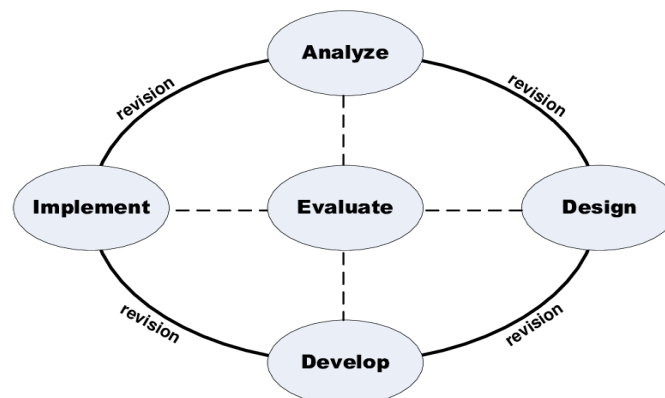


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Development reseach* (Akker, 1999). Adapun tujuan dari penelitian tesis ini adalah mengembangkan sebuah produk bahan belajar mandiri elektronik (*e-modul*) yang dilengkapi dengan teknologi ragam media visual untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap sains. Untuk mengembangkan *e-modul* perubahan iklim digunakan model pendekatan *instructional* dari ADDIE karena tahapannya yang sistematis dalam mengembangkan produk pembelajaran. Model ADDIE merupakan salah satu model *instructional* yang efektif untuk mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar yang dapat berfungsi sebagai pedoman untuk situasi yang kompleks (Branch, 2009). Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi siswa bahwa di masa pandemi saat ini bahan belajar yang dapat menunjang proses belajar mandiri masih terbatas. ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implementation, dan Evaluation*. Pemilihan model ADDIE didasarkan pada prosesnya yang lebih sistematis dan interaktif yang setiap fasenya saling berinteraksi dan bersinergi antar sesamanya (Aldoobie, 2015; Molenda, 2015). Tahapan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1. Desain Model Pengembangan *ADDIE*

B. Prosedur Pengembangan Bahan Belajar Elektronik (*E-Modul*) dengan Pendekatan *Instructional ADDIE*.

Prosedur pengembangan bahan belajar mandiri elektronik (*e-modul*) untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap sains dilakukan dengan

mengikuti prosedur pengembangan desain instruksional menurut pendekatan ADDIE seperti ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3. 1. Prosedur Pengembangan *E-modul* menggunakan Desain Instruksional ADDIE

<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Development</i>	<i>Implementation</i>	<i>Evaluation</i>
Mengidentifikasi penyebab adanya permasalahan dalam proses pembelajaran IPA.	Memverifikasi permasalahan yang terjadi sesuai dengan solusi yang diajukan.	Membuat dan memvalidasi produk yang dikembangkan.	Menyiapkan kondisi pembelajaran yang melibatkan peserta didik.	Menilai kelayakan produk dan proses belajar sebelum dan sesudah implementasinya.
<ul style="list-style-type: none"> Analisis kebijakan pemerintah yang tertuang dalam kurikulum 2013 pada Mata Pelajaran IPA dan peraturan-peraturan menteri yang relevan terkait standar proses dan standar kompetensi lulusan. Studi lapangan melalui observasi capaian pemahaman konten IPA dan praktek pembelajaran IPA di sekolah, terutama terkait materi 	<p>Tawaran solusi berupa pengembangan <i>e-modul</i> perubahan iklim dengan integrasi ragam media visual, diantaranya:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desain tujuan dan orientasi bahan belajar mandiri interaktif. Desain konten bahan belajar mandiri interaktif. Desain aktivitas dalam bahan belajar mandiri interaktif. Desain struktur bahan belajar mandiri. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan ragam media visual yang relevan dengan materi perubahan iklim untuk mendukung bahan belajar mandiri, berupa: video, animasi, gambar, grafik, dan simulasi virtual. Mengkonstruksi instrumen tes pemahaman konten dan skala sikap <i>attitude toward science</i>. Memvalidasi dan uji coba instrumen penelitian. Menyusun bahan belajar 	Mengimplementasikan <i>e-modul</i> dalam pembelajaran IPA sebagai bahan belajar mandiri untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap sains.	Mengevaluasi kelayakan <i>e-modul</i> yang dikembangkan serta peningkatan pemahaman konten dan sikap siswa terhadap sains.

<p>perubahan iklim.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analisis situasi pandemi Covid-19 yang mengharuskan siswa belajar jarak jauh dari rumah. ● Analisis ketersediaan bahan belajar IPA khususnya materi perubahan iklim yang memadai untuk menanamkan pemahaman konten. ● Analisis kebutuhan bahan belajar mandiri yang interaktif terkait materi perubahan iklim untuk menunjang siswa belajar di rumah. ● Studi literatur tentang pemahaman konten dan sikap terhadap sains serta saling ketergantungannya; studi literatur tentang bahan belajar mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desain kegrafikaan bahan belajar termasuk desain cover. ● Desain media visual yang akan digunakan sebagai pendukung bahan belajar mandiri ● Desain penulisan bahan belajar mandiri dalam format program komputer menggunakan aplikasi <i>microsoft office power point</i> ● Desain web untuk bahan belajar elektronik (<i>e-modul</i>) ● Desain instrumen tes pemahaman konten perubahan iklim ● Desain instrumen skala sikap untuk sikap terhadap sains 	<p>mandiri perubahan iklim yang didukung teknologi dalam format program komputer serta desain untuk tampilan web.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Membuat web untuk bahan belajar elektronik (<i>e-modul</i>). Dalam hal ini melibatkan seorang programmer. ● Memvalidasi bahan belajar mandiri elektronik (<i>e-modul</i>). Validasi meliputi: ketepatan konten, ketepatan media visual yang digunakan, ketepatan sistematika, tata bahasa yang digunakan, lay out, serta kegrafikaan dan penggunaannya. ● Melakukan uji kelas terbatas menggunakan <i>e-modul</i>. 		
--	---	--	--	--

<p>interaktif yang didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi (TIK).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analisis kebutuhan dan ketersediaan ragam media visual static dan dinamik untuk menunjang bahan belajar mandiri materi perubahan iklim. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desain implementasi produk 			
--	--	--	--	--

Rincian keseluruhan tahap pengembangan *e-modul* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan sikap siswa terhadap sains pada materi perubahan iklim sebagai berikut.

1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap ini dimaksudkan untuk menganalisis kebutuhan yang merupakan titik awal motivasi untuk melakukan pengembangan produk bahan belajar perubahan iklim yang didukung teknologi. Analisis kebutuhan peserta didik sangat dibutuhkan karena dengan begitu peneliti dapat mengetahui kendala-kendala yang dialami oleh siswa dalam melaksanakan proses belajar mandiri. Adapun analisis kebutuhan didasarkan pada 1) studi dokumentasi tentang kebijakan pemerintah yang tertuang pada kurikulum 2013 mengenai standar proses dan standar kompetensi lulusan pada pembelajaran IPA. 2) analisis kurikulum yang dijadikan landasan peneliti dalam menentukan kompetensi dan indikator yang akan dicapai oleh siswa. Ke 2) analisis materi, untuk mengetahui capaian pemahaman materi yang didapat selama mengikuti pembelajaran. 3) studi literatur capaian sikap siswa terhadap sains dengan bahan belajar yang digunakan. 4) studi literatur menentukan solusi dari permasalahan yang menjadi penghambat dalam proses pembelajaran. Hasil analisis dijadikan landasan untuk mengembangkan produk bahan belajar mandiri elektronik (*e-modul*), karena sampai dengan saat ini bahan belajar yang dapat menunjang proses belajar mandiri siswa masih terbatas.

Heri Setiawan, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PERUBAHAN IKLIM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN SIKAP SISWA TERHADAP SAINS DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Tahapan Desain (*Design*)

Tahap desain merupakan tindak lanjut dari tahap analisis yang telah dilakukan. Pada tahap ini dilakukan kegiatan membuat instrumen pemahaman konten dan skala sikap, merancang bahan belajar yang dikhususkan agar dapat digunakan siswa belajar mandiri, penyiapan ragam media visual berupa video, gambar, grafik, simulasi virtual yang sesuai dengan konten yang dikembangkan serta pembuatan desain tampilan *e-modul* dengan akses *web*.

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pembuatan produk *e-modul* yang melibatkan *programer* dalam membuat situs *web*. Pembuatan produk disesuaikan dengan desain yang sebelumnya sudah dirancang pada tahap desain. Setelah produk selesai dibuat, selanjutnya dilakukan validasi terkait instrumen dan produk yang sudah dikembangkan untuk mengetahui apakah produk layak digunakan atau tidak. Setelah produk mendapatkan kriteria layak digunakan, dilanjutkan dengan tahap uji kelas terbatas untuk mengetahui respon guru dan siswa.

a. Validasi Ahli

1) Validasi produk *e-modul*

Untuk mengetahui kelayakan dalam mengembangkan *e-modul* yang ditinjau dari aspek konten dan media, maka selanjutnya dilakukan validasi oleh 4 pakar ahli yang terkait. Kelayakan *e-modul* ditinjau berdasarkan lembar uji validitas yang dinilai oleh pakar ahli materi dan ahli media. Lembar validasi berisi pernyataan-pernyataan terkait aspek-aspek yang terdapat pada *e-modul* yang diisi oleh 3 dosen ahli materi dan 1 dosen ahli media. Kategori persentase hasil uji kelayakan *e-modul* diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.2 (Arikunto, 2012).

Tabel 3. 2. Kriteria Kelayakan *E-Modul*

Persentase (%)	Kategori
$0 < V \leq 20$	Tidak Layak
$21 < V \leq 40$	Kurang Layak
$41 < V \leq 60$	Cukup Layak
$61 < V \leq 80$	Layak
$81 < V \leq 100$	Sangat Layak

Adapun hasil validasi pengembangan *e-modul* yang dilakukan oleh validator ahli disajikan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Terhadap *E-modul*

No	Aspek yang dinilai	Hasil Penilaian
----	--------------------	-----------------

1	Kejelasan dan kebenaran konsep	Para validator menyatakan bahwa <i>e-modul</i> layak digunakan untuk menunjang proses belajar mandiri siswa dengan penyusunan konten yang tepat dan sesuai dengan konsep yang berlaku.
2	Keluasan dan kedalaman uraian pokok bahasan	Para validator menyatakan bahwa keluasan dan kedalaman uraian materi sudah sesuai dengan karakteristik siswa pada level SMP kelas VII.
3	Kebahasaan	Para validator menyatakan bahwa bahasa yang digunakan pada <i>e-modul</i> mudah dimengerti serta istilah-istilah yang digunakan tidak memunculkan pemaknaan ganda sehingga tidak memunculkan miskonsepsi pada siswa.
4	Kegrafikaan pada <i>e-modul</i>	Para validator menyatakan bahwa kegrafikaan pada <i>e-modul</i> menarik untuk menarik minat belajar siswa. Ragam media visual seperti video penampilan fenomena sains sudah memenuhi untuk menunjang pemahaman konten dan sikap siswa terhadap sains.
5	Penggunaan <i>e-modul</i>	Para validator menyatakan bahwa penggunaan <i>e-modul</i> tidak menyulitkan peserta didik dalam melakukan langkah pengoperasiannya.
6	Penyajian <i>e-modul</i>	Para validator menyatakan bahwa sajian <i>e-modul</i> sudah terintegrasi dengan teknologi sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif

2) Validasi Ahli Terhadap Instrumen Pemahaman Konsep Siswa

Heri Setiawan, 2022

PENGEMBANGAN E-MODUL PERUBAHAN IKLIM UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN SIKAP SISWA TERHADAP SAINS DI SMP

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji validitas butir soal tes pemahaman konsep dilakukan dengan mencakup validitas isi dan validitas konstruksi. Soal yang valid secara isi adalah soal yang mencakup isi materi pelajaran yang sesuai dengan lingkup materi yang dipelajari peserta didik, dalam hal ini materi perubahan iklim untuk siswa kelas VII SMP. Sedangkan soal yang valid menurut konstruksi adalah soal yang memiliki kesesuaian dengan indikator soal yang diukur. Untuk memastikan validitas isi dan konstruk dari butir-butir soal tes pemahaman konsep yang dikonstruksi maka dilakukan proses validasi melalui judgement pakar. Untuk keperluan ini 5 pakar ahli terkait akan diminta bantuan untuk memvalidasi butir soal tes pemahaman konsep. Instrumen tes pemahaman konsep perubahan iklim dibuat dalam bentuk tes objektif jenis pilihan ganda. Jumlah butir soal tes pemahaman konsep akan disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep yang akan ditinjau. Indikator dari kemampuan pemahaman konsep menurut (Krathwohl, 2002) adalah sebagai berikut.

- a) Penerjemahan (*interpreting*), yaitu menafsirkan sesuatu dari satu bentuk ke bentuk yang lain.
- b) Memberikan contoh (*exemplifying*), yaitu menemukan contoh-contoh yang spesifik.
- c) Mengklasifikasikan (*classifying*), yaitu membedakan sesuatu berdasarkan kategorinya.
- d) Inferensi (*inferring*), yaitu menarik kesimpulan yang logis berdasarkan logika.
- e) Membandingkan (*comparing*), yaitu mendeteksi hubungan antara 2 ide atau objek.
- f) Menjelaskan (*explaining*), yaitu mengkonstruksi sebab dari akibat.

Hasil penilaian relevansi dari setiap butir soal dianalisis dengan menggunakan analisis CVR (*Content Validity Ratio*). Hasil penilaian yang didapat dari para ahli dikategorikan menjadi tiga yaitu: “Esensial”, “berguna, tetapi tidak penting”, “tidak perlu” (Lawshe, 1975). Untuk analisis CVR digunakan persamaan:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Dengan n_e adalah jumlah anggota panel (validator) yang menyatakan perlu sedangkan N adalah jumlah anggota panel yang terlibat sebagai *judgement*. Selanjutnya, nilai CVR yang di dapat diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.4 (Wilson et al., 2012).

Tabel 3. 4. Nilai Minimum CVR Validasi oleh Pakar

Banyak Ahli (N)	Skor CVR
5	0.736
6	0.672
7	0.622
8	0.582
9	0.548
10	0.520
11	0.496
12	0.475
13	0.456
14	0.440
15	0.425
20	0.368
25	0.329
30	0.300
35	0.278
40	0.260

Ketika para ahli memberikan nilai pada item “penting”, maka nilai yang diperoleh pada CVR adalah 1; ketika hanya setengah dari jumlah total ahli yang menilai “penting” maka nilai CVR adalah berada di antara 0 dan 1; dan ketika kurang dari separuh total ahli yang menilai item “penting”. Maka nilai CVR akan negatif. Adapun data hasil analisis CVR di sajikan pada tabel 3.5.

Tabel 3. 5. Hasil Validasi Instrumen Pemahaman Konsep

No	Aspek yang divalidasi	Butir Soal Pemahaman Konsep														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Kesesuaian Instrumen dengan indikator	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Kunci jawaban	0,4	1	0,6	1	0,8	1	1	1	0,8	1	1	0,8	1	0,6	0,8
3	Gambar atau ilustrasi	0,4	1	1	1	1	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1	1	0,6	1	1
4	Penggunaan Tata Bahasa	0,4	0,8	0,6	0,8	0,6	1	1	1	1	0,6	0,8	1	1	0,8	1
	Rata-rata CVR	0,6	1	0,8	0,95	0,9	0,95	1	1	0,9	0,9	0,95	1	0,9	0,85	0,95

Berdasarkan Tabel 3.4, skor minimum CVR yang harus dicapai dengan jumlah validator 5 pakar ahli adalah 0, 736. Hal ini mengindikasikan bahwa jika sokr CVR yang diperoleh kurang dari skor minimum yang telah ditetapkan, maka butir soal tidak dapat

digunakan. Dapat dilihat pada Tabel 3.5 yang menunjukkan bahwa terdapat satu butir soal yang mendapatkan skor rata-rata CVR sebesar 0,6 yang mengartikan bahwa pada butir soal ini tidak dapat digunakan. Sedangkan pada 14 butir soal lainnya didapatkan skor CVR dengan rata-rata diatas skor minimum yang ditetapkan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari 15 butir soal terkait *e-modul* perubahan iklim, 1 butir soal tidak dapat digunakan dan 14 diantaranya dapat digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Adapun catatan dari validator terkait instrumen yang dinilai dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6. Rekapitulasi Catatan Validator Terhadap Instrumen Pemahaman Konsep

Kesesuaian setiap butir soal yang ditinjau	Catatan Validator
Kesesuaian dengan indikator	Kelima validator menyatakan bahwa instrumen sudah sesuai dengan indikator.
Kunci jawaban	Kelima validator menyatakan bahwa <i>option</i> jawaban sudah sesuai namun perlu sedikit diperbaiki agar siswa tidak salah dalam mengartikan istilah.
Gambar atau ilustrasi	Kelima validator menyatakan bahwa gambar, grafik, dan diagram yang digunakan sudah sesuai, namun perlu diperbaiki agar siswa dapat mengerti apa maksud dari gambar yang disajikan. Selain itu grafik pada butir soal 1 perlu ditinjau kembali.
Penggunaan tata Bahasa	Kelima validator menyatakan bahwa bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa, namun pada butir soal 14 perlu diperbaiki karena masih terlihat abstrak.

Berdasarkan hasil catatan validator pada Tabel 3.6, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes pemahaman konsep yang dibuat sudah memenuhi kriteria instrumen tes yang valid dan akurat dan dapat diimplementasikan untuk melihat pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah belajar menggunakan *e-modul*.

3) Validasi Ahli Skala Sikap

Validasi sikap terhadap sains juga dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah pernyataan yang dibuat sudah sesuai dengan indikator yang terdapat pada sikap siswa terhadap sains. Menurut Fraser (1981) untuk mengobservasi sikap siswa terhadap sains digunakan *Test of Science Related Attitude (TOSRA)* yang berfokus pada sikap ilmiah dan sikap terhadap sains. Adapun indikator yang digunakan berdasarkan modifikasi dari indikator TOSRA yaitu sebagai berikut.

- 1) *Leisure interest in science* (ketertarikan terhadap sains)
- 2) *The importance of science to life* (pentingnya sains bagi kehidupan)
- 3) *Further study in the field of science* (ketertarikan untuk studi lanjut dalam bidang sains)
- 4) *Career interest in science* (ketertarikan berkarir di bidang sains).

Adapun rekapitulasi catatan validator terkait penilaian instrumen skala sikap dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7. Rekapitulasi Catatan Validator Skala Sikap

Kesesuaian Item Skala Sikap	Catatan Validator
Aspek Yang diidentifikasi	Kelima validator menyatakan bahwa item-item yang terdapat pada pernyataan sudah sesuai dengan indikator atau aspek yang diidentifikasi.
Tata bahasa yang digunakan	Kelima validator menyatakan bahwa semua item terkait penggunaan tata bahasa sudah jelas dan mudah dimengerti oleh siswa.

Berdasarkan Tabel 3.7, maka dapat disimpulkan bahwa skala sikap yang dibuat telah memenuhi butir soal instrumen skala sikap yang valid, sehingga dapat digunakan dalam mengukur sikap siswa terhadap sains sebelum dan sesudah belajar menggunakan *e-modul* yang dikembangkan.

b. Uji Coba Terbatas Produk *E-modul* dan Instrumen

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui Respon guru dan siswa terhadap implementasi *e-modul* pada pembelajaran IPA melalui proses belajar mandiri. Respon

guru dan siswa dianalisis berdasarkan sebaran angket yang berisi pernyataan-pernyataan terkait *e-modul* perubahan iklim. Adapun persamaan yang digunakan untuk menganalisis respon guru dan siswa adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh keseluruhan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Adapun interpretasi skor yang diperoleh untuk melihat tingkat respon guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 3.8 (Sinaga, 2017).

Tabel 3. 8. Kriteria Respon Guru dan Siswa Terhadap E-modul

No	Persentasi (%)	Kriteria
1	0-25	Sangat Kurang
2	26-50	Kurang
3	51-75	Baik
4	76-100	Sangat Baik

Selain dilakukannya pengujian instrumen oleh validator dan uji terbatas, instrumen juga perlu dianalisis reliabilitasnya untuk memastikan keajegan tes pemahaman konsep perubahan iklim yang telah dikonstruksi. Sesuai dengan pengertian reliabilitas tes yaitu keajegan suatu tes dalam menghasilkan skor hasil tes, maka uji reliabilitas tes ini menggunakan teknik *test retest*, yaitu memberikan tes kepada responden minimal dua kali dengan jeda waktu tertentu menggunakan tes yang sama. Skor tes ke satu dan tes kedua yang diperoleh responden selanjutnya dikorelasikan dengan teknik korelasi product moment. Untuk menentukan tingkat reliabilitas tes selanjutnya nilai koefisien korelasi tersebut yang juga merupakan nilai koefisien reliabilitas digunakan acuan seperti ditunjukkan pada Tabel 3.9 (Arikunto, 2012).

Tabel 3. 9. Kriteria Reliabilitas

Range Koefisien	Kriteria
$0,80 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,60$	Cukup / Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,20$	Sangat Rendah

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada taraf signifikansi 0.05 (Arikunto, 2012). Hasil analisis uji reliabilitas pemahaman konsep melalui SPSS 26 disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10. Hasil Uji Reliabilitas Tes Pemahaman Konsep

Tes	Reliability Statistics
-----	------------------------

	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of items</i>	Kriteria	kesimpulan
Pemahaman Konsep	.742	14	Tinggi	Reliabel

4. Tahapan Implementasi (*Implementation*)

Tahapan implementasi dilakukan pada siswa kelas VII di salah satu SMP Negeri kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara. Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* diimplementasikan ke dalam pembelajaran IPA untuk melihat peningkatan pemahaman konsep dan sikap terhadap sains siswa SMP/MTs. Uji implementasi ini menggunakan metode pre-eksperimen dengan desain *one-group pretest-posttest design* (Fraenkel et al., 2012) seperti ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11. Desain Uji Implementasi *E-modul*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ : *Pretest* (tes awal) untuk mengukur pemahaman konsep siswa sebelum belajar menggunakan *e-modul*

X : *Treatment* (Perlakuan); Siswa belajar menggunakan *e-modul*

O₂ : *Pretest* (tes akhir) untuk mengukur pemahaman konsep siswa setelah belajar menggunakan *e-modul*.

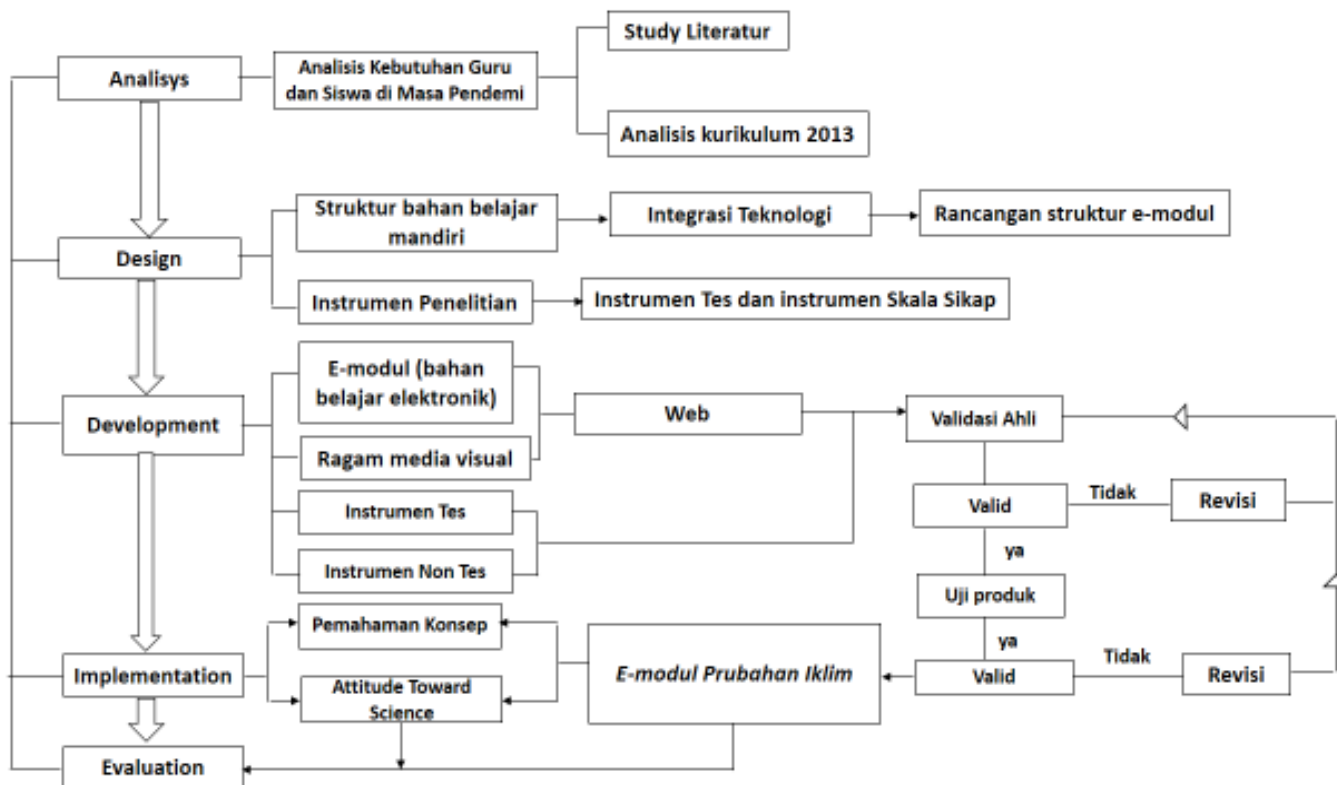
Adapun untuk sikap terhadap sains juga diukur sebelum dan sesudah belajar menggunakan *e-modul* perubahan iklim yang dikembangkan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dan siswi kelas VII di salah satu SMP Negeri Daerah Kota Manado. Sedangkan sampel yang digunakan adalah salah satu kelas VII yang berjumlah 23 siswa.

5. Tahapan evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi ini dilakukan kegiatan penilaian hasil produk yang dikembangkan dan hasil implementasi bahan bahan belajar perubahan iklim dalam pembelajaran IPA di SMP secara daring. Hasil-hasil evaluasi yang didapat, digunakan sebagai *feedback* untuk penyempurnaan produk bahan belajar perubahan iklim.

Secara ringkas tahapan penelitian pengembangan produk bahan belajar mandiri perubahan iklim dengan pendekatan ADDIE disajikan dalam bentuk diagram alur pengembangan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2. Diagram Alur Pengembangan *E-Modul* Menggunakan Desain ADDIE

C. Teknik Pengumpulan Data Instrumen Penelitian

Pada tahapan pendekatan ADDIE dibutuhkan instrumen tes dan non tes untuk mengukur variabel yang diteliti. Instrumen-instrumen tersebut harus relevan dengan teknik pengambilan data yang digunakan. Pada tabel 3.12 disajikan jenis data yang diperlukan pada tahapan ADDIE, jenis instrumen serta sumber data.

Tabel 3. 12. Tahapan ADDIE, Jenis data, Jenis Instrumen, dan Sumber Data

Tahapan ADDIE	Jenis data diperlukan	Jenis instrumen pengumpulan data	Sumber data
Analisis Kebutuhan	Tuntutan kompetensi peserta didik yang sesuai dengan kurikulum 2013	Studi dokumentasi	Kurikulum 2013 mata pelajaran IPA

	Proses pembelajaran IPA di SMP	Observasi	Guru dan peserta didik
	Tingkat pemahaman konsep siswa	Studi dokumentasi Lembar observasi	Peserta didik
	Keadaan sikap siswa terhadap sains	Instrumen non tes skala sikap	Peserta didik
	Bahan belajar yang digunakan	Lembar studi literatur.	Guru dan peserta didik
Desain atau perancangan <i>e-modul</i> perubahan iklim	Persetujuan pembimbing 1 dan 2	Draf <i>outline</i> rancangan bahan belajar mandiri elektronik (<i>e-modul</i>)	Dosen pembimbing
Pengembangan <i>e-modul</i>	Validasi ahli terhadap produk <i>e-modul</i>	Lembar validasi <i>e-modul</i>	Validator
Implementasi <i>e-modul</i>	Pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan <i>e-modul</i>	Tes objektif pemahaman konsep	Peserta didik
	Sikap siswa terhadap sains sebelum dan sesudah menggunakan <i>e-modul</i>	Non tes skala sikap	Peserta didik
Evaluasi produk <i>e-modul</i>	Kelayakan <i>e-modul</i>	lembar evaluasi <i>e-modul</i>	Hasil implementasi <i>e-modul</i> perubahan iklim
	Peningkatan pemahaman konsep siswa	Lembar evaluasi pemahaman konsep	
	Peningkatan sikap siswa terhadap sains	Lembar evaluasi skala sikap	

D. Teknik Pengolahan dan Analisis Data Hasil Implementasi *E-Modul*

Data yang diperoleh melalui tahap implementasi berupa hasil pemahaman konsep dan sikap terhadap sains sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul*, selanjutnya dilakukan analisis data agar dapat diketahui jawaban dari sebuah permasalahan dalam penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian ini terdiri atas analisis peningkatan pemahaman konsep perubahan iklim dan analisis peningkatan sikap siswa terhadap sains.

1. Peningkatan Pemahaman Konsep

Peningkatan pemahaman konsep siswa dalam proses pembelajaran dianalisis dengan menggunakan konsep rata-rata gain dinormalisasi ($\langle g \rangle$) yang dirumuskan oleh (Hake, 1999). Perhitungan $\langle g \rangle$ dapat dihitung melalui persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{S_{mid} - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$: Rata-rata gain dinormalisasi

$\langle S_{post} \rangle$: Rata-rata skor Posttest

$\langle S_{pre} \rangle$: Rata-rata skor Pretest

S_{mid} : Skor maksimal ideal

Interpretasi $\langle g \rangle$ yang diperoleh akan dilakukan dengan panduan seperti pada Tabel 3.13. (Hake, 1999)

Tabel 3. 13. Kriteria $\langle g \rangle$ Pemahaman Konsep

Kategori	Nilai
Tinggi	$0.70 \leq \langle g \rangle \leq 1,0$
Sedang	$0.30 \leq \langle g \rangle < 0.70$
Rendah	$0,0 \leq \langle g \rangle < 0.30$

2. Peningkatan Sikap Terhadap Sains

Sikap siswa terhadap sains ditinjau berdasarkan 4 indikator dengan peningkatan jumlah siswa sebelum dan sesudah belajar menggunakan *e-modul* materi perubahan iklim. Kategori persentase peningkatan jumlah siswa terhadap sains sebelum dan sesudah adanya implementasi *e-modul* yang dikembangkan di analisis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Peningkatan jumlah siswa } (\Delta M) \% = \frac{jml \text{ akhir} - jml \text{ awal}}{jumlah \text{ total} - jml \text{ awal}} \times 100\%$$

Adapun kriteria ΔM yang diperoleh akan diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.15. (Hake, 1999)

Tabel 3. 14. Kriteria ΔM %

No	ΔM (%)	Kriteria
1	$\Delta M \geq 70$	Tinggi
2	$30 \leq \Delta M < 70$	Sedang
3	$\Delta M < 30$	Rendah