilah yang memberikan komentar dan saran pada angket yang di bagikan guna perbaikan tentang media pembelajaran yang dikembangkan sebagai standar rancangan desain media pembelajaran yang tepat dan dapat digunakan dalam pembelajaran yang sesungguhnya. Penilaian dari seorang ahli desain ini bertujuan untuk merevisi serta menyempurnakan rancangan desain media pembelajaran, agar media pembelajaran tersebut layak digunakan di lapangan karena sudah melalui tahap ujicoba dan analisis lebih lanjut dari para pakar yang bersangkutan.

b. Ahli Materi Bidang Studi Fisika (Validator)

Ahli Materi atau bidang studi adalah seorang dosen pada Program Studi Tadris Fisika di IAIN Palangkaraya (Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya atau guru Fisika yang telah berpengalaman dan berkompeten. Penunjukan pakar materi atau ahli bidang studi ini berdasarkan pertimbangan, bahwa pakar tersebut berkompetensi dibidangnya dan mampu memberikan penilaian serta saran perbaikan terhadap materi pada produk pembelajaran yang telah dirancang. Sehingga nantinya hasil analisis dan penilaian pakar materi tersebut digunakan sebagai acuan dalam merevisi produk yang telah dirancang

sebelumnya, agar produk bisa disempurnakan dan layak untuk dijadikan sebagai bahan dan sumber pembelajaran.

c. Siswa Kelas XI SMA/MA

Siswa yang menjadi subjek uji coba selanjutnya adalah siswa-siswi kelas XI MA Hidayatul Insan yang menjadi subjek terpenting dalam setiap eksperimen atau uji coba. Adapun subjek uji coba pada tahapannya berjumlah 15 orang siswa Kelas XI MA Hidayatul Insan.

3. Jenis Data

Ada beberapa jenis data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan ini yaitu, *pertama*, jenis data kuantitatif berdasarkan analisis hasil angket yang diberikan kepada para pakar, yaitu pakar desain media pembelajaran dan pakar materi atau ahli bidang studi serta ujicoba lapangan terhadap siswa. Setelah itu data tersebut dikonversikan kedalam bentuk data kualitatif. *Kedua*, jenis data kualitatif yang diperoleh berdasarkan hasil observasi dan hasil wawancara siswa. Adapun data yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah berupa :

- a. Kelayakan rancangan produk pembelajaran, data tersebut diperoleh dari hasil validasi pakar desain media pembelajaran interaktif dengan menggunakan angket.
- b. Ketepatan dan kelayakan serta kesesuaian materi pembelajaran berdasarkan kompetensi yang telah ditetapkan. Data tersebut diperoleh

melalui hasil validasi pakar materi atau ahli bidang studi pendidikan fisika yang didapat melalui angket.

- c. Respon siswa dan guru terhadap produk media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan yang dilakukan dengan mengisi angket.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Untuk menghasilkan produk pengembangan yang berkualitas tentunya dibutuhkan pula alat ukur yang mampu dijadikan sebagai acuan dalam menggali dan menganalisis data yang diinginkan dalam pengembangan produk media pembelajaran interaktif. Alat ukur atau instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini ialah angket, observasi, dan wawancara yang dilakukan kepada subjek-subjek penelitian pengembangan.

- a. Angket

Angket adalah sebuah instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data-data kuantitatif. Angket pada penelitian ini dibagikan kepada pakar media pembelajaran, pakar materi atau bidang studi fisika, dan peserta didik sebagai acuan dalam merevisi sehingga peneliti mengetahui kelayakan dan ketepatan materi serta tampilan produk pengembangan media pembelajaran berdasarkan penilaian para pakar dan peserta didik tersebut.

Angket dalam penelitian ini berupa lembar validasi dan lembar respon kelompok kecil. Kisi-kisi instrumen validasi ahli media pembelajaran menurut Walker dan Hess terdiri dari beberapa aspek yang tertera pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Kisi-kisi validasi perangkat lunak media

No	Aspek	Kriteria
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan
		Kepentingan
		Kelengkapan
		Keseimbangan
		Minat/perhatian
		Keadilan
		Kesesuaian dengan situasi peserta didik
2	Kualitas intruksional	Memberikan kesempatan belajar
		Memberikan bantuan untuk belajar
		Kualitas memotivasi
		Fleksibilitas intruksionalnya
		Hubungan dengan program pembelajaran yang lainnya
		Kualitas sosial interaksi instruksionalnya
		Kualitas tes dan penilaiannya
		Dapat memberi dampak bagi peserta didik
		Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya
3	Kualitas teknis	Keterbacaan
		Mudah digunakan
		Kualitas tampilan/tayangan
		Kualitas penanganan jawaban
		Kualitas pengelolaan programnya
		Kualitas pendokumentasiannya

(Arsyad, 2009 : 175-176)

Kriteria dari aspek penilaian media pada tabel 3.1 hanya digunakan beberapa diantaranya atau diadaptasi. Selain itu, kisi-kisi instrumen evaluasi ahli materi yang tertera pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pedoman penilaian bahan ajar oleh BSNP 2014

No	Aspek	Subkomponen
1	Kelayakan isi	Cakupan materi
		Akurasi materi
		Kemutakhiran dan kontekstual
		Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan
2	Komponen Penyajian	Teknik penyajian
		Pendukung penyajian
		Penyajian pembelajaran
		Kelengkapan penyajian
3	Komponen Kebahasaan	Sesuai dengan perkembangan peserta didik
		Komunikatif, dialogis, interaktif dan lugas
		Koherensi dan keruntutan alur pikir
		Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia
		Penggunaan istilah, simbol, dan lambing

(BSNP, 2014)

Instrumen validasi ahli media dan ahli materi pada penelitian ini akan diadaptasi berdasarkan aspek dari Walker dan Hess dan pedoman BSNP 2014. Hal ini dilakukan untuk disesuaikan dengan media yang dikembangkan, materi yang terdapat dalam media serta kegiatan pembelajaran yang diharapkan. Instrumen berupa angket ini juga digunakan untuk menentukan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Respon peserta didik ini diadaptasi dari aspek dari Walker dan Hess berupa kepraktisan produk atau aspek intruksional yang terdiri atas aspek materi, aspek tampilan, aspek kemenarikan, dan aspek manfaat.

b. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara merupakan acuan yang digunakan dalam proses tanya jawab yang dilakukan bersama narasumber atau subjek penelitian. Pedoman wawancara ini memiliki tujuan agar data yang ditemui menjadi lebih objektif dengan keadaan lapangan dan kualitas produk yang dikembangkan sesuai dengan keperluan pembelajaran yang merupakan titik fokus dalam melakukan inovasi dalam pembelajaran fisika.

c. Lembar Observasi

Lembar Observasi berguna untuk mengetahui secara langsung keadaan lapangan atau tempat berlangsungnya uji coba produk dilakukan. Hal ini berguna untuk mengetahui kelayakan lingkungan sarana dan prasarana yang ada dapat melancarkan proses uji coba produk pengembangan.

1. Teknik Analisis Data

Ada dua teknik yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu teknik analisis kualitatif deskriptif dan analisis kuantitatif deskriptif.

a. Teknik analisis deskriptif kualitatif

Hal ini dilakukan berdasarkan instrumen pengumpulan data yang ada, data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi dibuat serta dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hal ini bertujuan untuk mendeskripsikan data-data yang telah di dapat. Hasil analisis tersebut dapat

dijadikan sebagai landasan dalam memperbaharui atau merevisi produk yang dikembangkan.

b. Teknik analisis deskriptif kuantitatif

Adapun data yang diperoleh melalui angket yang dijadikan sebagai instrumen yang dianalisis secara kuantitatif, kemudian dikonversikan ke data kualitatif menggunakan rumus skala likert. Masalah yang hendak diteliti tentunya sudah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Jika teknis analisis data pada penelitian menggunakan skala likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item (indikator) instrumen yang dapat berupa pertanyaan atau pernyataan.

Jawaban setiap item instrumen dengan menggunakan skala likert yang peneliti pilih adalah “Sangat Baik” (SB), “Baik” (B), “Cukup” (Cukup), “Kurang” (K), dan “Sangat Kurang” (SK) (Sugiyono, 2013:93). Untuk keperluan analisis kualitatif, maka jawaban itu dapat diberi bobot seperti tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Bobot dari tiap-tiap kategori

Kategori	Bobot
Sangat Layak	5
Layak	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Instrumen penelitian yang akan peneliti buat adalah dalam bentuk ceklis. Sebelum menganalisis data pada instrument peneliti hendaknya menentukan skor maksimal hingga skor minimal untuk dijadikan interval patokan kelayakan produk.

Setelah diketahui kriteria dan persentase berdasarkan setiap aspek. Selanjutnya adalah mengkatagorikan kualitas dari produk pengembangan berdasarkan kriteria yang didapat. Berikut tabel kelayakan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria kelayakan produk (modifikasi)

Kriteria	Persentase	Kualifikasi	Tindak Lanjut
SB	$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
B	$69\% \leq x \leq 84\%$	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	$53\% \leq x \leq 68\%$	Cukup valid	Dapat digunakan dengan revisi sesuai catatan ahli/praktisi
K	$37\% \leq x \leq 52\%$	Kurang valid	Media terlebih dahulu direvisi dan dikaji ulang baru bisa digunakan
SK	$20\% \leq x \leq 36\%$	Tidak valid	Media terlebih dahulu direvisi secara menyeluruh/revisi total baru bisa digunakan

(Hariadi, 2019)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. HASIL PENELITIAN

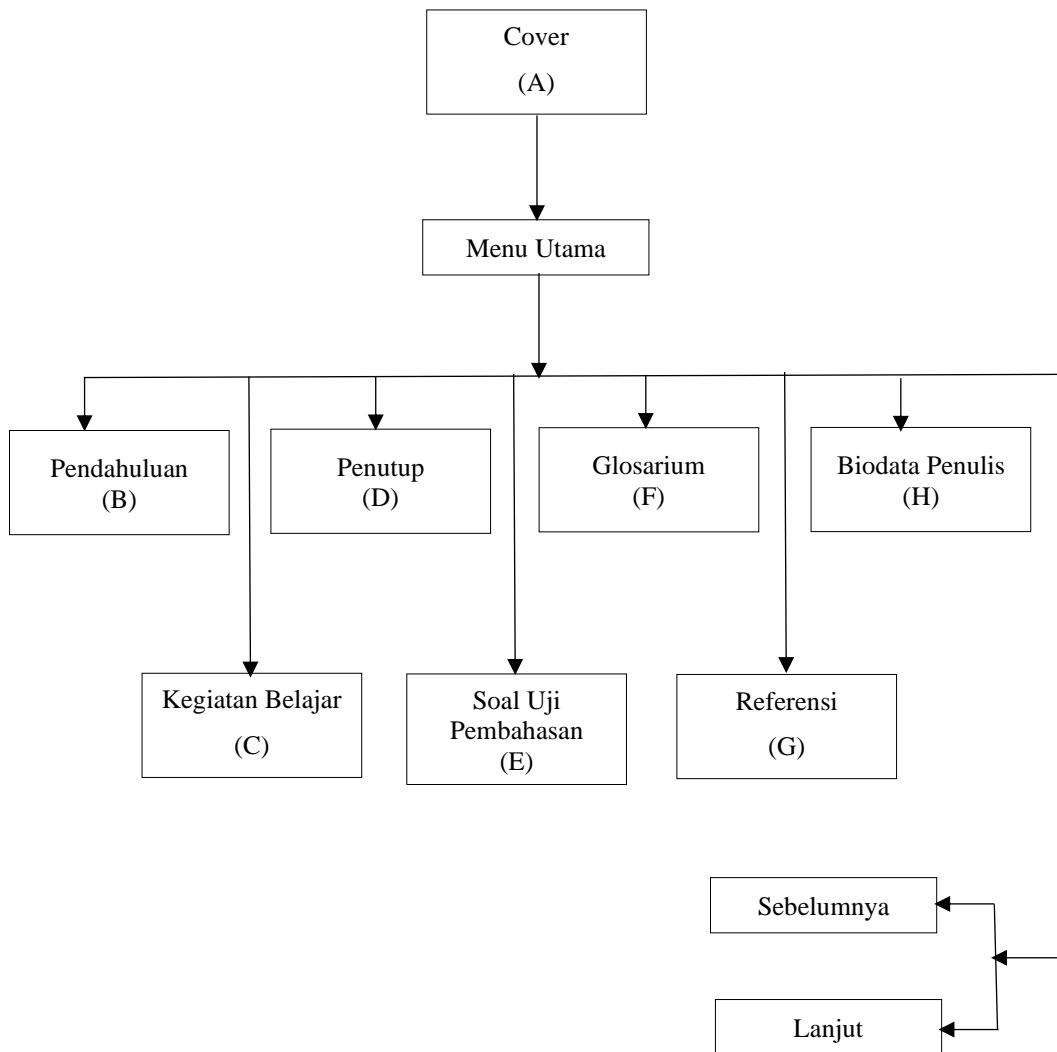
1. Profil *E-Module* Hasil Pengembangan

a. Materi Pelajaran dan Kurikulum yang Dikembangkan

E-Module hasil penelitian dan pengembangan ini memuat materi mata pelajaran Fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya Kelas XI Semester 1 yaitu tentang suhu dan kalor. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan modul elektronik ini adalah kurikulum 2013 yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah tempat penelitian.

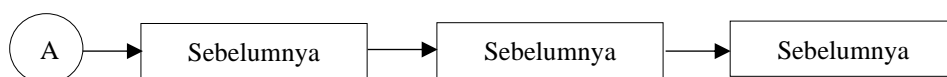
b. Desain *Flowchart* dan *Storyboard* pada *E-Module*

Berikut ini adalah desain *flowchart* untuk penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan penyusunan *e-module* yang dikembangkan. Gambar 4.1 menunjukkan menu utama yang terdapat pada *e-module* yang terdiri atas 8 menu. Menu utama ini diawali dengan cover modul, bagian pendahuluan, kegiatan belajar, penutup, soal uji pemahaman, glossarium, referensi, dan biodata penulis. Berikut ini *flowchart* menu utama yang tertera pada gambar 4.1.



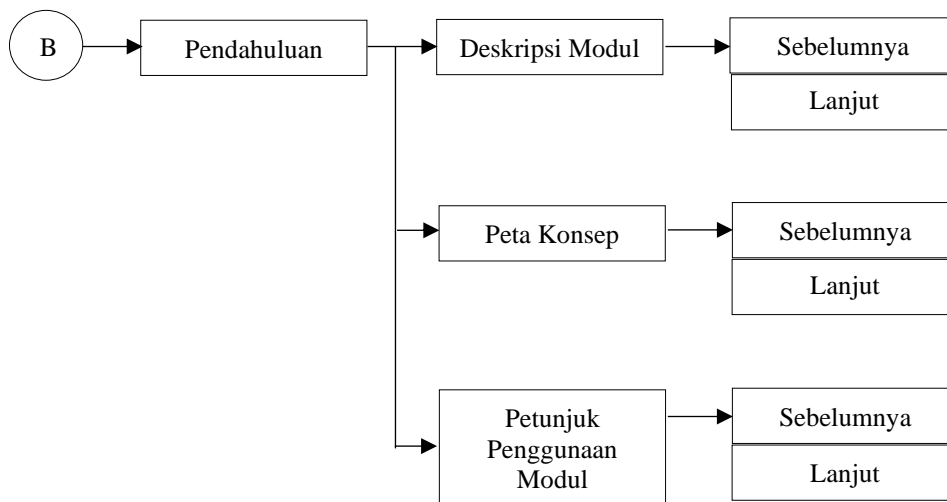
Gambar 4.1 *Flowchart* menu utama

Bagian kedua adalah flowchart dari halaman cover. Halaman cover ini terdiri atas halaman judul dari e-module yang dikembangkan. Berikut adalah flowchart cover e-module yang tertera pada gambar 4.2.



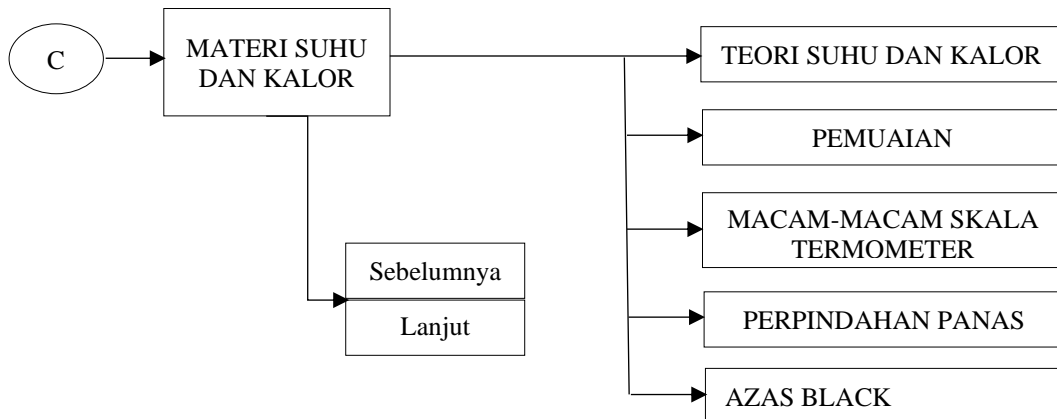
Gambar 4.2 *Flowchart* cover

Flowchart ketiga adalah bagian pendahuluan pada e-module ini. Pendahuluan terdiri atas halaman deskripsi modul, peta konsep, serta petunjuk penggunaan modul yang dikembangkan. Flowchart bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.3



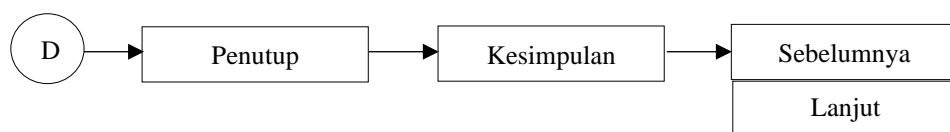
Gambar 4.3 *Flowchart slide* pendahuluan

Flowchart keempat adalah bagian isi yaitu diberi nama kegiatan belajar. Secara umum, kegiatan belajar ini terdiri atas materi fisika, materi nilai karakter islam, dan uraian ilmuwan-ilmuwan fisika. Bagian kegiatan belajar ini terdiri atas informasi tentang, kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), Tujuan Pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan Silabus dan Kurikulum dari sekolah tempat penelitian. Halaman dari *flowchart* Materi Suhu dan Kalor ditunjukkan pada gambar 4.4



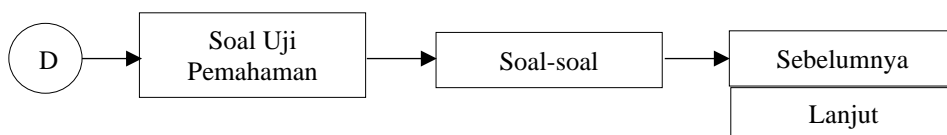
Gambar 4.4 *Flowchart slide kegiatan belajar*

Flowchart kelima adalah penutup. Penutup pada *e-module* memuat kesimpulan. Berikut penggambaran secara grafik tertera pada gambar 4.5.



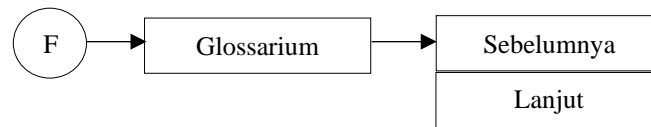
Gambar 4.5 *Flowchart slide penutup*

Flowchart ketujuh adalah evaluasi. Evaluasi pada *e-module* ini memuat soal-soal yang disebut dengan soal uji pemahaman. Penggambarannya terdapat pada gambar 4.6.



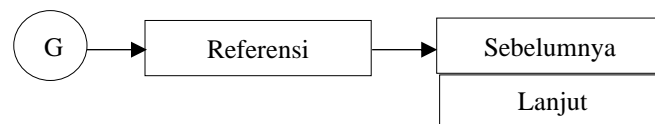
Gambar 4.6 *Flowchart slide evaluasi*

Flowchart kedelapan adalah halaman glossarium. Glossarium memuat pada modul ini istilah-istilah dalam e-module beserta definisinya. Penggambaran secara grafik yaitu pada gambar 4.7.



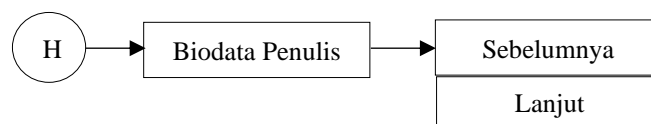
Gambar 4.7 *Flowchart slide* glossarium

Flowchart kesembilan adalah halaman referensi. Referensi pada *e-module* ini memuat daftar sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan *e-module* ini. Penggambaran secara grafiknya terdapat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Flowchart slide* referensi

Flowchart terakhir dari e-module ini adalah biodata penulis. Hal ini dimaksudkan sebagai informasi mengenai profil penulis atau penyusun e-module hasil pengembangan. Berikut flowchart bagian biodata penulis yang terdapat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Flowchart slide* biodata penulis

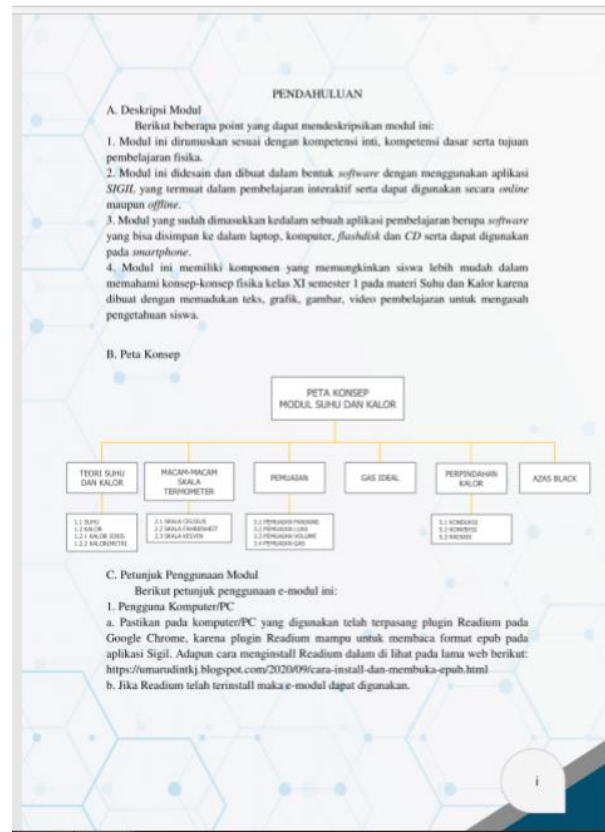
Profil selanjutnya dari *e-module* ini ialah proses pengembangan *E-module*. Pembuatan *E-Module* ini menggunakan *software SIGIL*. *E-modul* akan dibuat pada tahap ini sesuai rancangan pada tahap *design*.

1) Bagian pembuka (intro)



Gambar 4.10 cover *E-module*

Penulis mengembangkan bagian cover pada bagian pembuka yang dirancang menggunakan *software corel draw*.



Gambar 4.11 Pendahuluan *E-module*

Pengembangan pada bagian pendahuluan menjelaskan tentang deskripsi modul, peta konsep dan petunjuk penggunaan modul, dengan menggunakan *corel draw*.

2) Bagian isi *e-modul* (materi)

Peneliti menggunakan *Microsoft word* dan *coreldraw* pada tampilan materi untuk mengembangkan konsep pada tahap *design* agar mudah memadupadankan *background* dan *cover*. Peta Konsep yang berisikan semua topik yang dibahas pada bagian isi *E-module* (materi).



Gambar 4.12 Peta Konsep

3) Bagian Penutup *E-modul* (materi)

Peneliti menggunakan *Microsoft word* dan *corel draw* pada tampilan Penutup untuk mengembangkan konsep pada tahap *design* agar mudah memadupadankan *background* dan *cover*. Pada bagian penutup terdapat glosarium, referensi dan biodata dari penulis

2. Hasil Validasi

a. Hasil Validasi Ahli Media

Proses validasi dari pengembangan E-Module ini yang pertama adalah menguji kelayakan media dari E-Module Berbantuan *Sigil*. Proses ini dilakukan dengan menyerahkan angket kepada 2 ahli media untuk menilai kelayakan produk dan melakukan diskusi untuk menyempurnakan produk. Validator pertama adalah Ibu Luvia Rangi Nastiti, S.S.i.,M.Pd Dan Bapak Muhammad syabrina, M.Pd.I Berikut adalah data hasil uji validasi oleh ahli media dari aspek tampilan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian aspek Format

Aspek	Butir penilaian (N)	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Aspek Format	Kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan	5	4	9
	Penggunaan format kertas (vertikal atau horisontal) sudah tepat	5	4	9
	Ukuran kertas HVS A4 21 cm x 29.7 cm sesuai standar ISO	4	4	8
	Ukuran kertas/buku sesuai dengan materi	5	4	9
	Penggunaan icon yang mudah ditangkap	5	4	9
Jumlah skor aspek $\sum X$				44
Rata-rata skor (\bar{x})				37,6
Persentase (%)				88
Kategori				Sangat Layak
Kriteria				Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4. 2 di atas maka dapat diketahui hasil penilaian total dari kedua validator tentang aspek tampilan modul yang dibuat oleh penulis adalah 88. Untuk kriteria penilaian sendiri dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

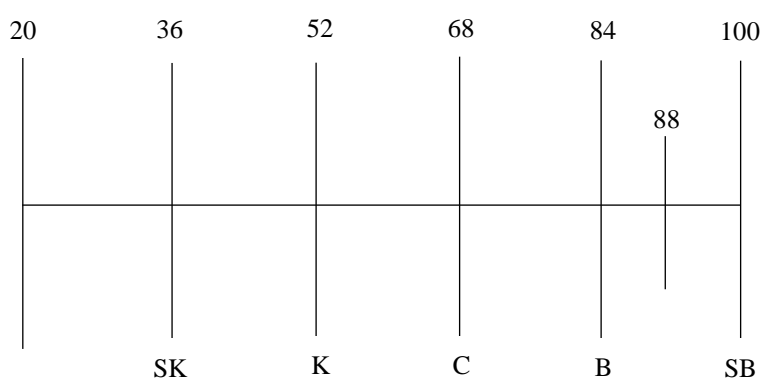
Tabel 4.2 Tabel Kategori Penilaian aspek tampilan

Interval Penilaian	Kriteria
$20 \leq X \leq 36$	Sangat Kurang
$37 \leq X \leq 52$	Kurang
$53 \leq X \leq 68$	Cukup Baik
$69 \leq X \leq 84$	Baik
$85 \leq X \leq 100$	Sangat Baik

Adapun penilaian dilakukan dalam bentuk presentase sebagai berikut:

$$Hasil = \frac{88}{100} \times 100\% = 88\%$$

Berdasarkan hasil penilaian dari aspek tampilan media pembelajaran hasil pengembangan berada pada kategori sangat layak. Hal ini ditunjukkan pada tabel 4.2 untuk kriteria kelayakan produk seperti ditunjukkan pada tabel 3.4 maka diketahui Sangat Valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian aspek tampilan tertera pada gambar 4.13



Gambar 4.13 Hasil Penilaian Aspek Tampilan Format

Selanjutnya penilaian melalui aspek organisasi (pemrograman). Hasil penilaian dari kedua validator dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini

Tabel 4.3 Hasil Penilaian Aspek Pemrograman

Aspek	Butir penilaian (N)	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Organisasi (Pemrograman)	Penyajian pendahuluan sudah sesuai	4	5	9
	Penyajian kegiatan pembelajaran sudah sesuai	5	5	10
	Penyajian kegiatan latihan sudah sesuai	5	4	9
	Penyajian rangkuman sudah sesuai	4	4	8
	Penyajian evaluasi sudah sesuai	4	4	8

	Penyajian daftar pustaka sudah sesuai	5	4	9
	Penyajian kata mudah dibaca	4	4	8
	Penyajian kalimat mudah dibaca	5	4	9
Jumlah skor aspek $\sum X$				70
Rata-rata skor (\bar{x})				8,75
Persentase (%)				70
Kategori				layak
Kriteria				baik

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat dilihat hasil penilaian aspek pemograman oleh kedua vasilator ahli media yaitu 70 dengan rata-rata 8,75. Untuk kategori penilaian pada aspek pemorgaman dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini :

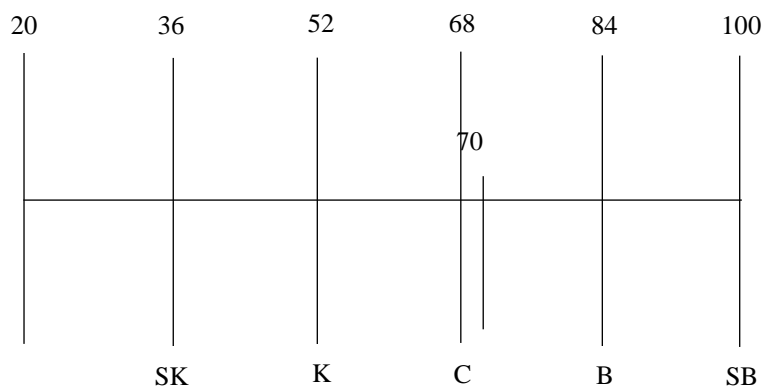
Tabel 4.4 Kategori Penilaian Aspek Organisasi Pemrograman

Interval Penilaian	Kriteria
$20 \leq X \leq 36$	Sangat Kurang
$37 \leq X \leq 52$	Kurang
$53 \leq X \leq 68$	Cukup Baik
$69 \leq X \leq 84$	Baik
$85 \leq X \leq 100$	Sangat Baik

Adapun penilaian dalam bentuk presentase yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{70}{100} \times 100\% = 70\%$$

Berdasarkan hasil penilaian dari aspek pemrograman media pembelajaran hasil pengembangan berada pada kategori layak. Hal ini ditunjukkan pada tabel 4.4 untuk kriteria kelayakan produk seperti ditunjukkan pada tabel 3.4 maka diketahui Valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian aspek pemrograman tertera pada gambar 4.14



Gambar 4. 14 Hasil Penilaian Aspek Pemrograman

Hasil rekapitulasi kedua aspek dari validator ahli media dapat dilihat pada tabel 4.5 Kriteria rata-rata penilaian berdasarkan Tabel 3.4

Tabel 4.5 Rekapitulasi Penilaian Ahli Media

Aspek	Skor yang diperoleh	persentase	Kategori	Kriteria
Tampilan	88	88 %	Sangat Layak	Sangat Baik
Pemograman	89	89 %	Sangat Layak	Sangat Baik
Rata-rata persentase		85,5%	Sangat Layak	Sangat Baik

Validasi Selanjutnya adalah menguji kelayakan materi media pembelajaran berbasis *e-module* Berbantuan *software sigil*. Pengujian kelayakan materi yang dilakukan yaitu memberikan angket evaluasi kepada 2 orang ahli materi oleh bapak muhammad Nasir,M.Pd dan ibu Nadia Azizah, M.Pfis. Proses Validasi ini dilakukan dengan memberikan angket/lembar validasi dan melakukan diskusi untuk menyempurnakan media pembelajaran hasil pengembangan. Berikut adalah hasil validasi dari ahli materi 1 dan 2 pada aspek isi seperti ditunjukkan pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Penilaian pada Aspek Self-Instructional

Aspek	Butir penilaian (N)	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Self-Instructional	1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	5	4	9
	2. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	4	4	8
	3. Kesesuaian indikator dengan perkembangan siswa	4	4	8
	4. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	4	4	8
	5. Soal-soal latihan relevan dengan indikator	4	4	8
	6. Soal-soal evaluasi relevan dengan materi dan tujuan pembelajaran	4	4	8
	7. Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa	4	4	8
	8. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi	4	3	7
Jumlah skor aspek $\sum X$				64
Rata-rata skor (\bar{x})				7,43
Persentase (%)				80%
Kategori				Layak
Kriteria				Baik

Berdasarkan tabel 4.6 dapat dilihat bahwa total skor untuk penilaian aspek isi dari validator ahli materi yaitu 64 dan rata-rata skor 7,43. Untuk kriteria penilaian aspek isi dapat dilihat pada Tabel 4.7 kategori aspek isi dibawah ini

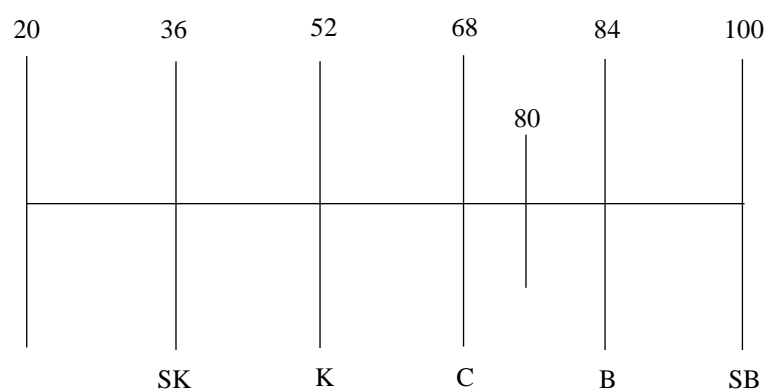
Tabel 4.7 Tabel Kategori Aspek Isi

Interval Penilaian	Kriteria
$20 \leq X \leq 36$	Sangat Kurang
$37 \leq X \leq 52$	Kurang
$53 \leq X \leq 68$	Cukup Baik
$69 \leq X \leq 84$	Baik
$85 \leq X \leq 100$	Sangat Baik

Adapun penilaian dalam bentuk presentase yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{80}{100} \times 100\% = 80\%$$

Berdasarkan hasil penilaian dapat dilihat dari aspek isi media pembelajaran hasil pengembangan berada pada kategori layak. Hal ini ditunjukkan pada tabel 4.7 untuk kriteria kelayakan produk seperti ditunjukkan pada tabel 3.4 maka diketahui Valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian isi tertera pada gambar 4.15



Gambar 4.15 Hasil Penilaian Ahli Materi Aspek Isi

Selanjutnya yaitu penilaian dari aspek kelayakan penyajian. Hasil penilaian dari validator ahli materi 1 dan 2 ditunjukkan pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Penilaian Aspek Self-Contained

Aspek	Butir penilaian (N)	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
<i>Aspek Self-Contained</i>	Memuat seluruh materi satu unit kompetensi dalam satu modul pembelajaran	4	4	8
	Materi pembelajaran yang dikemas kedalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas	5	4	9
	Materi memiliki keruntutan dan keterpaduan dalam kegiatan belajar	5	5	10
Jumlah skor aspek $\sum X$				27
Rata-rata skor (\bar{x})				4,5
Persentase (%)				90%
Kategori				Layak
Kriteria				Baik

Berdasarkan tabel 4.8 dapat dilihat bahwa total skor untuk penilaian aspek kelayakan penyajian dari validator ahli materi yaitu 27 dengan rata-rata skor 4,5. Untuk Tabel kategori aspek kelayakan dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut ini

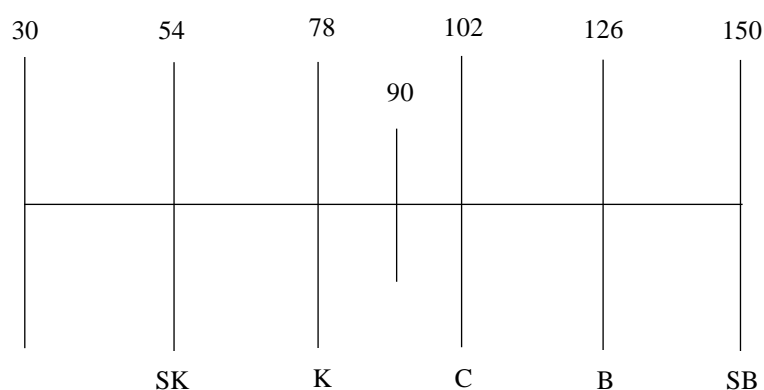
Tabel 4.9 Tabel Kategori Aspek Kelayakan Penyajian

Interval Penilaian	Kriteria
$30 \leq X \leq 54$	Sangat Kurang
$55 \leq X \leq 78$	Kurang
$79 \leq X \leq 102$	Cukup Baik
$103 \leq X \leq 126$	Baik
$127 \leq X \leq 150$	Sangat Baik

Adapun penilaian dalam bentuk presentase yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{27}{30} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan hasil penilaian dari aspek kelayakan penyajian media pembelajaran hasil pengembangan berada pada kategori layak. Hal ini ditunjukkan pada tabel 4.9 untuk kriteria kelayakan produk seperti ditunjukkan pada tabel 3.4 maka diketahui Valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian aspek tampilan tertera pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian

Selanjutnya adalah penilaian dari aspek bahasa. Hasil penilaian aspek bahasa dari kedua validator ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Hasil Penilaian Aspek Stand Alone

Aspek	Butir penilaian (N)	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Aspek Stand Alone	Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media cetak lain	5	4	9
	Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media audio	5	4	9
	Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media video	5	4	9
Jumlah skor aspek $\sum X$				27

Rata-rata skor (\bar{x})	4,5
Persentase (%)	90
Kategori	Layak
Kriteria	Baik

Berdasarkan Tabel 4.10 dapat dilihat bahwa total skor untuk penilaian aspek bahasa dari kedua validator ahli materi yaitu 90 dengan rata-rata skor 4,5. Untuk Tabel kategori aspek bahasa ini dapat dilihat pada Tabel 4.11

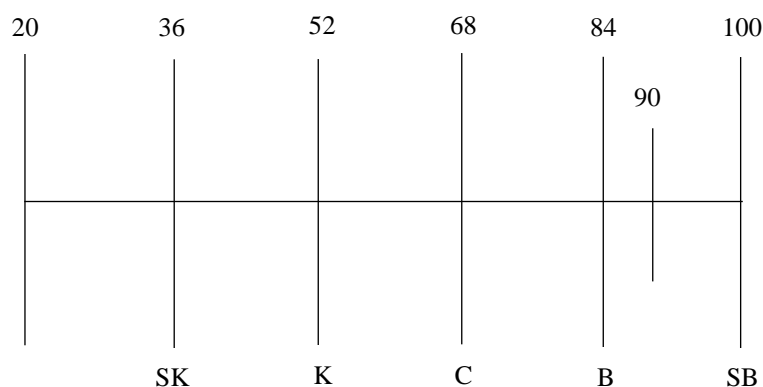
Tabel 4.11 Tabel Kategori Aspek Stand Alone

Interval Penilaian	Kriteria
$20 \leq X \leq 36$	Sangat Kurang
$37 \leq X \leq 52$	Kurang
$53 \leq X \leq 68$	Cukup Baik
$69 \leq X \leq 84$	Baik
$85 \leq X \leq 100$	Sangat Baik

Adapun penilaian dalam bentuk presentase yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{90}{100} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan hasil penilaian dari aspek bahasa media pembelajaran hasil pengembangan berada pada kategori layak. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.11 untuk kriteria kelayakan produk seperti ditunjukkan pada tabel 3.4 maka diketahui Valid. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian isi dapat dilihat pada gambar 4.17



Gambar4.17 Hasil Penilaian Aspek Bahasa

Selanjutnya adalah penilaian dari aspek bahasa. Hasil penilaian aspek bahasa dari kedua validator ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.11

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat dilihat bahwa total skor untuk penilaian aspek bahasa dari kedua validator ahli materi yaitu 90 dengan rata-rata skor 4,5. Untuk Tabel kategori aspek bahasa ini dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 *Tabel Kategori Aspek Bahasa*

Interval Penilaian	Kriteria
$20 \leq X \leq 36$	Sangat Kurang
$37 \leq X \leq 52$	Kurang
$53 \leq X \leq 68$	Cukup Baik
$69 \leq X \leq 84$	Baik
$85 \leq X \leq 100$	Sangat Baik

Adapun penilaian dalam bentuk presentase yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{90}{100} \times 100\% = 90\%$$

Hasil rekapitulasi dari ketiga aspek dari validator ahli media ditunjukkan pada tabel 4.12 Kriteria rata-rata penilaian berdasarkan Tabel 3.5

Tabel 4.13 Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi

Aspek	Skor yang diperoleh	persentase	Kategori	Kriteria
Aspek Self-Instructional	64	80 %	Layak	Baik
Aspek Self-Contained	27	90 %	Layak	Baik

Aspek Stand Alone	27	90 %	Layak	Baik
Rata-rata persentase		88,44%	Layak	Baik

2. Penilaian ahli pembelajaran

Tabel 4.14 Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi

Aspek	Butir Penilaian	Skor Total
Respon Guru	Materi modul mudah dipahami peserta didik	4
	Materi sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4
	Isi modul sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik	4
	Ketepatan gambar yang mendukung pengetahuan materi	4
	Interaktif dalam memahami materi	4
	Bacaan teks tata penulisan	4
	Penempatan gambar	4
	Desain sampul dan halaman	5
	Dengan modul elektronik ini peserta didik tidak merasa bosan dalam belajar	5
	Peserta didik merasa senang menggunakan modul elektronik sebagai bahan belajar	4
	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini memotivasi peserta didik untuk belajar lebih giat	5
	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini lebih menarik	4
	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini dapat memusatkan perhatian peserta didik saat mempelajari materi	4
	Jumlah skor aspek $\sum X$	
Rata-rata skor (\bar{x})		2,11
Persentase (%)		72
Kategori		Layak
Kriteria		Baik

Berdasarkan tabel 4.14 penilaian ahli pembelajaran terhadap aspek kontekstual diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 3,5 dengan persentase 72%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{72}{100} \times 100\% = 72 \%$$

Berdasarkan jumlah skor persentase penilaian maka dapat diketahui kriteria penilaian pada aspek kontekstual, dengan melihat kriteria pada tabel 4.15.

Tabel 4.16 Kriteria penilaian ahli pembelajaran pada aspek kontekstual

Interval Penilaian	Kriteria
$85\% \leq X \leq 100\%$	Sangat Baik
$69 \leq X \leq 84\%$	Baik
$53 \leq X \leq 68\%$	Cukup Baik
$37\% \leq X \leq 52\%$	Kurang
$20\% \leq X \leq 36\%$	Sangat Kurang

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek kontekstual dari *e-modul* ini berada pada kriteria baik. Hal ini dapat diketahui berdasarkan pada tabel 4.23, untuk kelayakan produk berdasarkan tabel 3.6 dapat diketahui bahwa dikategorikan layak.

3. Hasil Ujicoba Kelompok Kecil

Tahap penelitian selanjutnya yaitu ujicoba produk *E-module* yang akan dilakukan terhadap peserta didik dalam lingkup uji coba kelompok kecil terlebih dahulu. Pada tahap ini dilakukan bersama 15 orang peserta didik. Ujicoba ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap *E-module* hasil pengembangan yang dilakukan oleh penulis. Adapun hasil ujicoba kelompok kecil pada aspek materi dapat dilihat pada tabel 4.14.

B. Pembahasan

1. Pembahasan Profil *E-module*

a. Deskripsi umum *E-module* hasil pengembangan.

Media pembelajaran berbasis *E-module* adalah sebuah modul yang dibuat dalam bentuk media elektronik. Baik modul maupun *e-module*, keduanya dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Pada Buletin BSNP (2014) disebutkan bahwa penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran di abad 21 ini sangat diperlukan karena kebutuhan masyarakat Indonesia dalam menghadapi era global tidak sekedar mampu menggunakan komputer dan atau notebook saja, tetapi juga memakai piranti lain seperti handphone, smartphone, maupun personal digital assistant (PDA). Kemudian, hal berikutnya adalah menggunakan beragam aplikasi standar penunjang pendidikan. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah modul pembelajaran.

Pada era ini pembelajaran tidak hanya dilakukan secara tatap muka di dalam kelas saja, melainkan dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun karena banyak sekali acuan belajar yang dapat dijadikan sebagai penunjang belajar. *E-module* fisika berbasis *E-module* ini dapat digunakan oleh peserta didik baik secara *online* maupun *offline*. Secara *online* dengan menggunakan komputer, laptop, maupun *smartphone*. Sedangkan secara *offline*, modul ini juga dapat digunakan pada laptop, komputer, maupun *smartphone* dengan proses berbagi *file*.

b. Isi *E-module* hasil pengembangan

E-module hasil pengembangan terdiri atas beberapa bagian yang terdiri atas, *cover*, Pendahuluan, materi suhu dan kalor, rangkuman, latihan soal, glossarium, dan Referensi. Susunan ini dibuat berdasarkan hasil observasi di lapangan dikarenakan peserta didik belum pernah belajar menggunakan *e-module* sebelumnya sehingga penulis membagi bagian-bagian yang mempermudah peserta didik atau pengguna untuk menggunakannya.

1) *Cover E-module*

Bagian pertama pada *E-module* ini yaitu *cover*. Adapun *cover* ini memuat judul *E-module* Berbantuan *software SIGIL*, gambar thermometer, orang yang belajar mengenai suhu dan kalor, gambar api, kemudian memuat nama penulis dan judul *E-module*. *Cover* modul ini menggunakan fitur teks bebas dengan Berbantuan *software SIGIL* dan tampilan *cover* ini. Bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.10

2) Pendahuluan

Bagian kedua dari sebuah modul oleh Depdiknas (2008) dan struktur modul kontekstual oleh Abdul Gafur (2003) adalah deskripsi modul dan peta informasi. Pada *e-module* ini diberi nama pendahuluan yang terdiri atas deskripsi modul, peta konsep dan petunjuk penggunaan. Deskripsi *e-module* ini berisi pengenalan terhadap modul dan tujuan pembuatan modul. Peta konsep memuat

gambaran konsep-konsep yang terdapat dalam modul. Petunjuk penggunaan modul memuat penjelasan bagaimana menggunakan modul hasil pengembangan. Penulisan deskripsi modul dan peta konsep ini menggunakan fitur teks bebas. Bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.11

3) Materi suhu dan kalor

Materi pembelajaran suhu dan kalor ini berisi beberapa bagian yaitu teori suhu dan kalor, pemuaian, macam-macam skala termometer, perpindahan panas, dan asas *black* yang disusun berdasarkan referensi yang berlaku disekolah dan dikombinasikan dengan gambar yang dimasukkan oleh peneliti.

4) Rangkuman

Rangkuman yang disusun oleh penulis berupa garis besar materi yang disajikan berdasarkan *E-module* hasil pengembangan.

5) Latihan soal

Latihan soal dari *E-module* hasil pengembangan berupa soal pilihan ganda.

6) Glossarium

Glossarium dari *E-module* yang dikembangkan oleh penulis berupa daftar istilah dari *e-module* hasil pengembangan.

7) Daftar pustaka

Daftar pustaka dari *E-module* yang dikembangkan berupa referensi yang digunakan oleh peneliti dalam penyusunan *e-module* pembelajaran hasil pengembangan.

1. Pembahasan Hasil dan Tanggapan Validator

Pembahasan saran ahli media Ibu Luvia Ranggi Nastiti, S.S.i.,M.Pd

Tata tulisnya di rapikan, karena masih sangat berantakan:

- Pada bagian penggunaan modul dan tata cara usahakan pakai bahasa sendiri, jangan masukkan sumbernya dari blog pribadi atau yang bersumber dari blogspot.com karena tidak dapat di validasi benar atau salahnya. Resikonya halaman akan lebih banyak. Tetapi memang harus seperti itu. Usahakan membuat lengkap petunjuk e-modul dari awal sampai akhir.
- Halaman 1 untuk 12.1. Kalor Jenis di turunkan.
- Halaman 13 dan 14. Dengan : di turunkan.
- Font Keterangan gambardi seragamkan, karna ada yang berbeda
- Sumber gambar tulis misalkan : [sutterstock.com/Haruka Photos](http://sutterstock.com/Haruka) bukan alamatnya langsung panjang. Cari gambar yang diambil diambil dari sumber yang valid seperti hardbook, e-book, jurnal atau web resmi, tidak dari sumber blogspot.com, [wordpress](http://wordpress.com) dan blog pribadi lainnya, yang tidak dapat divalidasi kebenarannya. Atau bisa dari foto pribadi tulisnya sumber pribadi.

- Kalimatnya dibuat lebih interaktif, misalkan pada bagian contoh soal, soal dan kegiatan praktikum.
- Masih ada yang typo, jadi di cek kembali.
- Tambahkan glosarium.

2. Pembahasan Tanggapan Guru dan Siswa

Penelitian ini dimulai dengan kegiatan observasi yang dilakukan oleh peneliti di MA Hidayatul Insan. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti kepada guru fisika diketahui bahwa fasilitas *e-module* pada sekolah tersebut sudah ada akan tetapi fasilitas tersebut belum di manfaatkan secara optimal. Fasilitas ini berupa penguat jaringan internet, dan LCD yang ada ditiap ruangan kelas. Penggunaan *E-module* seperti akses buku pelajaran yang minim dimana buku tersebut hanya dimiliki oleh guru dan belum cukup untuk memenuhi kebutuhan siswa menghambat proses *transfer knowledge* dalam proses kegiatan belajar mengajar.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat hasil yang sangat baik untuk respon guru dan siswa pada *E-module* yang dikembangkan. Karena dengan adanya *E-module* yang dikembangkan berupa *e-module* memudahkan siswa untuk memahami materi yang disajikan oleh guru. *E-module* yang dikembangkan ini sangat membantu proses belajar mengajar dikarenakan di dalam pembahasan pokok materi, pembahasan materi tentang suhu dan kalor sangat lengkap sehingga memudahkan pembaca atau pengguna *e-module*. Untuk pengoperasiannya sangat mudah sekali, hanya dengan mengklik link untuk menelusuri, dan

cukup mengklik tombol untuk menjalankannya. *E-module* ini juga bisa menjadi solusi ditengah pembelajaran secara daring yang dilakukan saat ini.

Peneliti selanjutnya melakukan uji coba terhadap siswa yang berupa kelompok kecil yang terdiri atas 15 orang siswa kelas XI IPA. Penelitian ini dilakukan secara daring karena *E-module* ini memang dirancang untuk dapat di akses oleh pengguna secara daring, yang di kases dengan menggunakan *smartphone* masing-masing peserta siswa. Berdasarkan uji coba kelompok ini didapatkan hasil bahwa pada semua aspek diperoleh persentase sebesar berapa% dengan kriteria sangat baik dan sangat layak untuk digunakan untuk penelitian tahap lanjut.

Seperti Penelitian hasil jurnal oleh Edi Wibowo dan Dona Dinda Pratiwi, (2018) yang hasil penelitian ini memperoleh nilai kelayakan oleh ahli materi mendapat skor rata-rata 3,23 dengan kriteria baik dan nilai kelayakan oleh ahli media dengan skor rata-rata 3,28 dengan kriteria sangat baik, sedangkan nilai kelayakan oleh ahli bahasa mendapat skor rata-rata 3,02 dengan kriteria baik. Respon peserta didik sangat menarik, dngan pencapaian skor rata-rata 3,33 uji coba kelompok kecil dan pencapaian skor rata-rata 3,49 uji coba lapangan, respon uji coba pendidik sangat menarik dengan pencapaian skor rata-rata 3,64. Hal ini menunjukkan bahwa *E-modul* yang dikembangkan sangat menarik dan layak digunakan oleh peserta didik.

Secara rinci respon siswa sebagai berikut:

- a) Aspek materi yaitu kalimat dan paragraf pada materi, ketepatan urutan penyajian materi, ketepatan gambar, dan grafik, yang mendukung penguatan materi, kelengkapan materi, serta kedalaman materi baik.
- b) Aspek tampilan yaitu keterbacaan teks atau tulisan, pewarnaan dan pemilihan jenis huruf, penempatan gambar, serta desain *cover* dan halaman sangat baik.
- c) Aspek kemenarikan diketahui bahwa dengan menggunakan modul tersebut peserta didik tidak merasa bosan dalam belajar, merasa senang menggunakannya, dapat memotivasi untuk belajar lebih giat, pembelajaran lebih menarik serta dapat memusatkan perhatian dalam mempelajari materi sangat menarik.
- d) Aspek manfaat diketahui bahwa modul elektronik ini dapat menjadi sumber belajar fisika, mampu memberikan pemahaman dengan adanya penjelasan, contoh, gambar, animasi, video serta informasi pendukung materi, lebih mudah digunakan karena dapat digunakan untuk belajar di mana saja dan kapan saja dalam artian *E-module* sangat bermanfaat.

Respon siswa pada ujicoba kelompok kecil yaitu dari siswa berinisial A bahwa *E-module* tersebut sangat bagus dengan adanya penjelasan, gambar, video sehingga meningkatkan semangat belajar karena tidak membuat bosan dan mengantuk. Hal yang sama juga diungkapkan oleh B bahwa *E-modul*nya bagus dan menyukai *E-module* ini karena mudah dipakai dan dipahami serta sangat interaktif.

Hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menunjukkan bahwa *E-module* Berbantuan SIGIL yang dikembangkan penulis mendapat respon yang sangat baik dari siswa dan sangat layak untuk digunakan. Seperti penelitian Penelitian yang dilakukan oleh Anisa Fitri, dijelaskan dalam penelitian tersebut memiliki hasil bahwa bahan ajar dengan berbantuan *sigil software* pada materi relasi dikatakan sangat layak dan efektif untuk digunakan oleh mahasiswa pada materi relasi (Fitri, 2019 : 39-47).

Secara rinci, kelebihan *E-module* yang dikembangkan oleh peneliti yaitu :

- 1) *E-module* yang dikembangkan mudah diaplikasikan karena dapat di *smartphone* android maupun IOS dan di buka di PC.
- 2) Dapat digunakan baik secara *online* maupun *offline*.
- 3) Proses penyusunan memberi kemudahan dengan tidak perlunya keahlian khusus dalam bahasan pemrograman *web*.
- 4) Tampilan lebih menarik yang dapat digunakan dalam menyusun *E-module*.

Adapun untuk kekurangan dari penelitian yang dilakukan ini yaitu :

- 1) Materi pada *e-module* yang dikembangkan hanya sebatas pada materi suhu dan kalor saja.
- 2) Tidak adanya penguatan materi pembelajaran memuat video, serta percobaan virtual.
- 3) Membutuhkan *e-pub reader* untuk membukanya.

Kelebihan *E-module* Berbantuan SIGIL adalah (1) Aplikasi pembuat buku *digital freeware* dengan fitur terlengkap daripada pembuat buku *digital* lain saat ini, (2) *running test* dan hasil *protipe* ringan dan mudah dioperasikan, (3) *friendly* pada semua jenis perangkat pembaca dan *fleksible* dalam pemakaian, pembaca dapat memutar video sendiri tidak berjalan sendiri seperti tampilan aplikasi buku *digital* lain yang kebanyakan otomatis berjalan sendiri dan (4) semakin mudah dan lengkapnya isis bacaan semakin tinggi minat baca pembaca untuk memperdalam pengetahuannya dalam menggali ilmu dalam bacaan tersebut sehingga meningkatkan berfikir kritis pembaca. Sedangkan untuk kekurangan *software* tersebut adalah (1) ekstensi video masih harus berformat MP4 saja, (2) *layout* perintah menjadikan sebuah kolom dan insert shape belum ada, (3) *layout* hanya tersedia *single page* tidak bisa dibuat *multi page*, (4) Membutuhkan *e-pub reader* untuk membukanya (F Amalia dan R Kustijono, 2017).

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengembangan e-modul berbantuan SIGIL pada materi suhu dan kalor, maka dapat disimpulkan :

1. Materi Pelajaran, Kurikulum, dan Silabus Materi yang Dikembangkan E-Module hasil penelitian dan pengembangan ini memuat materi mata pelajaran Fisika MA Hidayatul Insan Palangka Raya Kelas XI Semester 1 yaitu tentang suhu dan kalor. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan modul elektronik ini adalah kurikulum 2013 yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah tempat penelitian.
2. Berdasarkan hasil penilaian dari aspek kelayakan penyajian *E-module* hasil pengembangan berada pada kategori layak dengan rata-rata jumlah skor 27 dan presentase 90.
3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat hasil yang sangat baik untuk respon guru dan siswa pada *E-module* yang dikembangkan. Karena dengan adanya *E-module* yang dikembangkan berupa *e-module* memudahkan siswa untuk memahami materi yang disajikan oleh guru. *E-module* yang dikembangkan ini sangat membantu proses belajar mengajar dikarenakan di dalam pembahasan pokok materi, pembahasan materi tentang suhur dan kalor sangat lengkap sehingga memudahkan pembaca atau pengguna e-module.

B. SARAN

Adapun untuk saran dari pengembangan modul pembelajaran ini yaitu :

1. Penelitian pengembangan ini bisa dilanjutkan dengan tahap ujicoba dalam kelompok besar, agar dapat diketahui efektivitas *e-modul* fisika ini.
2. Penelitian pengembangan selanjutnya diharapkan untuk memperbanyak dan menekankan pada hasil analisis kebutuhan. Dengan menambahkan beberapa video animasi tentang suhu dan kalor.
3. Lembaga pendidikan hendaknya berupaya untuk mengolah berbagai modul elektronik fisika hingga menjadi suatu kumpulan modul-modul elektronik lainnya. Sehingga dapat mempermudah akses siswa untuk mendapatkan materi pada saat pembelajaran berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar, 2013, *Media Pembelajaran* ,Jakarta: PT Rajawali Pers
- Dian Awaluddin, Rafiqul Fahmi, and Puput Wanarti R, (2016), Pengembangan Modul Elektronik Plc Pada Standar Kompetensi Memprogram Peralatan Sistem Pengendali Elektronik Dengan PLC Untuk SMK Raden Patah Kota Mojokerto“, *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 05 712
- D.Young, Hugh., dan Roger A.Freedman., 2002. *Fisika Universitas. Edisi ke 1, Jilid ke 10*. Diterjemahkan oleh: Endang Juliastuti. Jakarta: Erlangga.
- Eka Putri, Sheila Karina, and Rochmawati, (2016), Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Scientific Aproach Pada Mata Pelajaran Akuntansi Keuangan“, *Jurnal Pendidikan*, 04
- F Amalia and R Kustijono, (2017), Efektifitas Penggunaan E-Book Dengan Sigil Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis“, *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2017 “Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika Dan Pembelajarannya”*, 25.November h.84.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika. Edisi ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Hidayat, Rahmat, Erwadi, Vitria Ratna Sari, and Vide Rawi Purnama Ade, (2017), Pemanfaatan Sigil Untuk Pembuatan E-Book (Electronic Book) Dengan Format EPub“, *TEKNOSI*, 03 :2
- Hugh, D.Young,dkk. 2000. *Fisika Universitas/Edisi kesepuluh/jilid 1*. Jakarta : Erlangga
- Ishaq, Mohamad . 2007. *FISIKA Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Maharani, Pangestuning, Febrianto Alqodri, and Rony Aldhea Dwi Cahya, (2015), Pemanfaatan Software Sigil Sebagai Media Pembelajaran E-Learning Yang Mudah , Murah Dan User Friendly Dengan Format Epub Sebagai Sumber Materi“, *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, , 26
- Permana Dewi, Ni Wayan Dian, I Gusti Putu Suharta, and I Made Ardana, (2014), Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Scientific Berorientasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi

Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Penalaran Siswa", *E- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Program Studi Matematika*, 3 2–3

- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA press.
- Riyadi, Beli, „Pembangunan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Kvisoft Flipbook Maker Yang Merujuk Pada Nilai-Nilai Keislaman Di Perguruan Tinggi Negeri Lampung" (UIN Raden Intan Lampung, 2015)
- Santi, Dewi, Titik Sugiarti, and Arika Indah K, 2015, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Pada Pokok Bahasan Lingkaran Kelas VIII SMP": Kadikma
- Sekar Sari, Anggri, (2016),The Development of Digital Book through Sigil Application in Cookies and Candys Lessons", *JURNAL SCIENCE TECH*, 1-48
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta cv.
- Tipler, P. A. 1991. *Physics for Scientists and Engineers Third Edition (Fisika: Untuk Sains dan Teknik)*. Terjemahan oleh Lea Prasetio. Jakarta : Erlangga
- Tipler, P. A., 1998, *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I (Terjemahan)*, Jakarta: Penerbit Erlangga Jilid I.
- Trianto,. 2009. *Mendesain Model pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep Landasan , dan Implementasi Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan(KTSP)*. Jakarta:Kencana Penanda Media Grup
- Yunian Putra, Rizki Wahyu, and Rully Anggraini, (2016), Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri Berbantuan Software IMindMap Pada Siswa SMA", *Al- Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7 39

LAMPIRAN



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. G. Obos Komplek Islamic Centre Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112
Telepon/Faksimili (0536) 3226356 Email : info@iain-palangkaraya.ac.id
Website : http://iain-palangkaraya.ac.id

SURAT PENETAPAN JUDUL & PEMBIMBING SKRIPSI

Nomor: B- 75 /In.22/III.1/PP.00.9/02/2020

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Berdasarkan Nota Usul dari Ketua Panitia Seleksi Judul Proposal Skripsi Mahasiswa Prodi Tadris Fisika (TFS) tentang Usulan Penetapan Judul dan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa, dengan ini Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya menunjuk:

1. Nama : **Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si**
NIP : **19900217 201503 2 009**
Pangkat/Golongan : **Penata (III/c)**
Jabatan : **Lektor**
Sebagai : **Pembimbing I**

2. Nama : **Nur Inayah Syar, M.Pd**
NIP : **19890426 201801 2 002**
Pangkat/Golongan : **Penata Muda Tk.I (III/b)**
Jabatan : **Asisten Ahli**
Sebagai : **Pembimbing II**

dalam penulisan skripsi:

- Nama : **USWATUN NISA**
NIM : **1501130345**
Jurusan/Jenjang : **Pend. MIPA / S13**
Program Studi : **Tadris Fisika (TFS)**
Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBANTUKAN SIGIL UNTUK BAHAN AJAR SISWA PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Demikian surat penetapan ini disampaikan agar dilaksanakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Palangka Raya, 04 Februari 2020

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Nurul Wahdah, M.Pd

NIP. 19800307 200604 2 004.

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah & Ilmu Keguruan;
2. Ketua Program Studi Tadris Fisika (TFS);
3. Pembimbing I & Pembimbing II;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. G. Obos Komplek Islamic Centre Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112
Telepon/Faksimili (0536) 3226356, Email: info@iain-palangkaraya.ac.id
Website : http://iain-palangkaraya.ac.id

Nomor : B- 1472 /In.22/III.1/PP.00.9/10/2019

01 Oktober 2019

Lampiran : -

Perihal : **Mohon Izin Observasi Pra-Penelitian**

Kepada Yth.

KEPALA MA HIDAYATUL INSAN PALANGKA RAYA

di -

Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : USWATUN NISA
NIM : 1511130345
Tempat/Tgl. Lahir : PULAU NIBUNG, 02-08-1996
Jurusan/Prodi : Pend. MIPA / Tadris Fisika (TFS)
Semester : XI (Sebelas)
Alamat : Jl. Bukit Keminting X

adalah mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya bermaksud mengadakan penelitian pada Instansi yang Bapak/Ibu/Saudara Pimpin, dalam rangka tugas akhir pembuatan skripsi Program S-1.

Adapun judul penelitian Mahasiswa tersebut:

**"PENGARUH STRATEGI MIND MAPPING DALAM MODEL PEMBELAJARAN
DISCOVERY LEARNING TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA"**

Untuk itu kami mohon agar Bapak/Ibu/Sdr. dapat membantu dalam pelaksanaannya tanggal 02 Oktober 2019 s.d. selesai.

Demikian, atas perhatian dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

a.n. Dekan

Kabag Tata Usaha,



Z. Hartani, S.Ag, M.Si

NIP. 19720814 200003 1 003

Tembusan:

Dekan Fakultas Tarbiyah & Ilmu Keguruan

SURAT PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si**

NIP : **19900217 201503 2 009**

Selaku pembimbing I

Nama : **Nur Inayah Syar, M.Pd**

NIP : **19890426 201801 2 002**

Selaku pembimbing II

Dengan ini memberitahukan dan menyetujui bahwa mahasiswa :

Nama : **Uswatun Nisa**

NIM : **1511130345**

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris (Pendidikan) Fisika

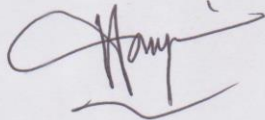
Telah selesai melaksanakan bimbingan proposal skripsi dari BAB I sampai BAB III, dan telah siap diseminarkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, November 2020

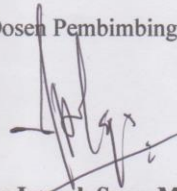
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP : 19900217 201503 2 009

Dosen Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP : 19890426 201801 2 002

Hal : Mohon diseminarkan
Proposal Skripsi

Palangka Raya, 25 November 2020

Kepada

Yth. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

di –

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Uswatun Nisa
 NIM : 1511130345
 Semester : XIII (Tiga Belas)
 Jurusan : Pendidikan MIPA
 Prodi : Tadris (Pendidikan) Fisika
 Judul Skripsi : **“Pengembangan E-modul Fisika
 Berbantuan SIGIL Untuk Bahan
 Ajar Siswa Pada Materi Suhu dan
 Kalor ”.**

Dosen Pembimbing : 1. Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
 : 2. Nur Inayah Syar, M.Pd

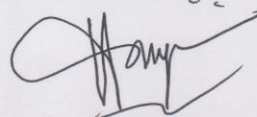
dengan ini mengajukan kepada Ketua Jurusan Pendidikan MIPA untuk dapat
 diperkenankan mengikuti Seminar Proposal Skripsi.

Bersama ini saya lampirkan 8 (delapan) exemplar proposal skripsi saya.
 Demikian atas kebijaksanaan dan kesediaan bapak diucapkan terima kasih.

Wa'alaikumsalam Wr. Wb.

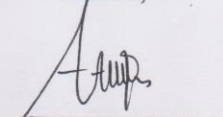
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
 NIP : 19900217 201503 2 009

Pemohon,



Uswatun Nisa
 NIM. 1511130345



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TABIIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA**

Alamat : Gd. E1 Jl. G. Obos Kompleks Islamic Centre - Palangka Raya 73112
Telp. 0536-3239447 | Fax. 0536-3222105 | Email : pmipa@iain-palangkaraya.ac.id

**JADWAL SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA TAHUN 2020**

WAKTU	NAMA / NIM	JUDUL PROPOSAL SKRIPSI	PETUGAS	RUANG
Jumat, 27 November 2020 08.00 - 09.15 WIB	Uswatun Nisa 1511130345	Pengembangan E-Modul Fisika berbantuan S(GIL) untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor	Penguji Pembimbing 1 : H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd. Pembimbing 2 : Hadima Yuliani, M.Si., M.Pd. : Nur Inayah Syar, M.Pd. Moderator : Trismito Penanggap Umum 1 : Norhalisa Penanggap Umum 2 : Jumaira	Ruang Munaqasah PMIPA

Palangka Raya, 16 November 2020
Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.
NIP. 19850606201101016

Tembusan:

1. Dekan FTIK IAIN Palangka Raya (Sebagai Laporan)
2. Ketua Program Studi Tadris Fisika
3. Yang Bersangkutan
4. Arsip



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TABIIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA**

Alamat : Gd. E1 Jl. G. Obos Kompleks Islamic Centre - Palangka Raya 73112
Telp. 0536-3239447 | Fax. 0536-3222105 | Email : pmipa@iain-palangkaraya.ac.id

**BERITA ACARA
HASIL SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI**

Pada hari ini, Jumat tanggal 27 November 2020 pukul 08.00 - 09.15 WIB, Tim Seminar Proposal Skripsi Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya Tahun 2020 menyatakan telah diseminarkan proposal skripsi dengan judul **Pengembangan E-Modul Fisika berbantuan SIGIL** untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor.

Nama Mahasiswa : Uswatun Nisa

NIM : 1511130345

Program Studi : Tadris Fisika

dinyatakan : **LULUS / MENGULANG**
*)coret yang tidak perlu

Palangka Raya, 27 November 2020

Pembimbing I,

Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd.
NIP. 199002172015032009

Penguji Proposal,

H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.
NIP. 198506062011011016

Pembimbing II,

Nur Inayah Syar, M.Pd.
NIP. 198904262018012002

Moderator,

**Frismito
Aprilia**

CATATAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL

No.	Catatan Seminar
1	Menambahkan Ayat Al-Qur'an
2	Materinya terintegrasi Islam
3	Halaman 5 diperbaiki lagi
4	Halaman 8 pada spesifikasi produk diperbaiki lagi
5	Contoh Materi tentang Aplikasi sigil ditambahkan lagi
6	Masukkan Penelitian Relevan
7	Sesuaikan Model pengembangan disesuaikan, suran 40

SURAT PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si**

NIP : **19900217 201503 2 009**

Selaku pembimbing I

Nama : **Nur Inayah Syar, M.Pd**

NIP : **19890426 201801 2 002**

Selaku pembimbing II

Dengan ini memberitahukan dan menyetujui bahwa mahasiswa :

Nama : **Uswatun Nisa**

NIM : **1511130345**

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris (Pendidikan) Fisika

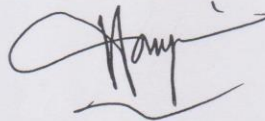
Telah selesai melaksanakan bimbingan proposal skripsi dari BAB I sampai BAB III, dan telah siap diseminarkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, November 2020

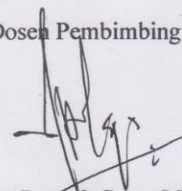
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP : 19900217 201503 2 009

Dosen Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP : 19890426 201801 2 002

SURAT PERSETUJUAN PROPOSAL

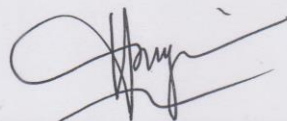
Judul : Pengembangan *e-modul* fisika berbantuan *sigil* pada materi suhu dan kalor
Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jenjang : Strata Satu (S-1)

Setelah kami meneliti kembali dan mengadakan perbaikan berdasarkan hasil seminar, maka kami menyetujui untuk dapat dijadikan sebagai bahan penelitian.

Palangka Raya, 10 Desember 2020

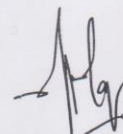
Menyetujui:

Pembimbing I



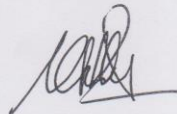
Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 19900217 201503 2009

Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
19890426 201801 2 002

Penanggung Utama,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.

NIP. 19850606 201101 0 016

Hal : Mohon dibuatkan surat keterangan
lulus seminar

Palangka Raya, 10 Desember 2020
Kepada
Yth. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA
Di-
Palangka Raya

Assalamualaikum Wr. Wb

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Tadris Fisika
Judul Skripsi : Pengembangan *e-modul* fisika berbantuan *sigil* pada
materi suhu dan kalor.
Pembimbing : Hadma Yuliani, M.Pd.,M.Si
Nur Inayah Syar, M.Pd

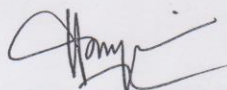
Dengan ini mengajukan kepada Ketua Jurusan Pendidikan MIPA agar dapat dibuatkan surat keterangan LULUS seminar proposal skripsi.

Demikian saya lampirkan persetujuan proposal skripsi saya yang disetujui oleh pembimbing I, pembimbing II, dan penguji proposal. Demikian atas perkenan dan kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb

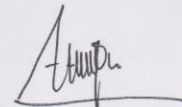
Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd.,M.Si
NIP. 19900217 201503 2009

Pemohon,



Uswatun Nisa
NIM. 1511130345



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA**

Alamat : Gd. E1 Jl. G. Obos Kompleks Islamic Centre - Palangka Raya 73112
Telp. 0536-3239447 | Fax. 0536-3222105 | Email : pmipa@iain-palangkaraya.ac.id

**SURAT KETERANGAN
No. 232/PMIPA-FTIK/XII/2020**

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya,
menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Jurusan / Program Studi : PMIPA / Tadris Fisika

telah melaksanakan Seminar Proposal Skripsi dengan judul **Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor** dan petugas seminar sebagai berikut :

Penguji Proposal : H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.
Pembimbing I : Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd.
Pembimbing II : Nur Inayah Syar, M.Pd.
Moderator : Trismito
Penanggung umum 1 : Norhalisa
Penanggung umum 2 : Jumaira

Pada Hari/Tanggal : Jumat, 27 November 2020
dinyatakan **LULUS** dan telah melakukan revisi sesuai catatan seminar proposal serta dapat diterima sebagai syarat penyelesaian skripsi.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Palangka Raya, 11 Desember 2020
Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA,

H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd.
NIP. 19850606201101016

Tembusan:

1. Dekan FTIK IAIN Palangka Raya (*Sebagai Laporan*)
2. Ketua Program Studi Tadris Fisika
3. Yang Bersangkutan
4. *Arsip*



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. G. Obos Komplek Islamic Center Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112
Telepon/Faksimili (0536) 3226356 Email : info@iain-palangkaraya.ac.id
Website : http://iain-palangkaraya.ac.id

Nomor : B- 146 /In.22/III.1/PP.00.9/2/2021
Lampiran : 1 Eks. Instrumen Penelitian
Perihal : **Mohon Menjadi Validator**

11 Februari 2021

Kepada Yth. Bapak/Ibu
NADIA AZIZA, M.PFis
di –
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan dengan kegiatan penelitian mahasiswa sebagai salah satu syarat dalam penyelesaian tugas akhir/skripsi, dengan ini Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya memohon kepada Bapak/Ibu/Saudara agar berkenan menjadi Validator Instrumen Penelitian mahasiswa:

Nama : USWATUN NISA
NIM : 1511130345
Jurusan/Prodi : Pend. MIPA / Tadris Fisika (TFS)
Jenjang : Strata 1 / S1
Semester : XIV (Empat Belas)
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Dekan Bidang Akademik,

Nurul Wahdah, M.Pd
19800307 200604 2 004

Tembusan:
Dekan Fakultas Tarbiyah & Ilmu Keguruan.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. G. Obos Komplek Islamic Center Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112
Telepon/Faksimili (0536) 3226356 Email : info@iain-palangkaraya.ac.id
Website : http://iain-palangkaraya.ac.id

Nomor : B- 147 /In.22/III.1/PP.00.9/2/2021
Lampiran : 1 Eks. Instrumen Penelitian
Perihal : **Mohon Menjadi Validator**

11 Februari 2021

Kepada Yth. Bapak/Ibu
LUVIA RANGGI NASTITI, S.Si., M.Pd
di –
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan dengan kegiatan penelitian mahasiswa sebagai salah satu syarat dalam penyelesaian tugas akhir/skripsi, dengan ini Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya memohon kepada Bapak/Ibu/Saudara agar berkenan menjadi Validator Instrumen Penelitian mahasiswa:

Nama : USWATUN NISA
NIM : 1511130345
Jurusan/Prodi : Pend. MIPA / Tadris Fisika (TFS)
Jenjang : Strata 1 / S1
Semester : XIV (Empat Belas)
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Dekan
Dekan Bidang Akademik,

Nurul Wahdah, M.Pd
19800307 200604 2 004

Tembusan:
Dekan Fakultas Tarbiyah & Ilmu Keguruan.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. G. Obos Komplek *Islamic Centre* Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73111
Telepon/Faksimili: (0536) 3226356 Email : info@iain-palangkaraya.ac.id
Website : <http://iain-palangkaraya.ac.id>

Nomor : B- 202 /In.22/III.1/PP.00.9/2/2021
Lampiran : 1 Eks. Proposal
Perihal : **Mohon Izin Penelitian**

18 Februari 2021

Kepada Yth.
**KEPALA KANTOR KEMENTERIAN AGAMA
KOTA PALANGKA RAYA**
di –

Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN)
Palangka Raya dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : USWATUN NISA
NIM : 1511130345
Tempat/Tgl. Lahir : PULAU NIBUNG, 02-08-1996
Jurusan/Prodi : Pend. MIPA / Tadris Fisika (TFS)
Semester : XIV (Empat Belas)
Alamat : Jln. Bukit Keminting X

adalah mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya bermaksud mengadakan penelitian pada Instansi yang Bapak/Ibu/Saudara Pimpin, dalam rangka tugas akhir pembuatan skripsi Program S-1.

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor
Lokasi Penelitian : MA Hidayatul Insan Palangka Raya

Untuk itu kami mohon agar Bapak/Ibu/Sdr. dapat membantu dalam pelaksanaannya selama 2 (dua) bulan, terhitung sejak tanggal 19 Februari s.d. 19 April 2021.

Demikian, atas perhatian dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Nurul Wahdah, M.Pd

NIP. 19800307 200604 2 004

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah & Ilmu Keguruan;
2. Kepala MA Hidayatul Insan Palangka Raya.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jl. G. Obos Komplek *Islamic Centre* Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73111
Telepon/Faksimili: (0536) 3226356 Email : info@iain-palangkaraya.ac.id
Website : <http://iain-palangkaraya.ac.id>

Nomor : B- 201 /In.22/III.1/PP.00.9/2/2021

18 Februari 2021

Lampiran : 1 Eks. Proposal

Perihal : **Mohon Izin Penelitian**

Kepada Yth.

GUBERNUR PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Up. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah,

Penelitian dan Pengembangan Provinsi Kalimantan Tengah

di –

Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : USWATUN NISA
NIM : 1511130345
Tempat/Tgl. Lahir : PULAU NIBUNG, 02-08-1996
Jurusan/Prodi : Pend. MIPA / Tadris Fisika (TFS)
Semester : XIV (Empat Belas)
Alamat : Jln. Bukit Keminting X

adalah mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya bermaksud mengadakan penelitian pada Instansi yang Bapak/Ibu/Saudara Pimpin, dalam rangka tugas akhir pembuatan skripsi Program S-1.

Judul Penelitian : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor
Lokasi Penelitian : MA Hidayatul Insan Palangka Raya

Untuk itu kami mohon agar Bapak/Ibu/Sdr. dapat membantu dalam pelaksanaannya selama 2 (dua) bulan, terhitung sejak tanggal 19 Februari s.d. 19 April 2021.

Demikian, atas perhatian dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Wakil Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Dr. Nurul Wahdah, M.Pd

NIP. 19800307 200604 2 004

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Tarbiyah & Ilmu Keguruan;
2. Kepala MA Hidayatul Insan Palangka Raya.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA PALANGKA RAYA
Jalan AIS Nasution PO. Box 40 Telp. (0536) 3221968 Palangkaraya 73111
 Email: kemenag.palangkaraya@gmail.com

REKOMENDASI

Nomor : 036 /Kk.15.5.2/PP.06/02/2021

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya Nomor : B-202/In.22/III.1/PP.00.9/02/2021, Tanggal 18 Februari 2021 perihal Mohon Izin Penelitian, dengan ini Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya memberikan rekomendasi kepada :

Nama : USWATUN NISA
 NIM : 1511130345
 Jurusan : Pend. MIPA
 Program Studi : Tadris Fisika (TFS)
 Jenjang : Strata-1

Untuk mengadakan penelitian pada :

Lokasi Penelitian : MA Hidayatul Insan Palangka Raya
 Waktu Penelitian : 2 (Dua) Bulan
 Judul Skripsi : PENGEMBANGAN E-MODUL BERBANTUAN SIGIL PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Dengan Ketentuan :

1. Segera melaporkan diri kepada Kepala Madrasah bersangkutan
2. Selama melaksanakan penelitian tidak mengganggu pembelajaran
3. Setelah selesai melaksanakan penelitian agar melaporkan hasilnya secara tertulis kepada Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya Up. Kasi Pendidikan Madrasah

Demikian rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Palangka Raya
 Pada Tanggal : 24 Februari 2021

An. Kepala
 Kasi Pendidikan Madrasah,



H. Supiani HK

Tembusan:

1. Kakanwil Kemenag Prov. Kalteng
 Up. Kabid Pendidikan Madrasah di Palangka Raya;
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya;
3. Kepala MA Hidayatul Insan Palangka Raya;



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
 PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

Jalan Diponegoro No. 60 Tlp/Fax (0536) 3221645, Website: www.bappeda.kalteng.go.id
 Email: bappedalibang@kalteng.go.id
 Palangka Raya 73111

IZIN PENELITIAN

Nomor : 072/D/32/II/Bapplitbang

Membaca : Surat dari wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) IAIN Palangka Raya, Nomor : B-201/In.22/III.1/PP.00.9/2/2021 Tanggal 18 Februari 2021.

Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002, Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah.
3. Peraturan Gubernur Kalimantan Tengah Nomor 12 Tahun 2015 Tentang Perubahan Atas Peraturan Gubernur Kalimantan Tengah Nomor 59 Tahun 2008 Tentang Tata Cara Pemberian Izin Penelitian / Pendataan Bagi Setiap Instansi Pemerintah maupun Non Pemerintah.

Memberikan Izin Kepada : **USWATUN NISA**

NIM : **1511130345**

Tim Survey / Peneliti dari : **MAHASISWA PRODI TADRIS FISIKA FTIK IAIN PALANGKA RAYA**

Akan melaksanakan Penelitian yang berjudul : **PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBANTUAN SIGIL PADA MATERI SUHU DAN KALOR**

Lokasi : **MA HIDAYATUL INSAN PALANGKA RAYA**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Setibanya peneliti di tempat lokasi penelitian harus melaporkan diri kepada Pejabat yang berwenang setempat.
- b. Hasil Penelitian ini supaya disampaikan kepada :
 - 1). Kepala BAPPEDALITBANG Provinsi Kalimantan Tengah sebanyak 1 (satu) eksemplar dan Soft Copy.
 - 2). Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Kalimantan Tengah Sebanyak 1 (Satu) eksemplar.
- c. Surat Izin Penelitian ini agar tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah; tetapi hanya digunakan untuk keperluan ilmiah;
- d. Surat Izin Penelitian ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila peneliti tidak memenuhi ketentuan-ketentuan pada butir a, b dan c tersebut diatas;
- e. Surat Izin penelitian ini berlaku sejak diterbitkan dan berakhir pada tanggal **24 MEI 2021**

Demikian Surat izin penelitian ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DIKELUARKAN DI : PALANGKA RAYA
 PADA TANGGAL 24 FEBRUARI 2021
 An. KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 DAERAH, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

PROVINSI KALIMANTAN TENGAH,
 SEKRETARIS


 Dra. FAUJIAH
 Penata Tk. I (III/d)
 NIP. 19630817 199503 2 011

Tembusan disampaikan kepada Yth.:

1. Gubernur Kalimantan Tengah Sebagai Laporan;
2. Kepala Badan Kesbang Dan Politik Provinsi Kalimantan Tengah di Palangka Raya;
3. Wakil Dekan Bidang Akademik FTIK IAIN Palangka Raya.



**YAYASAN PONTREN HIDAYATUL INSAN FII TA'LIMIDDIN
MADRASAH ALIYAH HIDAYATUL INSAN**

TERAKREDITASI "B" NSM : 131262710049 NPSN : 69728212

Alamat: Jl. Sulawesi No 76 ☎ (0536) 3309850 Palangka Raya Kal-Teng 73111

Website : <http://www.mahidayatulinsan.praya.sch.id> Email: ma_hidayatulinsan@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : MA.010./15.06/PP.01.1/461/V/2021

Surat Izin Penelitian Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian dan Pembangunan (BAPPEDALITBANG) Nomor: 072/0142/I/Bapplitbang, tanggal 28 Februari 2021 tentang izin Observasi/ Penelitian. Maka dengan menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

N a m a : USWATUN NISA
N I M : 1511130345
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Pend. MIPA/ Tadris Fisika (TFS)
Jenjang : Strata-1 (S.1)
Judul Skripsi : "*Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu Dan Kalor*"

Telah menyelesaikan tugasnya melakukan Penelitian di Madrasah Aliyah Hidayatul Insan Palangka Raya, selama 2 (dua) bulan terhitung Tanggal 20 Februari s.d. 03 April 2021.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 5 April 2021

Kepala,



Hj. Salasiah
Hj. SALASIAH, M.Pd.

NIP. 197410082000032002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kota Palangka Raya

LAMPIRAN SILABUS MATERI SUHU DAN KALOR

Tabel 1. Rincian KD, Materi pokok, dan Indikator Materi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Materi
<p>3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.5 merancang dan melakukan perobaan tentang karakteristik termal suatu bahan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teori tentang suhu dan kalor 2. Pemuaiian 3. Macam-macam termometer 4. Perpindahan panas 5. Asas Black 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu untuk membedakan alat ukur dan skala yang digunakan untuk mengukur suhu pada soal 2. Siswa mampu untuk mengidentifikasi fenomena suhu yang terjadi saat air mendidih pada soal. 3. Siswa mampu untuk menghitung suhu pada benda dengan berbagai macam skala pada soal 4. Siswa mampu untuk membandingkan laju hantaran kalor benda pada soal 5. Siswa mampu untuk memprediksi perhitungan termometer yang berbeda-beda pada soal. 6. Siswa mampu untuk menentukan suhu air campuran dikondisi kesetimbangan termal pada soal. 7. Siswa mampu untuk menghitung besarnya pemuaiian panjang benda pada soal 8. Siswa mampu untuk menghitung besarnya pemuaiian sebuah baja pada soal 9. Siswa mampu untuk menganalisis suhu akhir campuran benda pada soal 10. Siswa mampu untuk memecahkan perhitungan kalor jenis benda pada soal.

LAMPIRAN CARA PERHITUNGAN

Untuk menentukan kriteria penilaian, maka ditentukan terlebih dahulu skor minimal, skor maksimal, *range*, dan panjang interval. Perhitungannya adalah sebagai berikut.

- a. Skor minimal = 1 × jumlah indikator × jumlah responden
- b. Skor maksimal = 5 × jumlah indikator × jumlah responden
- c. Range = Skor maksimal – skor minimal
- d. Panjang Interval = $\frac{Range}{Banyak\ Kelas\ Interval}$ (Jaya, 2019)

Selain penentuan skor dan kriteria, persentase hasil penilaian dapat dihitung dengan persentase berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

LAMPIRAN

INSTRUMEN

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

Pengembang E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Media Pembelajaran

UNTUK AHLI MEDIA

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Format	1. Format kolom	1
		2. Format ukuran kertas	2,4
		3. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	3
		4. Format tanda (Icon)	5
2	Organisasi	5. Kelengkapan komponen modul	6,7,8,9,10, 11,12,13,14
		6. Kejelasan keterbacaan	15,16
		7. Tata letak	17,18

3	Daya tarik	8. Desain sampul modul	19
		9. Desain isi modul	20,21,22
		10. Penampilan pusat pandang (center point)	23
4	Bentuk dan ukuran huruf	11. Perbandingan huruf proporsional	24, 25,26
		12. Bentuk huruf jelas dan proporsional	27,28,29,30
		13. Penggunaan warna huruf	31, 32
5	Ruang (Spasi) kosong	14. Ruang kosong	33,34,35
		15. Spasi teks	36,37
6	Konsistensi	16. Konsistensi penulisan	38
		17. Konsistensi huruf dari halaman ke halaman	40
		18. Konsistensi jarak spasi	39
		19. Tata letak	41

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

Pengembang E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Materi Pembelajaran

UNTUK AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Self-Instructional	1. Tujuan umum dan tujuan khusus	1,2
		2. Keseuaian indikator, materi, dan kegiatan belajar	3,4,7
		3. Relevansi latihan dan soal evaluasi	5,6,8
2	Self-Contained	4. Memuat seluruh materi satu unit kompetensi	9,10
		5. Keruntutan materi	11
3	Stand Alone	6. Tidak tergantung pada media lain	12,13,14
4	Adaptive	7. Fleksibilitas adaptasi pada perkembangan teknologi	15,16
5	User Friendly	8. Kemudahan instruksi dan paparan informasi	17,20
		9. Penggunaan kaidah bahasa yang baik	18,19

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

Pengembang E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor untuk siswa

UNTUK SISWA

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Penyajian materi	1. Kemudahan instruksi dan informasi	1
		2. Pengemasan dan relevansi materi	2
		3. Kemudahan memahami materi	3
		4. Kejelasan istilah	5,6,7
		5. Relevansi latihan dan soal evaluasi terhadap materi	8,9
2	Media/Tampilan	1. Sampul	10,11,12
		2. Teks	13,14
		3. Ketersediaan contoh, ilustrasi dan gambar	15,16
		4. Kelengkapan komponen modul	17,18,19,20, 21,22,23,24, 25
3	Pembelajaran dengan modul	Kegiatan belajar mengajar	26,27,28,29, 30
4	Manfaat	1. Kemudahan belajar	31
		2. Ketertarikan menggunakan modul	32
		3. Motivasi belajar	33

LEMBAR VALIDASI ANGKET AHLI MEDIA

Lembar Validasi Angket Validitas Pengembangan Modul Fisika Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama Validator : Nadia Azizah, M.Pfis
 NIP : 199104032020122015
 Instansi : Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/ Ibu diharapkan mengisi dengan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria

penilaian:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

CS = Cukup Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Format

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
1. Kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan	√				
2. Penggunaan format kertas (vertikal atau horisontal) sudah tepat	√				
3. Ukuran kertas HVS A4 21 cm x 29.7 cm sesuai standar ISO	√				
4. Ukuran kertas/buku sesuai dengan materi	√				
5. Penggunaan icon yang mudah ditangkap	√				

2. Aspek Organisasi

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
6. Penyajian pendahuluan sudah sesuai		✓			
7. Penyajian kegiatan pembelajaran sudah sesuai		✓			
8. Penyajian kegiatan latihan sudah sesuai		✓			
9. Penyajian rangkuman sudah sesuai		✓			
10. Penyajian evaluasi sudah sesuai		✓			
11. Penyajian kunci jawaban sudah sesuai		✓			
12. Penyajian umpan balik atau tindak lanjut sudah sesuai		✓			
13. Penyajian daftar pustaka sudah sesuai	✓				
14. Penyajian kata mudah dibaca	✓				
15. Penyajian kalimat mudah dibaca	✓				
16. Penampilan peta/ bagan yang menggambarkan cakupan materi	✓				
17. Pengorganisasian isi materi secara berurutan dan sistematis	✓				
18. Pengorganisasian naskah, gambar dan ilustrasi sudah sesuai	✓				

3. Aspek Daya Tarik

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
19. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) secara proporsional	✓				
20. Warna tata letak yang memperjelas fungsi	✓				
21. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	✓				
22. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman tidak mengganggu pemahaman	✓				
23. Penampilan pusat pandang (center point) yang baik	✓				

4. Bentuk dan Ukuran Huruf

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
24. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang	✓				
25. Penggunaan huruf antar judul, sub judul dan isi naskah	✓				
26. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		✓			
27. Penggunaan huruf yang mudah sesuai karakteristik siswa	✓				
28. Lebar susunan teks normal	✓				
29. Spasi antar baris susunan teks normal	✓				
30. Spasi antar huruf normal	✓				
31. Warna judul kontras dengan warna latar belakang	✓				
32. Komposisi warna huruf pada bagian isi/ materi sudah sesuai	✓				

5. Ruang (Spasi) Kosong

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
33. Ruang spasi pada sampul modul sudah sesuai	✓				
34. Ruangan sekitar judul bab dan sub bab sudah sesuai	✓				
35. Spasi antar kolom normal		✓			
36. Spasi antar baris susunan normal		✓			
37. Pergantian antar paragraf dimulai dengan huruf kapital sudah sesuai		✓			

6. Konsistensi

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
38. Bentuk dan ukuran huruf secara konsisten dari halaman ke halaman			✓		
39. Jarak antar judul dengan baris pertama konsisten		✓			
40. Letak nomor halaman konsisten	✓				
41. Letak gambar, ilustrasi, tabel, dan bagan konsisten	✓				

C. Komentar dan Saran

Sumber gambar di bawah caption gambar.

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul pembelajaran Microsoft Access 2010 ini dinyatakan

*):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Palangka Raya, April 2021
Validator,



Nadia Azizah, M.Pfis
NIP. 199104032020122015

LEMBAR VALIDASI ANGKET AHLI MATERI

Lembar Validasi Angket Validitas Pengembangan Modul Fisika Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama Validator : Nadia Azizah, M.Pfis
 NIP : 199104032020122015
 Instansi : Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

VALIDASI AHLI MATERI

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/ Ibu diharapkan mengisi dengan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - CS = Cukup Setuju
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak Setuju

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Self-Instructional

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	√				
2. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	√				
3. Kesesuaian indikator dengan perkembangan siswa	√				
4. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	√	-			
5. Soal-soal latihan relevan dengan indikator		√			

6. Soal-soal evaluasi relevan dengan materi dan tujuan pembelajaran		✓			
7. Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		✓			
8. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi			✓		

2. Aspek Self-Contained

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
9. Memuat seluruh materi satu unit kompetensi dalam satu modul pembelajaran	✓				
10. Materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas		✓			
11. Materi memiliki keruntutan dan keterpaduan dalam kegiatan belajar	✓				

3. Aspek Stand Alone

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
12. Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media cetak lain		✓			
13. Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media audio		✓			
14. Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media video		✓			

4. Aspek Adaptive

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
15. Modul pembelajaran sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi					
16. Modul pembelajaran sesuai dengan tipe software yang dipelajari					

5. User Friendly

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
17. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu		✓			
18. Istilah yang digunakan mudah dipahami dan bersifat umum		✓			
19. Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan mudah dimengerti		✓			
20. Panduan penggunaan modul pembelajaran mudah diikuti		✓			

C. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul pembelajaran Microsoft Access 2010 ini dinyatakan *):

4. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.

5. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.

6. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Palangka Raya, April 2021
Validator,



Nadia Azizah, M.Pfis
NIP. 199104032020122015

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

Pengembang E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor untuk Materi Pembelajaran

UNTUK AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Self-Instructional	1. Tujuan umum dan tujuan khusus	1,2
		2. Keseuaian indikator, materi, dan kegiatan belajar	3,4,7
		3. Relevansi latihan dan soal evaluasi	5,6,8
2	Self-Contained	4. Memuat seluruh materi satu unit kompetensi	9,10
		5. Keruntutan materi	11
3	Stand Alone	6. Tidak tergantung pada media lain	12,13,14
4	Adaptive	7. Fleksibilitas adaptasi pada perkembangan teknologi	15,16
5	User Friendly	8. Kemudahan instruksi dan paparan informasi	17,20
		9. Penggunaan kaidah bahasa yang baik	18,19

LEMBAR VALIDASI ANGKET AHLI MATERI

Lembar Validasi Angket Validitas Pengembangan Modul Fisika Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama Validator : Nadia Azizah, M.Pfis
 NIP : 199104032020122015
 Instansi : Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya

VALIDASI AHLI MATERI

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/ Ibu diharapkan mengisi dengan tanda cek (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian:
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - CS = Cukup Setuju
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak Setuju

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Self-Instructional

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
1. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar	✓				✗
2. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator	✓				
3. Kesesuaian indikator dengan perkembangan siswa	✓				
4. Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	✓				

5. Soal-soal latihan relevan dengan indikator		✓			
6. Soal-soal evaluasi relevan dengan materi dan tujuan pembelajaran		✓			
7. Kesesuaian kegiatan belajar dengan kebutuhan siswa		✓			
8. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga siswa mengetahui tingkat penguasaan materi		✓			

2. Aspek Self-Contained

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
9. Memuat seluruh materi satu unit kompetensi dalam satu modul pembelajaran		✓			
10. Materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas		✓			
11. Materi memiliki keruntutan dan keterpaduan dalam kegiatan belajar		✓			

3. Aspek Stand Alone

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
12. Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media cetak lain		✓			
13. Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media audio		✓			
14. Modul pembelajaran dapat dipelajari tanpa bantuan media video		✓			

4. Aspek Adaptive

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
15. Modul pembelajaran sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	✓				
16. Modul pembelajaran sesuai dengan tipe software yang dipelajari	✓				

5. User Friendly

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
17. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu	✓				
18. Istilah yang digunakan mudah dipahami dan bersifat umum	✓				
19. Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan mudah dimengerti	✓				
20. Panduan penggunaan modul pembelajaran mudah diikuti	✓				

C. Komentar dan Saran

Sumber di bawah caption.

.....

.....

.....

.....

.....

D. Kesimpulan


Bahan ajar berupa Modul pembelajaran Microsoft Access 2010 ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.

2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Palangka Raya, April 2021
Validator,



Nadia Azizah, M.Pfis
NIP. 199104032020122015

KISI-KISI INSTRUMEN UJI KELAYAKAN

**E-Modul Fisika Berbantuan SIGIL untuk Media
Pembelajaran**

**UNTUK AHLI
MEDIA**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Format	1. Format kolom	1
		2. Format ukuran kertas	2,4
		3. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO	3
		4. Format tanda (Icon)	5
2	Organisasi	5. Kelengkapan komponen modul	6,7,8,9,10, 11,12,13,14
		6. Kejelasan keterbacaan	15,16
		7. Tata letak	17,18
3	Daya tarik	8. Desain sampul modul	19
		9. Desain isi modul	20,21,22
		10. Penampilan pusat pandang (center point)	23
4	Bentuk dan ukuran huruf	11. Perbandingan huruf proporsional	24, 25,26
		12. Bentuk huruf jelas dan proporsional	27,28,29,30
		13. Penggunaan warna huruf	31, 32
5	Ruang (Spasi) kosong	14. Ruang kosong	33,34,35
		15. Spasi teks	36,37
6	Konsistensi	16. Konsistensi penulisan	38
		17. Konsistensi huruf dari halaman ke halaman	40
		18. Konsistensi jarak spasi	39
		19. Tata letak	41

**INSTRUMEN UJI
KELAYAKAN**

**E-Modul Fisika Berbantuan SIGIL untuk Media
Pembelajaran**

**VALIDASI AHLI
MEDIA**

**Pengembangan E-Modul Fisika Berbantuan SIGIL untuk Media
Pembelajaran Pada Materi Suhu dan Kalor**

Mata Pelajaran : Fisika
Sasaran Program : Validator Ahli Media
Tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/ Ibu diharapkan mengisi dengan tanda cek (v) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria

penilaian:

SS = Sangat Setuju S =
Setuju

CS = Cukup Setuju TS
= Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuj

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Format

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
1. Kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan	√				
2. Penggunaan format kertas (vertikal atau horisontal) sudah tepat	√				
3. Ukuran kertas HVS A4 21 cm x 29.7 cm sesuai standar ISO	√				
4. Ukuran kertas/buku sesuai dengan materi	√				
5. Penggunaan icon yang mudah ditangkap	√				

2. Aspek Organisasi

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
6. Penyajian pendahuluan sudah sesuai		√			
7. Penyajian kegiatan pembelajaran sudah sesuai	√				
8. Penyajian kegiatan latihan sudah sesuai	√				
9. Penyajian rangkuman sudah sesuai		√			
10. Penyajian evaluasi sudah sesuai		√			
11. Penyajian kunci jawaban sudah sesuai		√			
12. Penyajian umpan balik atau tindak lanjut sudah sesuai	√				
13. Penyajian daftar pustaka sudah sesuai	√				

14.Penyajian kata mudah dibaca		√			
15.Penyajian kalimat mudah dibaca	√				

16. Penampilan peta/ bagan yang menggambarkan cakupan materi		√			
17. Pengorganisasian isi materi secara berurutan dan sistematis		√			
18. Pengorganisasian naskah, gambar dan ilustrasi sudah sesuai	√				

3. Aspek Daya Tarik

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
19. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo) secara proporsional	√				
20. Warna tata letak yang memperjelas fungsi	√				
21. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola		√			
22. Penempatan judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman tidak mengganggu pemahaman	√				
23. Penampilan pusat pandang (center point) yang baik	√				

4. Bentuk dan Ukuran Huruf

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
24. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan nama pengarang	√				
25. Penggunaan huruf antar judul, sub judul dan isi naskah	√				

26.Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf		√			
---	--	---	--	--	--

27.Penggunaan huruf yang mudah sesuai karakteristik siswa		√			
---	--	---	--	--	--

28.Lebar susunan teks normal	√				
29.Spasi antar baris susunan teks normal	√				
30.Spasi antar huruf normal		√			
31.Warna judul kontras dengan warna latar belakang		√			
32.Komposisi warna huruf pada bagian isi/ materi sudah sesuai		√			

5. Ruang (Spasi) Kosong

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
33.Ruang spasi pada sampul modul sudah sesuai		√			
34.Ruangan sekitar judul bab dan sub bab sudah sesuai		√			
35.Spasi antar kolom normal	√				
36.Spasi antar baris susunan normal	√				
37.Pergantian antar paragraf dimulai dengan huruf kapital sudah sesuai	√				

6. Konsistensi

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
38.Bentuk dan ukuran huruf secara konsisten dari halaman ke halaman			√		
39.Jarak antar judul dengan baris pertama konsisten	√				
40.Letak nomor halaman konsisten	√				

41. Letak gambar, ilustrasi, tabel, dan bagan konsisten	√				
---	---	--	--	--	--

C. Komentor dan Saran

- Tata tulisnya di rapikan, karena masih sangat berantakan.
- Pada bagian penggunaan modul dan tata cara usahakan pakai bahasa sendiri, jangan masukkan sumbernya dari blog pribadi atau yang bersumber dari blogspot.com karena tidak dapat di validasi benar atau salahnya. Resikonya halaman akan lebih banyak. Tetapi memang harus seperti itu. Usahakan membuat lengkap petunjuk e-modul dari awal sampai akhir.
- Halaman 1 untuk 12.1. Kalor Jenis di turunkan.
- Halaman 13 dan 14. Dengan : di turunkan.
- Font Keterangan gambar di seragamkan, karena ada yang berbeda
- Sumber gambar tulis misalkan : shutterstock.com/Haruka Photos bukan alamatnya langsung panjang. Cari gambar yang diambil dari sumber yang valid seperti hardbook, e-book, jurnal atau web resmi, tidak dari sumber blogspot.com, wordpress dan blog pribadi lainnya, yang tidak dapat di validasi kebenarannya. Atau bisa dari foto pribadi tulisnya sumber pribadi.
- Kalimatnya dibuat lebih interaktif, misalkan pada bagian contoh soal, soal dan kegiatan praktikum.
- Masih ada yang typo, jadi di cek kembali.
- Tambahkan glosarium.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berupa Modul pembelajaran Microsoft Access 2010 ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Palangka Raya , April 2021

Ahli Media


Luvia Rangi Nastiti, S.Si., M.Pd
NIP. 198511152015032002

LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON GURU

Lembar Validasi Angket Validitas Pengembangan Modul Fisika Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama Validator : MUHAMAD NASIR, S.Pd
NIP/PEGID : 30203538194004
Instansi : MA HIDAYATUL INSAN PALANGKA RAYA

A. Petunjuk

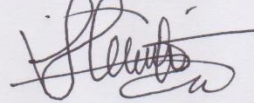
1. Sebelum mengisi angket ini mohon bapak/ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon bapak/ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda centang atau *checklist* (√) pada kolom, yang berguna untuk menilai kualitas *E-Module* Berbantuan SIGIL Pada Materi suhu dan kalor dengan kriteria sebagai berikut:
STB = Sangat Tidak Baik
TB = Tidak Baik
B = Baik
SB = Sangat Baik
3. Mohon bapak/ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan bapak/ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Penilaian

No	Pernyataan	Penilaian			
		SB	B	TB	STB
		4	3	2	1
1	Materi modul mudah dipahami peserta didik		✓		
2	Materi sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar		✓		
3	Isi modul sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik		✓		
4	Ketepatan gambar yang mendukung pengetahuan materi		✓		
5	Interaktif dalam memahami materi		✓		
6	Bacaan teks tata penulisan		✓		
7	Penempatan gambar	✓			
8	Desain sampul dan halaman	✓			
9	Dengan modul elektronik ini peserta didik tidak merasa bosan dalam belajar		✓		
10	Peserta didik merasa senang menggunakan modul elektronik sebagai bahan belajar		✓		
11	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini memotivasi peserta didik untuk belajar lebih giat		✓		
12	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini lebih menarik	✓			
13	Belajar dengan menggunakan modul elektronik ini dapat memusatkan perhatian peserta didik saat mempelajari materi		✓		

Palangka Raya, April 2021

Validator,



MUHAMAD NASIR, S.Pd

NIP/PEGID: 30203538194004

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Lembar Angket Respon Siswa pada Pengembangan Modul Fisika Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama :
Kelas :
Instansi : MA HIDAYATUL INSAN PALANGKA RAYA

RESPON SISWA

A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, anda telah membaca dan menggunakan Modul Pembelajaran *Microsoft Access 2010*.
2. Tulis identitas anda pada tempat yang sudah disediakan.
3. Anda diharapkan mengisi dengan tanda cek (\checkmark) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
4. Kriteria penilaian:
 - SS = Sangat Setuju
 - S = Setuju
 - CS = Cukup Setuju
 - TS = Tidak Setuju
 - STS = Sangat Tidak Setuju

B. Aspek Penilaian**1. Penyajian Materi**

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
1. Instruksi dalam modul ini memudahkan saya mempelajari materi					
2. Materi modul runtut dan sistematis					
3. Saya dapat memahami materi dengan mudah.					
4. Saya dapat mengikuti kegiatan belajar secara bertahap dengan mudah.					
5. Saya dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini					
6. Tidak ada kalimat yang menimbulkan ambigu dalam modul ini.					
7. Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan pada modul ini.					
8. Soal-soal latihan dan evaluasi relevan dengan materi yang diberikan.					
9. Soal-soal latihan dan evaluasi memberikan penguatan terhadap materi.					

2. Media/Tampilan

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
10.Latar belakang pada sampul jelas dan tidak mengganggu kejelasan tulisan					
11.Latar belakang sampul mewakili/menggambarkan isi modul					
12.Tulisan pada sampul jelas					

13. Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca.					
14. Pemilihan jenis dan ukuran huruf dalam modul ini tepat					
15. Gambar, contoh, dan ilustrasi yang disediakan jelas					
16. Gambar, contoh, dan ilustrasi yang disajikan sesuai materi					
17. Penyajian tinjauan mata pelajaran jelas					
18. Penyajian pendahuluan jelas					
19. Penyajian kegiatan pembelajaran jelas dan sistematis					
20. Penyajian kegiatan siswa atau latihan jelas dan menguatkan materi					
21. Penyajian rangkuman menguatkan materi					
22. Penyajian evaluasi dan kunci jawaban jelas dan membantu mengetahui kemampuan saya					
23. Penyajian umpan balik atau tindak lanjut membantu mengetahui kemampuan saya					
24. Penyajian daftar istilah sulit (glosarium) membantu saya mengetahui istilah yang belum diketahui					
25. Penyajian daftar pustaka membantu saya untuk mencari informasi lebih banyak					

3. Pembelajaran Dengan Modul

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
26. Saya tertarik menggunakan modul pembelajaran ini sebagai bahan ajar					
27. Saya tertarik menggunakan modul pembelajaran ini untuk memahami materi					

28. Modul pembelajaran ini memudahkan saya mempelajari materi					
29. Soal-soal latihan membantu saya memahami materi dengan cepat					
30. Soal-soal evaluasi membantu saya memahami materi pembelajaran dengan cepat					

4. Manfaat

PERNYATAAN	ALTERNATIF PILIHAN				
	SS	S	CS	TS	STS
31. Saya dapat memahami materi Microsoft Access 2010 menggunakan modul ini dengan mudah					
32. Saya sangat tertarik menggunakan modul ini					
33. Saya dapat bekerja dengan cepat dalam menyelesaikan tugas dan masalah menggunakan modul ini					

C. Komentar dan Saran

.....

D. Kesimpulan

Pilih salah satu jawaban dengan melingkari yang anda pilih:

1. Apakah Anda tertarik menggunakan modul ini? Ya/ Tidak
2. Menurut Anda modul ini:
 - a. Sangat baik digunakan dalam pembelajaran Microsoft Access 2010 (tanpa perbaikan)
 - b. Baik digunakan dalam pembelajaran Microsoft Access 2010, namun masih perlu adanya perbaikan.
 - c. Kurang baik digunakan dalam pembelajaran Microsoft Access 2010.

.....

DOKUMETASI RESPON SISWA

17 jawaban Menerima jawaban

Ringkasan Pertanyaan Individual

< 1 dari 17 >

Jawaban tidak dapat diedit

Angket respons peserta didik terhadap e-module pada materi suhu dan kalor

Isilah angket ini sesuai dengan apa yang kamu rasakan :)

* Wajib

1. gambar-gambar yang ada pada e-module ini mendukung pemahaman anda *

sangat baik
 baik
 tidak baik
 sangat tidak baik

2. anda tertarik dengan desain sampul, pewarnaan dan pemilihan jenis huruf pada e-module *

sangat baik
 baik
 tidak baik
 sangat tidak baik

3. anda senang jika pembelajaran fisika menggunakan e-module *

sangat baik

17 jawaban

Menerima jawaban

Ringkasan Pertanyaan **Individual**

< 2 dari 17 >

Jawaban tidak dapat diedit

Angket respons peserta didik terhadap e-module pada materi suhu dan kalor

Isilah angket ini sesuai dengan apa yang kamu rasakan :)

*Wajib

1. gambar-gambar yang ada pada e-module ini mendukung pemahaman anda *

sangat baik

baik

tidak baik

sangat tidak baik

2. anda tertarik dengan desain sampul, pewarnaan dan pemilihan jenis huruf pada e-module *

sangat baik

baik

tidak baik

sangat tidak baik

3. anda senang jika pembelajaran fisika menggunakan e-module *

sangat baik

17 jawaban

Manerime jawaban

Ringkasan Pertanyaan **Individual**

< 5 dari 17 >

Jawaban tidak dapat diedit

Angket respons peserta didik terhadap e-module pada materi suhu dan kalor

Isilah angket ini sesuai dengan apa yang kamu rasakan :)

*Wajib

1. gambar-gambar yang ada pada e-module ini mendukung pemahaman anda *

sangat baik

baik

tidak baik

sangat tidak baik

2. anda tertarik dengan desain sampul, pewarnaan dan pemilihan jenis huruf pada e-module *

sangat baik

baik

tidak baik

sangat tidak baik

3. anda senang jika pembelajaran fisika menggunakan e-module *

sangat baik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MA Hidayatul Insan
Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas /Semester : XI / II (Genap)
Tahun Pelajaran : 2020/ 2021
Pokok Materi : Suhu dan Kalor

A. Kompetensi Inti/ KI

- KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.4 Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar/ KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi/ IPK

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menganalisis Pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari - hari	1. Menjelaskan Pengertian suhu 2. Menghitung besarnya skala suhu, celcius, Fahrenheit, kelvin 3. Menentukan Pemuai panjang, luas, volume 4. Menyebutkan bunyi hukum Gas ideal 5. Menjelaskan tentang gas ideal 6. Menjelaskan tentang kalor 7. Menghitung besarnya kalorimeter 8. Memahami azas black 9. Menganalisis perubahan fasa dan kalor laten
	10. Menjelaskan proses perpindahan kalor 11. Mengetahui terjadinya konduksi 12. Menjelaskan terjadinya konveksi 13. Menjelaskan tentang radiasi.
3.4 Merencanakan dan melaksanakan percobaan untuk mengetahui suhu suatu benda	1. Merancang sebuah percobaan tentang suhu dalam kehidupan sehari – hari 2. Menyajikan hasil yang didapatkan dari percobaan yang dilakukan

C. Tujuan Pembelajaran**Pertemuan 1 :**

Setelah mengikuti proses pembelajaran , peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian suhu
2. Menghitung besarnya skala suhu, celcius, fahrenheit, kelvin
3. Menentukan pemuai panjang, luas, volume
4. Menyebutkan bunyi hukum gas ideal
5. Menjelaskan tentang gas ideal
6. Membuat kesimpulan mengenai suhu, berdasarkan hasil pengumpulan informasi
7. Menyajikan hasil pengumpulan informasi dengan cara presentasi

Pertemuan 2 :

1. Menjelaskan tentang kalor

2. Menghitung besarnya kalorimeter
3. Memahami Azas Black
4. Menganalisis perubahan fasa dan kalorimeter
5. Membuat kesimpulan mengenai kalor, berdasarkan hasil pengumpulan informasi
6. Menyajikan hasil pengumpulan informasi dengan cara presentasi.

Pertemuan 3 :

1. Menjelaskan proses perpindahan kalor
2. Mengetahui terjadinya konduksi
3. Menjelaskan terjadinya konveksi
4. Menjelaskan tentang radiasi
5. Membuat kesimpulan tentang perpindahan kalor, berdasarkan hasil pengumpulan informasi
6. Menyajiakn hasil pengumpulan informasi dengan cara presentasi.

D. Materi Pembelajaran

1. Suhu
2. Kalor
3. Perpindahan Kalor

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran : Saintifik

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Tanya jawab dan diskusi

F. Media Pembelajaran

Media :

- Lembar Kerja Siswa
- Lembar penilaian
- LCD Proyektor
- *E-Module* Fisika Berbantuan *Sigil* untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor

Alat dan Bahan :

- Spidol, papan tulis
- Laptop

G. Sumber Belajar

- *E-Module* Fisika Berbantuan *SIGIL* untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor
- Buku Fisika Siswa Kelas XI, Kemendikbud, Tahun 2016
- Buku referensi yang relevan
- Lingkungan Setempat.

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1 (3x45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan Pembukaan dengan salam pembuka, mamenjatkan <i>Syukur</i> kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa Kehadiran siswa sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis siswa dalam mengawali kegiatan pembelajaran <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman siswa dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya (terdapat dalam <i>E-Modul</i> Fisika Berbantuan <i>SIGIL</i> untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor. • Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan (<i>E-Module</i> Fisika Berbantuan <i>Sigil</i> untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor) <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. • Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung • Mengajukan pertanyaan <p>Pemberian Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberitahukan materi pelajaran yang akan di bahas pada pertemuan saat itu • Mengenalkan <i>E-Module</i> Fisika berbantuan <i>Sigil</i> untuk bahan ajar siswa pada materi suhu dan kalor serta memberitahukan tentang kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung • Pembagian kelompok belajar. Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran. 	
Kegiatan Inti (105 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
<p style="text-align: center;"><i>Stimulation</i> (Stimulasi/pemberian rangsangan)</p>	<p style="text-align: center;"><u>Kegiatan Literasi</u> Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>e-modul</i> fisika berbantuan <i>sigil</i> dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melihat : Menampilkan gambar/foto/video yang relevan • Mengamati : Pemberian contoh-contoh materi suhu dan kalor tentang suhu • Membaca : kegiatan literasi ini dilakukan di rumah dan di sekolah dengan membaca materi dari buku paket atau buku-

	<p>buku penunjang lain, dari internet/materi yang berhubungan dengan materi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendengar : Pemberian materi oleh guru • Menyimak : Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar/global tentang materi mengenai materi. <p>Untuk melatih rasa syukur, kesungguhan dan kedisiplinan, ketelitian, mencari informasi.</p>
<p>Problem statemen (Pertanyaan/identifikasi masalah)</p>	<p><u>Berpikir Kritis</u> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya :</p> <p>Mengajukan pertanyaan tentang materi pelajaran yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotek) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p>
<p>Data collection (Pengumpulan data)</p>	<p><u>Kegiatan Literasi</u> Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan-kegiatan di bawah ini yang tertera pada <i>E-Module</i> fisika berbantuan <i>Sigil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati Obyek/kejadian : mengamati dengan seksama materi yang sedang dipelajari dalam bentuk uraian penjelasan yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya. • Membaca sumber lain selain buku teks : Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi yang dipelajari. • Aktivitas : Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan kepada guru berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari. • Wawancara/tanya jawab dengan nara sumber : mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi yang telah disusun dalam daftar pertanyaan kepada guru. <p><i>KERJASAMA</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan : Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam <i>E-modul</i> fisika berbantuan <i>sigil</i> mengenai materi pembelajaran • Mengumpulkan informasi : Mencatat semua informasi tentang materi yang telah diperoleh pada buku catatan dengan tulisan yang rapi dan menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan ulang : Peserta didik mengkomunikasikan secara lisan atau mempresentasikan materi pelajaran sesuai dengan pemahamannya. • Saling tukar informasi tentang materi pelajaran dengan ditanggapi aktif oleh siswa dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan siswa atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan elajar sepanjang hayat.
Pengolahan Data	<p style="text-align: center;"><u>KERJA SAMA DAN BERPIKIR KRITIK</u></p> <p>Siswa dalam kelompoknya berdiskusi mengolah data hasil pengamatan dengan cara :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdiskusi tentang data dari materi pelajaran, mengolah informasi dari materi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja. <p style="text-align: center;">Siswa mengerjakan beberapa soal mengenai materi suhu dan kalor yang terdapat pada <i>E-modul</i> Fisika Berbantuan <i>sigil</i></p>
Pembuktian	<p style="text-align: center;"><u>BERPIKIR KRITIK</u></p> <p>Siswa mendiskusikan hasil pengamatannya dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber melalui kegiatan :</p> <p style="text-align: center;">Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras kemampuan menrapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam membuktikan tentan materi pelajaran.</p>
Menarik Kesimpulan	<p style="text-align: center;"><u>BERKOMUNIKASI</u></p> <p>Siswa berdiskusi untuk menyimpulkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil diskusi tentang materi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang materi pelajaran • Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan. <p style="text-align: center;">KREATIVITAS</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan tentang poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan • Menjawab pertanyaan tentang materi yang terdapat pada <i>E-module</i> Fisika berbantuan <i>sigil</i> • Bertanya tentang hal yang belum dipahami atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa berkaitan dengan materi yang akan selesai dipelajari • Menyelesaikan evaluasi untuk materi Suhu dan Kalor yang terdapat pada <i>E-module</i> Fisika berbantuan <i>sigil</i> secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.
<p><i>Catatan : Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap : Disiplin, berprilaku jujur, tanggung jawab, rasa ingin tahu, gemar membaca.</i></p>	
<p>Kegiatan Penutup (15 menit)</p>	
<p><u>Siswa :</u> Membuat resume tentang poin-poin penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi yang baru dilakukan</p> <p><u>Guru :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai • Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kerjasama yang baik. 	

Palangka Raya, Februari 2021
Mahasiswi Peneliti

Uswatun nisa
NIM.1511130345

Mengetahui
Kepala MA Hidayatul Insan

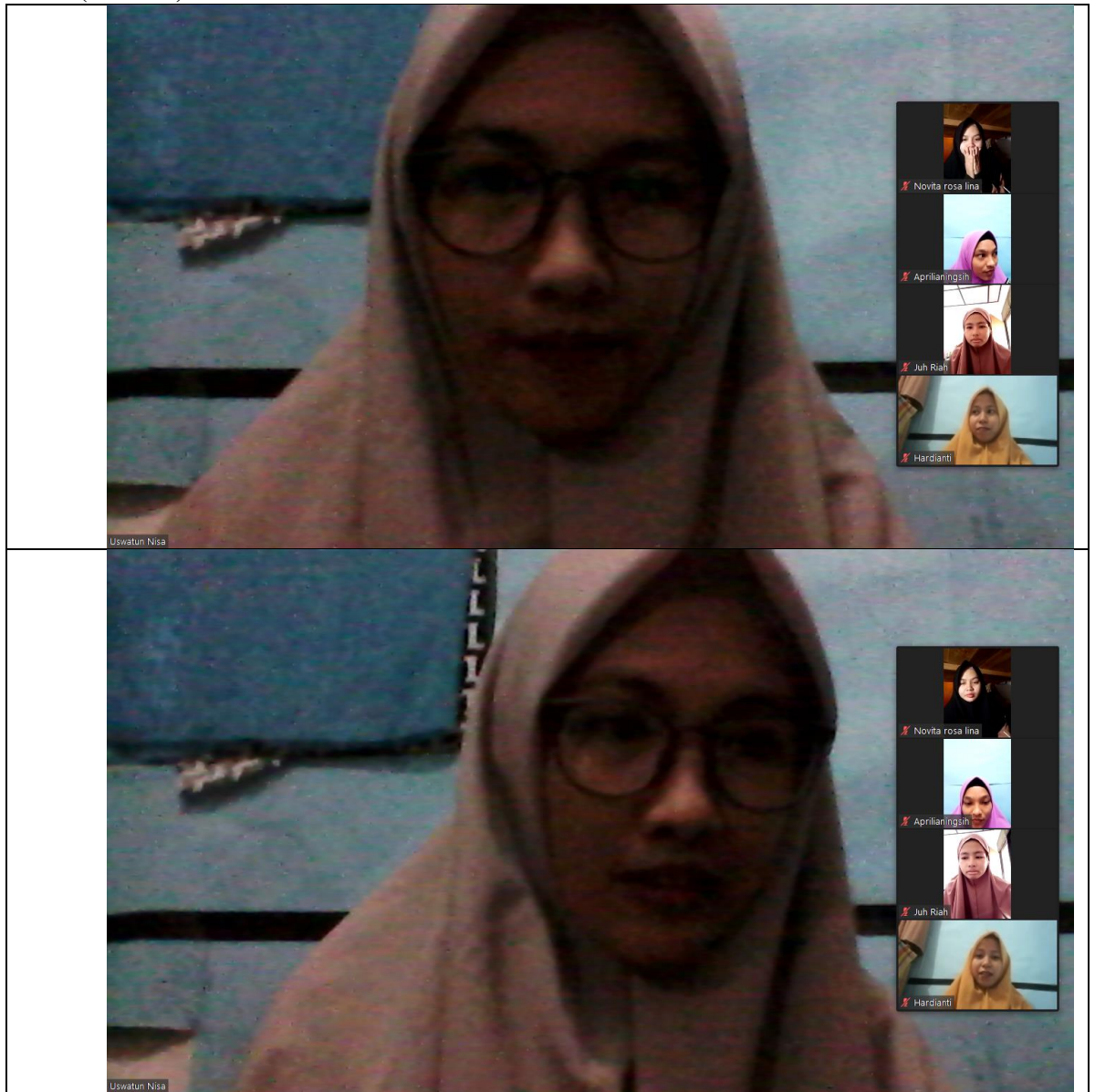
Guru Mata Pelajaran

Hj. Salasiah, M.Pd
NIP. 19742008 200003 2 002

Muhammad Nasir, S.Pd
NIP.-

DOKUMENTASI VIA ZOOM

Hari 1 (Pertama)





Hari ke-2 (Ke Dua)

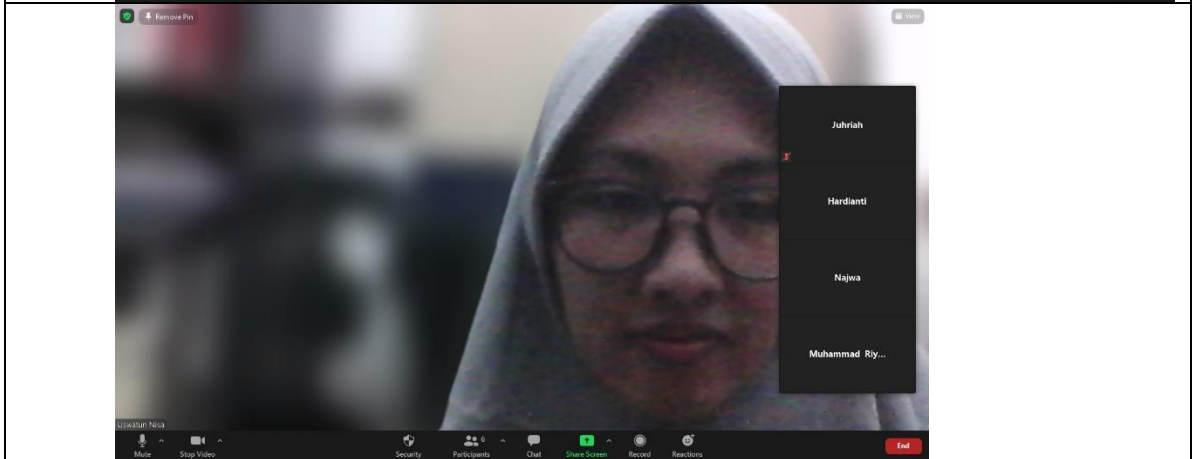








Penutup





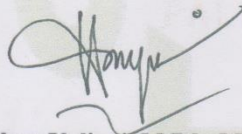
PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor
Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Tadris Fisika
Jenjang : Strata Satu (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Palangka Raya, Mei 2021

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 199002172015032009

Dosen Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

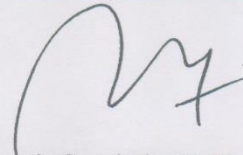
Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 198003072006042004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Atin Supriatin, M.Pd
NIP. 197804242005012005

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Saudari Uswatun Nisa

Palangka Raya, 19 Mei 2021

Kepada,

Yth. **Ketua Panitia Ujian Skripsi
Jurusan Pendidikan MIPA
FTIK IAIN Palangka Raya**

di-

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudari:

Nama : Uswatun Nisa

NIM : 1511130345

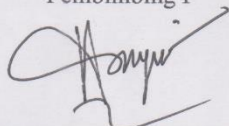
Judul Skripsi : **Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

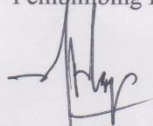
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 199002172015032009

Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Modul* Berbantuan *SIGIL* Pada Materi Suhu dan Kalor”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 19 Mei 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Uswatun Nisa

NIM. 1511130345



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TABIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA**

Alamat : Gd. E1 Jl. G. Obos Kompleks Islamic Centre - Palangka Raya 73112
Telp. 0536-3239447 | Fax. 0536-3222105 | Email : pmipa@iain-palangkaraya.ac.id

**BERITA ACARA
HASIL MUNAQASAH SKRIPSI**

Pada hari ini, Kamis tanggal 27 Mei 2021 pukul 06.00 - 07.30 WIB, telah Memunakaqashkan Skripsi Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya Tahun 2021 atas mahasiswa :

Nama Mahasiswa : Uswatun Nisa
NIM : 1511130345
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Tadris Fisika

dengan judul **Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor**, serta catatan hasil munaqasah :

No.	Catatan Munaqasah
1.	Perbaiki tata tulis dan kesalahan ketik
2.	Perbaiki kata pengantar dan masukkan motto
3.	Batasan masalah ditambahkan sampai tahap mana pengembangannya.
4.	Batasan di Bab 3 tentang pembatasan langkah 4D
5.	Silabus dimasukkan ke lampiran, bukan hasil penelitian
6.	Kategori layout dan tidak layout, bukan menggunakan Gait / tidak Gait
7.	Perbaiki abstrak, jangan ada tulisan tabel x atau rumus
8.	Pada modul jangan langsung materi, ada pendahuluan dulu
9.	Cara penyusunan modul menurut BSNP dimasukkan ke Bab 2
10.	Perbaiki kalimat pertama pada abstrak, tidak sesuai dg abstrak
	Gerbahasa Inggris. Paragraf kedua perbaiki kata "tanggapan / respons."
11.	Pahami perbedaan modul dengan buku / bahan ajar lain. Lengkapi E-modul dengan contoh soal, lengkapi umpan balik dan cara memberi skor, kunci jawaban,
12.	Validasi kelayakan seharusnya membahas tentang sigil
13.	Kalimat 48 disesuaikan model pengembangan 4D

14.	Efektifitas disebutkan di Bab 3, padahal tidak dijabarkan di prosedur penelitian
15.	Bab 3 sangat teoretis, seharusnya disertai secara dg apa yg anda lakukan
16.	Tahap menyebarkan (Diseminasi) jangan masuk ke Bab 3
17.	Halaman 54, ahli yg digunakan hanya ahli media (desain tdk digunakan)
18.	Jumlah siswa untuk uji coba kelompok kecil tidak sesuai
19.	Halaman 56, tentukan ahli media dan dosen / guru fisika
20.	Halaman 57, bagian c perbaikan produk yg ditambahkan dan tidak digunakan untuk meningkatkan motivasi
21.	Marginal dan tata letak diperbaiki, jgn ada halaman kosong
22.	Halaman 60 terlalu banyak kata "akan". Pedoman penilaian yg dimasukkan ke Bab 3 adalah yg benar-benar telah digunakan
23.	Halaman 62, perbaikan kalimat & yg digunakan karena tidak jelas redaksinya.
24.	Paper perhitungan di halaman 63, tunjukkan pada Lampiran
25.	Persentase kriteria kelayakan di halaman 64, rentangnya di perbaikan
26.	Halaman 71, disebutkan bahwa pembuatan E-modul menggunakan software
27.	Halaman 72 dan 73, bedakan antara bagian isi dan penutup (deskripsinya)
28.	Halaman 76, pada tabel ada "penyajian kuis jawaban" dan "umpan balik" padahal tidak terdapat dalam modul.
29.	Halaman 77, interval yg tidak masuk ke kriteria/interval Gambar 4
30.	Tabel kateson tdk sesuai dengan hasil pada tabel
31.	Halaman 81, ada gambar lagi, tidak nyambung dg pembahasan
32.	Ba space diperbaiki, jangan gunakan kata "media pembelajaran"
33.	pembahasan Fokus ke pembahasan hasil peneliti.
34.	Halaman 88, penelitian yg relevan sesuai dengan hasil dan pembahasan anda

Catatan : Perbaiki selama hari

Dewan Penguji :

1. Nanik Lestariningsih, M.Pd. (Ketua/Penguji 1)
2. Dr. Atin Supriatin, M.Pd. (Anggota/Penguji 2)
3. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd. (Anggota/Penguji 3)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd. (Sekretaris/Penguji 4)

.....

35. Pembahasan diperbaiki, masukkan hasil penilaian ahli. Upaya atau hasil revisi dibahas juga, lalu kaitkan dengan penelitian terdahulu.
36. W/ kelengkapan, disertai dimana bagian yang rendah, mana bagian yang tinggi, lalu dibahas p
37. Dalam pembahasan tidak usah menyebut judul penelitian, masukkan foto penelitian saja.
38. Halaman 89, paparkan kelebihan dari penelitian yg anda lakukan, begitu juga dengan kekurangannya
39. Pembahasan dirombak total. Yang dibahas hasilnya saja
40. Di kesimpulan diperbaiki, masukkan nilai saja, jangan ada kata tabel.
41. Kesimpulan diperbaiki sesuai kekurangan penelitian Anda
42. Di modul tambahkan tujuan yg ingin dicapai
43. Masukkan kriteria^{ks} modul.
44. Tambahkan di modul aplikasi selain terdapat sehari-hari.

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan E-Modul Berbantuan SIGIL Pada Materi Suhu dan Kalor

Nama : Uswatun Nisa

NIM : 1511130345

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Mei 2021 M/ 15 Syawal 1442 H

TIM PENGUJI:

1. Nanik Lestariningsih, M.Pd
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Dr. Atin Supriatin, M.Pd
(Penguji Utama)
3. Hadma Yuliani, M.Si., M.Pd
(Penguji)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd
(Sekretaris/Penguji)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd
NIP. 196710031993032001

RIWAYAT HIDUP PENULIS



1. Nama Lengkap : Uswatun Nisa
2. Tempat Dan Tanggal Lahir : Pulau Nibung, 02 Agustus 1996
3. Agama : Islam
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Status Perkawinan : Belum Kawin
6. Alamat : Jln.Reginal, Sukamara
7. Pendidikan :
 - a. SDN 1 Pulau Nibung : Lulus Tahun 2009
 - b. SMPN 1 Sukamara : Lulus Tahun 2011
 - c. SMAN 1 Sukamara : Lulus Tahun 2014
8. Pengalaman Organisasi : KSR PMI Palangka Raya
Pramuka
9. Orang Tua
Ayah:
Nama : Kisman (Alm.)
Pekerjaan : PNS
Alamat : Jln.Reginal Sukamara

Ibu:
Nama : Siti Dahlia
Pekerjaan : PNS
10. Saudara (Jumlah Saudara) : 3 (Tiga) Orang

Palangka Raya, Juni 2021

Uswatun Nisa