

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan suatu produk tertentu, maka digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut¹. Model pengembangan ini mengarah pada model pengembangan 4D (*Four D Model*) dari *Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel* yang terdiri dari empat tahap, yaitu: (1) pendefinisian (*define*), (2) perancangan (*design*) dan (3) pengembangan (*develop*), dan (4) penyebaran (*desseminate*)². Dalam penelitian ini tahapan yang dilakukan dibatasi sampai tahap *develop* yaitu dengan uji kelompok kelas karena telah memenuhi keperluan data yang dibutuhkan.

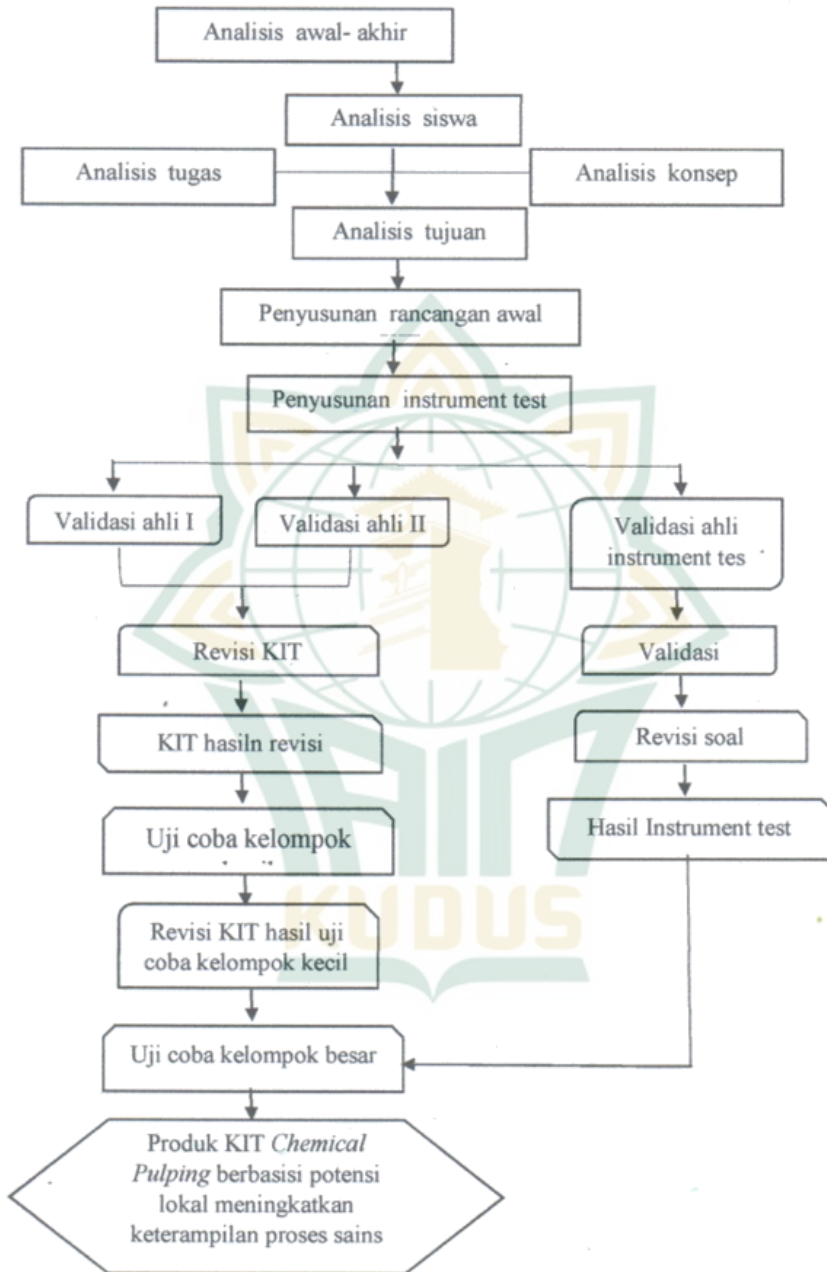
Hasil dari penelitian ini adalah KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu pada materi pencemaran lingkungan berorientasi keterampilan proses sains di MTs NU Ibtidaul Falah.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan (R&D) penelitian ini mengarah model pengembangan menurut Thiagarajan dkk dikenal sebutan model 4D, setiap tahapan kerja yang dilakukan pada penelitian ini dideskripsikan dalam tabel berikut :

¹ Sugiyono, "Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D", (Bandung: Alfabeta, 2016), 217.

² Naniek Kusumawati, "Berintegrasikan Media Kit Ipa Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa," *Al Bidayah* 8 (2016): 170–82.



Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan

1. Tahapan Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian dilakukan kegiatan analisis kebutuhan meliputi: (1) *Front-end Analysis* (Analisa Awa). (2) *Learner Analysis* (Analisa Siswa). (3) *Task Analysis* (Analisa Tugas). (4) *Concept Analysis* (Analisa Konsep). (5) *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran).

- a. *Front-end Analysis* (Analisa Awal), mengidentifikasi dan menemukan dasar permasalahan dalam proses pembelajaran.
- b. *Learner Analysis* (Analisa Siswa), mengidentifikasi karakteristik siswa dalam pengembangan perangkat pembelajaran. Pada penelitian ini sasarannya adalah siswa kelas VII di Mts NU Ibtidaul Falah.
- c. *Task Analysis* (Analisa Tugas), mengidentifikasi tugas pokok yang harus dikuasai siswa.
- d. *Concept Analysis* (Analisa Konsep), mengidentifikasi kompetensi dasar pada produk (KIT) yang akan dikembangkan.
- e. *Specifying Instructional Objectives* (Perumusan Tujuan Pembelajaran) berdasarkan permasalahan yang ditemukan saat observasi terkait pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahapan ini bertujuan untuk membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan. Tahapan ini merupakan tahapan lanjutan dari tahap *define*, pada tahap ini menyusun instrumen tes keterampilan proses sains pada siswa yang didasarkan pada tujuan pembelajaran. Instrumen tes melibatkan aspek keterampilan proses sains termasuk melakukan pengamatan, mengklasifikasi, menafsirkan pengamatan, meramalkan hipotesis, melakukan penelitian, menerapkan konsep, serta berkomunikasi. Instrumen tes dilakukan guna melihat keterampilan proses sains siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

Produk awal dari tahap perencanaan ini berupa rancangan Komponen Instrumen Terpadu (KIT) yang telah disesuaikan dengan kebutuhan siswa, yaitu pengetahuan mengolah kembali limbah dari potensi lokal yang ada di Kudus berupa ampas tebu sehingga menjadi sebuah produk yang bernilai.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Thiagarajan membagi tahap *develop* dalam dua kegiatan yaitu, *Expert Appraisal* (Penilaian Ahli/Pakar) dan *Developmental Testing* (Uji Coba Pengembangan). Pada

tahapan pengembangan bertujuan memperoleh produk media pembelajaran berupa KIT *chemical pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu yang layak dan terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa di SMP/MTS. Terdapat dua langkah di tahap ini meliputi validasi ahli serta uji coba produk.

- a. Validasi ahli yaitu : ahli media dan ahli materi
- b. Uji coba produk, dilakukan sebanyak dua kali yaitu kelompok kecil dan kelompok besar. Pada uji coba kelompok kecil sebanyak 10 siswa di kelas VIII MTS NU Ibtidaul Falah serta uji coba kelompok besar sebanyak 21 siswa di kelas VII. Bahan revisi yang diperoleh dari kelompok kecil akan ujikan ke kelompok besar setelah perbaikan. Pada uji coba kelompok besar akan

Kegiatan pengembangan (*develop*) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: *Expert Appraisal* (Penilaian Ahli/Pakar): penilaian (evaluasi) oleh ahli media, materi. Validasi model oleh ahli/pakar : berfungsi untuk memvalidasi atau menilai Komponen Instrumen Terpadu (KIT) *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli media KIT dan materi sehingga pada validasi ini dapat diketahui apakah pengembangan KIT *Chemical Pulping* pada materi pencemaran lingkungan layak digunakan atau tidak. Selanjutnya direvisi sesuai saran ahli media dan materi.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba produk menggunakan metode penelitian *pre-experimental design* pada KIT *chemical pulping* berbasis potensi lokal ampas tebu pada materi pencemaran lingkungan berorientasi keterampilan proses sains siswa di MTs NU Ibtidaul Falah. Desain atau gambaran uji coba produk KIT *chemical Pulping* menggunakan *one-shot case study* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. 2 Pre-eksperimental Design with One-shoot Case Study

X = Treatment yang diberikan berupa pembelajaran menggunakan KIT *chemical pulping* berbasis potensi lokal ampas tebu

O = hasil tes keterampilan proses sains (variabel dependen)

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba mengaplikasikan KIT *chemical pulping* berbasis potensi lokal ampas tebu adalah siswa kelas VII di MTs NU Ibtidaul Falah terletak di kecamatan Dawe kabupaten Kudus. Uji coba produk kelompok kecil dilaksanakan 10 siswa kelas VII A di MTs NU Ibtidaul Falah serta uji coba kelompok besar dilaksanakan seluruh siswa kelas VII yang berjumlah 21 siswa.

3. Jenis Data

Terdapat dua jenis data yang diambil dan diperoleh pada penelitian R&D yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

a. Data Kualitatif

Data kualitatif dikumpulkan melalui lembar wawancara dan angket yang berisi respon guru dan siswa serta komentar dan saran dari hasil validasi ahli materi dan media yang dimanfaatkan untuk merevisi produk KIT *Chemical pulping* berbasis potensi lokal.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif berasal dari hasil validasi ahli yaitu penghitungan statistik kuesioner dengan skala likert skor satu hingga lima. Hasil tes akan divalidasi oleh para ahli dan validasi empiris. Siswa kelas VIII akan diuji untuk menentukan valid atau tidaknya soal-soal tes keterampilan proses sains untuk digunakan sebagai penelitian pada kelas VII. Hasil penelitian yang telah dilakukan akan dihitung menggunakan excel.

4. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi instrumen tes dan instrument non tes. Instrumen tes digunakan untuk tes keterampilan proses sains sedangkan instrument non tes digunakan kuesioner kelayakan, respon guru dan siswa terhadap KIT *chemical pulping*, serta wawancara.

a. Instrument Tes

Instrumen tes dipakai di penelitian ini yaitu tes keterampilan proses sains. Tes keterampilan proses sains yang dipakai guna uji coba dilakukan validasi terlebih dahulu. Item soal terdiri dari soal pilihan ganda yang terdiri dari 15 butir soal. Instrument tes

yang dipakai dalam penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan penentuan kriteria pengukuran yang telah dipakai sebagai instrumen penilaian keterampilan proses sains.

b. Instrument Non Tes

Instrument non tes di gunakan untuk mengetahui kelayakan suatu produk yang di kembangkan. Instrumen non tes berupa angket validasi ahli media, validasi ahli materi, angket respon guru dan siswa serta lembar observasi dan wawancara.

1) Angket Ahli Media

Intrumen dari ahli media terdiri dari beberapa aspek yaitu : Kisi-kisi angket valiasi ahli media dapat dilihat pada lampiran 2.1

- a) Karakteristik KIT : kualitas dan ketahanan, efisiensi alat, keamanan, fungsi dan manfaat.
- b) Desain Media: bentuk dan estetika, otentik.
- c) Potensi lokal

2) Angket Ahli Materi

Angket ahli materi terdiri dari beberapa aspek yaitu: . Kisi-kisi angket valiasi ahli materi dapat dilihat pada lampiran 2.3

- a) Pembelajaran:kejelasan, ketepatan, kelengkapan dan kemudahan.
- b) Isi Materi: relevan, kesesuaian, kejelasan, menarik, sistematis, dan kemudahan.

3) Angket Respon Guru dan Siswa

Angket respon guru dan siswa bertujuan untuk memperoleh data dari guru dan siswa terkait respon produk KIT yang dikemabangkan berupa KIT *chemical pulping*. Kisi-kisi angket valiasi respon guru dan siswa dapat dilihat pada lampiran 2.5

Aspek respon guru dan siswa terdiri dari beberapa aspek:

- a) Tampilan
- b) Kemudahan
- c) Kepraktisan
- d) Keterampilan proses sains
- e) Potensi lokal
- f) Kelengkapan

4) Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data awal dari pendapat guru IPA di MTs NU Ibtidaul Falah, serta

responden petani tebu dan penjual es tebu. Wawancara dilakukan dengan terbuka atau tidak sistematis, yaitu peneliti tidak memakai patokan wawancara yang tertata.

5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif diperoleh untuk mendapatkan karakteristik produk yang dikembangkan berupa KIT *Chemical Pulping* berbasis potensi lokal limbah ampas tebu. Sedangkan pada analisis kuantitatif diperoleh dari pengumpulan data instrumen ahli media dan ahli materi dengan menggunakan skala *likkert*.

a. Analisis Data Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains pada tahap eksperimen jawaban yang diutarakan siswa, jika kemudian jawaban soal benar dan tidak ada korelasi maka bernilai 1 sedangkan bila jawaban salah bernilai 0.

Sesudah itu dilaksanakan analisis soal meliputi taraf kesukaran, daya pembeda, validitas, serta realibilitas secara kuantitatif. Pada teknik analisis butir soal, untuk menentukan apakah soal tersebut kategori baik. Dalam analisis dapat dilakukan

1) Uji Validitas

Validity atau validitas instrumen menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut dapat mengukur (memberikan informasi) yang sesuai dan dapat digunakan untuk mencapai tujuan tertentu, tes seperti ini dikatakan valid³. Validitas pada butir soal penelitian ini menggunakan rumus :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} + \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi product moment

X = skor pertanyaan tiap nomor

Y = jumlah skor total pertanyaan

N = banyaknya peserta tes

Pada signifikasi 5% caranya dengan membandingkan dengan r_{-Tabel} pada hasil yang didapatkan. Dengan kaidah keputusan:

³ Siswa Smp et al., “Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Gerak,” no. June 2015 (2021): 20–21.

Jika $r_{hitung} > t_{tabel}$ berarti signifikan

Jika $r_{hitung} < t_{tabel}$ berarti tidak signifikan

2) Uji Reabilitas

Uji reabilitas pada analisis soal pilihan ganda dapat menggunakan rumus : merupakan rumus Spearman Brown, yaitu persamaan yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas tes yang dikembangkan.

$$R_1 = \left[\frac{n}{n-1} \right] 1 - \frac{\sum pq}{Sx}$$

Keterangan:

R_1 = reliabilitas instrument

n = jumlah butir soal

p = proporsi individu yang menjawab benar

q = proporsi individu yang menjawab salah

Sx^2 = varian total

3) Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal merupakan angka sebagai indikator tingkat kesulitan soal. Persamaan yang dipakai guna menghitung tingkat kesulitan soal pilihan ganda ialah:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran

B = Banyak peserta didik yang menjawab soal benar

JS = Jumlah seluruh peserta tes

4) Daya Besa Soal

Daya beda soal ialah guna membedakan kemampuan peserta didik berketerampilan tinggi serta berketerampilan rendah. Angka yang mengarahkan besarnya daya pembeda dinamakan indeks deskriminasi. Daya beda soal pilihan ganda dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$D = PA - PB$$

$$\text{Dimana } PA = \frac{BA}{JA} \text{ dan } PB = \frac{BB}{JB}$$

Keterangan:

D = Daya beda soal

PA = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

JA = Banyak peserta kelompok atas

JB = Banyak peserta kelompok bawah

b. Analisis data Validasi ahli

Data uji kelayakan KIT Chemical Pulping dianalisis dari validasi ahli media dan ahli materi, yakni menunjukkan tanggapan dan saran pada skala likert. Data uraian saran dirangkum sebagai dasar melaksanakan revisi. Dalam skala likert terdapat lima pilihan ialah sangat baik, baik, cukup, kurang, serta sangat kurang. Evaluasi kriteria penilaian dan bobot penilaian disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Kriteria Pengukuran

Penilaian	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat kurang	1

Hasil validasi yang telah dinilai oleh para validator akan dilakukan analisis menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Angka presentase data angket

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Untuk mencari skor keseluruhan setelah mengisi instrument yang dibagikan. Selanjutnya mencari presentase kelayakan yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke kategori pada Tabel berikut :

Tabel 3. 2 Kriteria Presentase

Penilaian	Kriteria Interpretasi
$81 \leq P \leq 100\%$	Sangat layak
$61 \leq P < 81\%$	Layak
$41 \leq P < 61\%$	Cukup
$21 \leq P < 41\%$	Tidak layak
$0 \leq P < 21\%$	Sangat tidak layak

KIT Chemical Pulping dinyatakan layak dengan murni apabila presentase kelayakan adalah $\geq 51\%$.

c. Analisis Data Angket Respon Guru dan Siswa

Menilai kualitas produk KIT Chemical Pulping dari tanggapan guru dan siswa menggunakan angket. Skor yang digunakan dalam penilaian ini adalah

menggunakan skala likert 1 sampai 5 ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 3. 3 Kriteria Penilaian Angket Respon Guru dan Siswa

Penilaian	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat kurang	1

Hasil yang telah dinilai oleh guru dan siswa akan dilakukan analisis menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Angka presentase data angket

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

Selanjutnya mencari presentase kelayakan yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke kategori pada Tabel berikut :

Tabel 3. 4 Kriteria Interpretasi Tingkat Kelayakan Produk

Penilaian	Kriteria Interpretasi
$81 \leq P \leq 100\%$	Sangat layak
$61 \leq P < 81\%$	Layak
$41 \leq P < 61\%$	Cukup
$21 \leq P < 41\%$	Tidak layak
$0 \leq P < 21\%$	Sangat tidak layak

d. Analisis Hasil Wawancara

Wawancara yang dipakai yakni garis besar masalah yang hendak diberikan, pertanyaan yang akan ditanyakan seputar kebudayaan dan bahan ajar yang dipakai di sekolah dan nantinya akan diuraikan dalam bentuk daftar pertanyaan dan jawaban. Lembar wawancara dapat dilihat pada lampiran 1.1

Tabel 3. 5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

	Teknik pengumpulan data	Instrument	Penggunaan Data	Teknik Analisis Data	Tahapan
Tes	Tes Keterampilan Proses Sains	<i>Content Validity Ratio (CVR)</i>	Mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa	Statistika deskriptif	Develop
Non Tes	Angket	Angket validasi/kelayakan	Mengetahui kelayakan KIT yang akan diuji cobakan menurut validasi ahli	Statistika deskriptif	Design
	Angket	Angket respon pengguna kelompok kecil	Mengetahui kelayakan KIT yang akan diuji cobakan pada kelompok kelas besar	Statistika deskriptif	Design