

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian dan Pengembangan**

Metode penelitian dan pengembangan atau bisa disebut dengan *Research and Development* merupakan metode penelitian yang menghasilkan produk, dan menguji keefektifan produk. Agar produk bermanfaat untuk kalayak umum, maka diperlukan uji keefektifan produk. Metode penelitian dan pengembangan telah banyak digunakan pada berbagai bidang ilmu, dengan menciptakan produk modern melalui penelitian dan pengembangan.<sup>34</sup> Metode penelitian *Research and Development* (R&D) merupakan salah satu dari metode penelitian guna untuk mengurangi permasalahan yang ada, dimana peneliti menciptakan suatu produk, model, jasa dan cara atau metode. Dari hasil penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat digunakan secara efektif dan efisien.

Metode R&D pertama kali diterapkan dan dikembangkan pada bidang militer atau pertahanan di Amerika Serikat. Selanjutnya muncul pada bidang Industri. Pada bidang pendidikan sedikit mengalami keterlambatan, sejak diperkenalkan metode R&D sangat berpengaruh besar di dunia pendidikan, diantaranya dapat memunculkan ide-ide kreatif dan inovatif sehingga dapat menyediakan alat peraga atau teknologi pembelajaran dan pengembangan alat atau instrumen penelitian.<sup>35</sup> Oleh karena itu, untuk mengembangkan bidang pendidikan agar lebih maju dan mencapai tujuan pembelajaran di era globalisasi

---

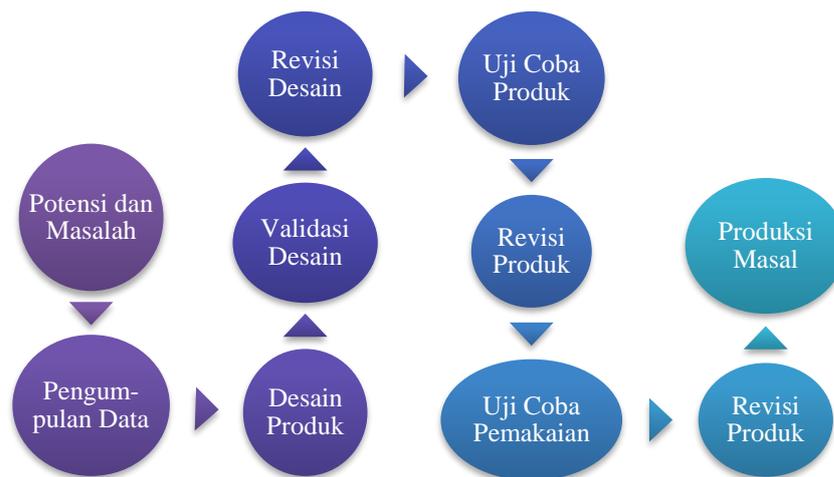
<sup>34</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 297

<sup>35</sup> Nusa Putra, *Research & Development*, (Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada, 2015), hal. 28

ini, maka sangat diperlukan adanya penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan, dengan menghasilkan bahan ajar yang diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan. Adapun pada penelitian dan pengembangan ini, peneliti menggunakan model penelitian dan pengembangan Borg and Gall, dimana terdapat 10 tahap penelitian.

### B. Langkah-Langkah Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) terdapat langkah-langkah dalam penelitian yaitu,<sup>36</sup>



**Bagan 3.1.** Langkah-Langkah Penelitian Metode R&D

Berdasarkan bagan diatas dapat dijelaskan langkah-langkah penelitian dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) yaitu:

<sup>36</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 298

### 1. Potensi dan Masalah

Penelitian berawal dari adanya potensi atau masalah yang ada. Data tentang potensi atau masalah tidak harus dicari sendiri, melainkan dapat diperoleh dari hasil laporan penelitian orang lain atau dokumentasi laporan kegiatan dari perorangan atau instansi tertentu yang masih *up to date*.

### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data atau informasi digunakan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat membantu memecahkan permasalahan yang ada. Pengumpulan data dapat diperoleh dengan cara, literatur, observasi, wawancara, dll.

### 3. Desain Produk

Desain produk berupa perumusan tujuan khusus untuk menentukan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan produk. Sehingga terdapat kesinambungan antara produk dan tujuan yang hendak dicapai.

### 4. Validasi Desain

Validasi desain dilakukan dengan menghadirkan beberapa tenaga ahli yang sudah berpengalaman dalam bidangnya dan juga mampu untuk menilai produk yang dihasilkan oleh peneliti. Hal ini dapat dilakukan dengan cara pemberian angket ataupun dalam forum diskusi.

### 5. Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi desain oleh para ahli. Maka peneliti mengetahui kelemahan ataupun kelebihan produk. Dari kelemahan tersebut, peneliti

perlu melakukan revisi produk untuk menghasilkan produk yang valid dan sesuai dengan tujuan penelitian.

#### 6. Uji Coba Produk

Uji coba produk memerlukan keterlibatan dengan siswa. Ketika produk dikatakan valid, maka produk perlu diuji cobakan ke siswa agar mengetahui perbandingan kinerja penggunaan produk lama dan produk baru.

#### 7. Revisi Produk

Revisi produk diperlukan jika dalam hasil uji coba produk masih perlu adanya pembenahan produk.

#### 8. Uji Coba Pemakaian

Setelah melakukan percobaan dan dikatakan berhasil, walaupun perlu adanya revisi yang tidak terlalu penting. Selanjutnya diperlukan uji coba produk dalam skala besar. Dalam hal ini, juga perlu adanya penilaian produk guna untuk perbaikan produk.

#### 9. Revisi Produk

Revisi produk ini merupakan tahap revisi terakhir dalam menghasilkan produk akhir.

#### 10. Produksi Masal

Produksi masal merupakan tahap akhir metode ini, guna untuk menyebar luaskan produk sehingga diharapkan dengan adanya produk baru dapat membantu permasalahan yang ada.

Berdasarkan penjelasan di atas, setelah produk diuji validitas, efektif, dan efisien melalui uji ahli dan uji coba produk. Selanjutnya, peneliti melakukan produksi masal yaitu dengan memberikan beberapa bahan ajar hasil pengembangan kepada sekolah tempat peneliti melakukan penelitian. Diharapkan dengan produksi masal tersebut, siswa yang bukan sebagai subjek penelitian dapat merasakan adanya bahan ajar pengembangan tersebut, dan membantu pemahaman materi dengan mudah.

Mengenai penelitian dan pengembangan ini, peneliti akan melalui beberapa langkah-langkah berikut:

#### 1. Penelitian dan Pengumpulan Data

##### a. Pemilihan Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah materi perbandingan kelas VII SMP/MTs semester genap. Pemilihan materi ini berdasarkan alasan berikut:

- 1) Siswa belum bisa membedakan pengertian pecahan dan perbandingan.
- 2) Siswa belum memahami materi perbandingan berbalik nilai, hal ini dikarenakan mereka belum memahami materi perbandingan.

##### b. Pemilihan Sekolah

Pemilihan sekolah pada penelitian dan pengembangan ini adalah SMPN 3 Kedungwaru. Pemilihan tersebut didasarkan dengan beberapa alasan yaitu:

- 1) Peneliti melakukan magang di sekolah tersebut.
- 2) Jarak sekolah ke kediaman peneliti tidak terlalu jauh.

- 3) Siswa di sekolah tersebut lebih menyukai dengan media pembelajaran bergambar daripada pembelajaran konvensional yang monoton.
- 4) Penggunaan media pembelajaran yang minim.

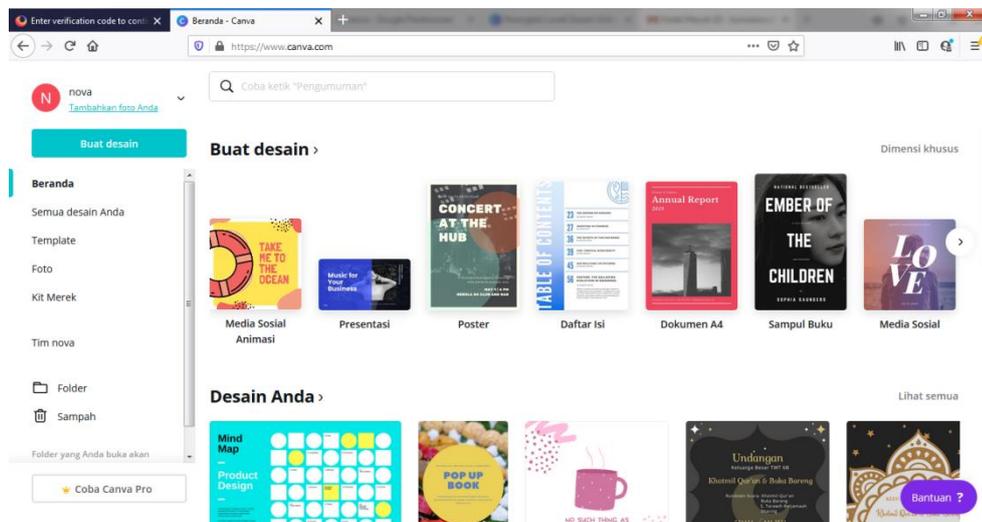
## 2. Perencanaan

Perencanaan penelitian dan pengembangan ini dimulai dari observasi dan wawancara di lokasi penelitian untuk mengetahui perlu tidaknya pengembangan bahan ajar tersebut jika diterapkan di lokasi tersebut. Selanjutnya, mencari referensi untuk pembuatan bahan ajar dan membuat desain produk sampai pada tahap validasi desain oleh para ahli. Kemudian, setelah direvisi, dilakukan uji coba produk skala kecil dan skala besar. Pada tahap akhir dilakukan produksi massal.

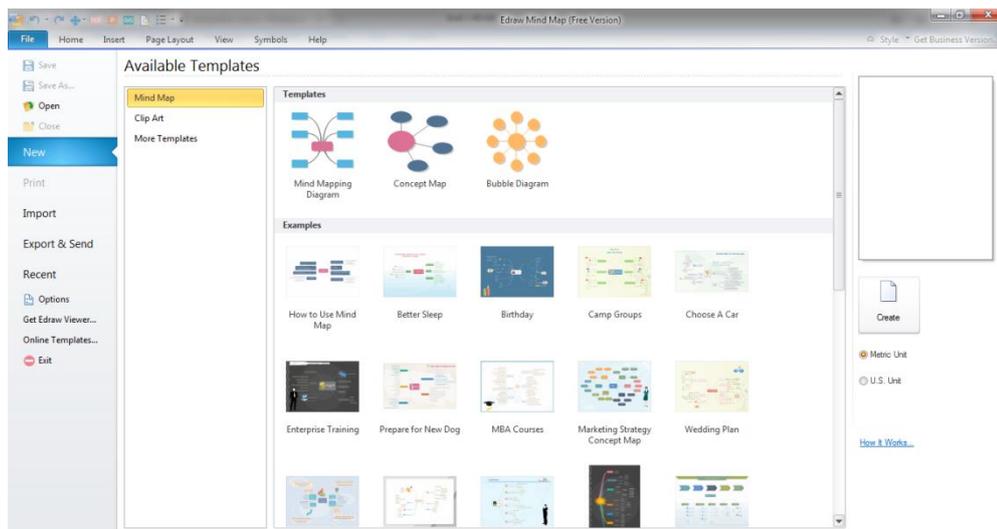
## 3. Desain Produk

### a. Pembuatan Desain Produk

Pembuatan desain produk yang akan digunakan dengan bantuan aplikasi *Canva* dan *Edraw*. *Canva* merupakan salah satu aplikasi online yang menyediakan desain-desain seperti cover buku, banner, majalah, dll. *Edraw* merupakan aplikasi yang menyediakan desain untuk membuat *mind map*. Berikut tampilan dari *Canva* dan *Edraw*:



Gambar 3.1 Tampilan Aplikasi *Canva*



Gambar 3.2 Tampilan Aplikasi *Edraw*

## b. Tujuan

Tujuan dari penggunaan bahan ajar *pop up mind map book* dengan pendekatan etomatematika pada materi perbandingan kelas VII semester 2 adalah menyediakan bahan ajar sebagai pendamping atau rujukan dalam proses pembelajaran, yang diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan mudah.

c. Komponen Produk

Produk yang diharapkan tentunya dapat membantu proses pembelajaran dan mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, komponen produk diharapkan dapat membantu dalam proses pembelajaran. Berikut format dari bahan ajar *pop up mind map book*:

1) Judul Bahan Ajar

Bahan ajar yang dikembangkan berjudul “*Pop Up Mind Map Book Etnomatematika pada Materi Perbandingan*”.

2) Pengantar Pembelajaran

Pengantar pembelajaran membahas tentang materi pecahan secara singkat dan hubungannya dengan etnomatematika, serta gambaran dari *pop up mind map book*. Selain itu, pemberian motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam mempelajari matematika.

3) Kompetensi Inti

**Tabel 3.1** Kompetensi Inti

<b>Kompetensi Inti</b>
1. Menghargai dan Menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, dan tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

#### 4) Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung. Selanjutnya, untuk kompetensi pengetahuan dan keterampilan didapat dari kebiasaan dan budaya di sekolah melalui karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan masing-masing siswa.

**Tabel 3.2** Kompetensi Dasar dan Indikator

No.	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.	3.9 Menjelaskan rasio dua besaran (satunya sama dan berbeda)	3.9.1 Menjelaskan makna pecahan sebagai dasar untuk memahami materi perbandingan. 3.9.2 Menjelaskan tarif, kelajuan, kurs dari satuan yang sama ataupun berbeda.
2.	4.9 Menjelaskan masalah yang berkaitan dengan rasio dua besaran (satunya sama dan berbeda)	4.9.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan rasio.

#### 5) Petunjuk Penggunaan Bahan Ajar

Petunjuk penggunaan bahan ajar berupa cara pemakaian bahan ajar agar memudahkan dalam proses pembelajaran.

#### 6) Materi

Berisi materi perbandingan melalui *pop up mind map book* dengan pendekatan etnomatematika.

#### 7) Latihan Soal

Bertujuan untuk memberikan evaluasi setelah siswa diberikan materi.

#### 8) Daftar Rujukan

Daftar rujukan berisi rujukan materi yang digunakan dalam pembuatan *pop up mind map book* dengan pendekatan etnomatematika materi perbandingan.

#### 9) Identitas Penulis

Identitas penulis berguna sebagai informasi bagi pembaca apabila memberikan masukan atau tanggapan terkait karya penulis.

#### 4. Validasi Desain

Setelah melakukan desain produk, selanjutnya dilakukan uji validitas oleh 4 validator terdiri dari, 2 dosen ahli matematika IAIN Tulungagung dan 2 praktisi lapangan terdiri dari guru matematika dan guru seni budaya SMPN 3 Kedungwaru. Validasi desain ini untuk mengetahui valid tidaknya bahan ajar untuk digunakan dalam tahap penelitian selanjutnya yaitu uji coba produk.

Berikut kriteria validator ahli materi:

- a. Memahami dan menguasai materi pengembangan
- b. Memahami teknik penyajian materi
- c. Memahami perkembangan materi
- d. Memahami hubungan materi pengembangan dengan etnomatematika

Kriteria validator ahli materi ditujukan untuk 3 validator ahli materi yaitu 2 dosen ahli matematika IAIN Tulungagung dan guru mata pelajaran matematika SMPN 3 Kedungwaru. Selain itu, terdapat kriteria validator ahli media yaitu:

- a. Memahami kesesuaian ukuran buku atau media pengembangan
- b. Memahami kelayakan kegrafikan terkait desain sampul buku (cover)

- c. Memahami kelayakan kegrafikan terkait desain isi buku
- d. Memahami hubungan kegrafikan media dengan jajanan tradisional

Kriteria validator ahli media ditujukan untuk keempat validator yaitu 2 dosen ahli matematika IAIN Tulungagung, 1 guru mata pelajaran matematika SMPN 3 Kedungwaru, dan 1 guru seni budaya SMPN 3 Kedungwaru.

#### 5. Revisi Desain

Revisi desain dilakukan untuk menganalisa hasil dari uji validitas. Revisi ini dilakukan berdasarkan hasil angket dari validator serta saran yang diberikan oleh validator. Revisi akan terus dilakukan sampai produk dikatakan valid dan layak untuk digunakan.

### C. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui tingkat efektifitas dan efisien bahan ajar pengembangan dengan cara menguji cobakan kepada siswa pada kegiatan pembelajaran. Pada uji coba produk dilakukan dengan dua cara yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba pemakaian atau uji coba lapangan.

#### 1. Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan dengan dua cara yaitu:

##### a. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil yaitu melakukan uji lapangan terbatas dengan eksperimen.<sup>37</sup> Pada penelitian ini uji coba dilakukan oleh 1 siswa yang dipilih

---

<sup>37</sup> Putra, *Research & Development...*, hal. 126

secara *random* dari masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan *post-test*.

#### b. Uji Coba Lapangan

Setelah dilakukan revisi produk, selanjutnya dilakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan yaitu melakukan uji lapangan dengan subjek lebih besar dan produk dikatakan hampir sempurna. Pada tahap ini dipilih siswa dari masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol selain siswa yang mengikuti uji coba kelompok kecil. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan *post-test*.

#### 2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dilakukan kepada siswa kelas VII SMPN 3 Kedungwaru. Kelas kontrol dilakukan pada kelas VII I dan kelas eksperimen dilakukan pada kelas VII J. Peneliti melakukan penelitian pada subjek kelas VII J untuk kelas eksperimen dengan alasan yaitu:

- 1) Peneliti melakukan magang di sekolah tersebut.
- 2) Siswa yang kurang memperhatikan guru saat guru menerangkan materi.
- 3) Siswa merasa bosan, karena guru menggunakan metode ceramah.

#### 3. Teknik Pengumpulan Data

Pada teknik pengumpulan data merupakan cara pengambilan data yang tepat sesuai dengan tujuan penelitian, sebab ketepatan pemilihan teknik pengumpulan data mempengaruhi hasil penelitian. Adapun penggunaan teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, objektif dan rasional mengenai berbagai fenomena, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan untuk mencapai tujuan. Tujuan utama observasi yaitu, untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai suatu fenomena dan untuk mengukur perilaku, tindakan dan proses atau kegiatan yang sedang dilakukan suatu kelompok ataupun individu.<sup>38</sup>

Pelaksanaan observasi dilakukan saat peneliti melaksanakan magang di SMPN 3 Kedungwaru dan observasi ditujukan kepada siswa-siswi kelas VII J beserta guru mata pelajaran matematika, terkait bagaimana proses pembelajaran berlangsung, suasana belajar mengajar, dan bahan ajar yang digunakan. Dari observasi tersebut, ditemukan bahwa guru mengajar dengan model pembelajaran ceramah. Dalam hal itu, mengakibatkan siswa sering ramai sendiri ketika guru menjelaskan. Selanjutnya, siswa masih sulit memahami konsep-konsep dasar materi perbandingan, hal ini ditunjukkan bahwa mereka masih belum memahami pengertian dari perbandingan, siswa masih sulit merubah soal cerita kedalam bentuk matematis, siswa belum memahami materi perbandingan berbalik nilai, hal ini dikarenakan mereka belum memahami dasar dari materi perbandingan, siswa lebih tertarik dengan materi yang berisi ilustrasi ataupun gambar untuk diamati, guru sering menerangkan materi secara konvensional dengan bantuan LKS ataupun buku

---

<sup>38</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 231

paket, tidak semua *projector* didalam kelas bisa digunakan, hal ini membuat guru harus membawa sendiri ketika memerlukan *projector*, dan penggunaan media pembelajaran yang minim.

b. Wawancara

Wawancara digunakan apabila dalam peneliti kurang puas dengan hasil observasi, dengan begitu dapat digunakan wawancara langsung dalam pertemuan tatap muka. Wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran matematika.

c. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi diperlukan untuk mengetahui jumlah siswa di dalam kelas dan juga pengambilan data nilai ulangan harian semester ganjil kelas VII I dan VII J untuk uji homogenitas pada keduanya. Dalam pengambilan data nilai ulangan harian peneliti langsung meminta kepada guru pengampu mata pelajaran matematika.

d. Tes

Jenis tes yang digunakan adalah *post-test*. Dimana siswa diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan memberikan materi melalui bahan ajar pengembangan pada kelas eksperimen, selanjutnya siswa diberikan soal *post-test* untuk mengetahui perbandingan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

e. Angket

Angket diberikan kepada validator ahli untuk mengetahui tingkat kevalidan bahan ajar hasil pengembangan.

#### 4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan sebagai alat untuk mempermudah pelaksanaan observasi dan juga menilai media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan pada tujuan penelitian dan teknik pengumpulan data, dirancang dan disusun instrumen sebagai berikut,

##### a. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi berbentuk angket validasi terkait aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan bahasa. Validator dalam hal ini harus memenuhi kriteria pemahaman dan penguasaan materi, penyajian materi, dan perkembangan materi.

##### b. Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen validasi berbentuk angket validasi media terkait pembuatan bahan ajar *pop up mind map book* dengan pendekatan etnomatematika dalam tampilannya. Validator dalam hal ini harus memenuhi kriteria pemahaman kegrafikan dalam media, yaitu terkait ukuran standar buku dan ahli desain media.

##### c. Instrumen Soal *Post-Test*

Instrumen tes ini terdiri dari 3 soal uraian. Soal tersebut nantinya akan berbentuk data kuantitatif yang berguna untuk mengetahui pengaruh adanya bahan ajar pengembangan. Sebelum instrumen tes digunakan, dilakukan validasi soal *post-test* digunakan untuk mengetahui kecocokan terhadap model pembelajaran dengan materi yang digunakan. Validator dalam instrumen soal ini hendaknya ahli dalam materi.

#### d. Angket

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data melalui penyebaran daftar pertanyaan atau isian untuk diisi langsung oleh responden seperti yang dilakukan dalam penelitian untuk menghimpun pendapat umum.<sup>39</sup> Pada penelitian ini angket diberikan kepada validator ahli untuk mengetahui tingkat kevalidan bahan ajar hasil pengembangan.

#### 5. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses mencari dan menyusun data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasi data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.<sup>40</sup> Pada penelitian ini data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Berikut penjelasan mengenai data kualitatif dan kuantitatif:

##### a. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dianalisis secara deskriptif kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil saran dan komentar oleh para ahli sebagai bahan perbaikan.

##### b. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dari hasil analisis angket oleh validator ahli dan hasil belajar responden.

---

<sup>39</sup> Abdurrahman Fathoni, *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), hal. 111

<sup>40</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, hal. 244

### 1) Analisis Data Angket Respon Validator Ahli

Analisis angket oleh validasi ahli menggunakan skala Likert 1-4. Seperti pada tabel berikut:

**Tabel 3.3** Pedoman Peskoran Hasil Angket

Kriteria	Skor
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Data hasil penilaian selanjutnya dianalisis untuk mengetahui tingkat kevalidan dan revisi produk seperti pada tabel berikut:<sup>41</sup>

**Tabel 3.4** Tingkat Validasi

No.	Kriteria	Tingkat Validasi
1	76% – 100%	Valid (dapat digunakan tanpa revisi)
2	56% – 75%	Cukup Valid (dapat digunakan dengan revisi)
3	40% – 55%	Kurang Valid (revisi)
4	0% – 39%	Tidak Valid (revisi)

Dengan didasarkan pada penilaian dengan persen<sup>42</sup> :

*nilai presentase*

$$= \frac{(jmlh SB \times 4) + (jmlh B \times 3) + (jmlh K \times 2) + (jmlh SK \times 1)}{jumlah instrumen \times 4} \times 100$$

Berdasarkan tabel tingkat validasi, agar produk yang dihasilkan dikatakan valid maka skor minimal yang harus diperoleh adalah 56%. Sehingga, produk dapat dikatakan cukup valid walaupun masih perlu adanya revisi produk.

<sup>41</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2012), hal. 313

<sup>42</sup>Ngalm Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2017), hal. 102

## 2) Analisis Data Hasil Belajar Siswa

Analisis data hasil belajar siswa digunakan untuk mengetahui efektifitas dan efisien bahan ajar hasil pengembangan. Pengukuran ini dilakukan dengan membandingkan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum membandingkan kedua kelas, harus diadakan uji homogenitas dan uji normalitas. Adapun cara dari uji tersebut yaitu:

### a) Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah dua kelas memiliki varians yang sama. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut<sup>43</sup>:

#### (1) Merumuskan Hipotesis

$H_0$  : Data Homogen

$H_1$  : Data Tidak Homogen

#### (2) Menghitung selisish masing-masing skor dengan rata-rata kelompok

#### (3) Menyiapkan tabel penolong

#### (4) Menghitung jumlah kuadrat antar kelompok ( $SS_b$ )

$$SS_b = \frac{\frac{(\sum X)^2}{n_{tot}} - \sum \frac{X_{tot}^2}{n_{tot}}}{n_{k-1}}$$

#### (5) Menghitung Jumlah Kuadrat dalam Kelompok ( $SS_w$ )

$$SS_w = \frac{\sum X^2_{tot} - \frac{(\sum X)^2}{n_{tot}}}{n_{tot} - n_{k-1}}$$

---

<sup>43</sup> MTs Nurul Huda Sukaraja, "Contoh Uji Homogenitas Levene", dalam <https://www.slideshare.net/mukhamadfathoni1/contoh-uji-homogenitas-levene>, diakses 26 Februari 2020 Pukul 22.05 WIB

(6) Menghitung F hitung

$$F_{hitung} = \frac{SS_b}{SS_w}$$

(7) Menghitung F tabel

(8) Menarik Kesimpulan

$F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

$F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima

b) Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Dengan adanya persyaratan normalitas data, maka data dapat dilanjutkan penyajiannya dalam bentuk membedakan, mencari hubungan, dan meramalkannya. Untuk uji ini dilakukan uji Saphiro Wilk karena data kurang dari 50. Uji ini dilakukan dengan bantuan SPSS 23. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:<sup>44</sup>

(1) Merumuskan Hipotesis

$H_0$  : Berdistribusi Normal

$H_1$  : Tidak Berdistribusi Normal

(2) Mengurutkan data dari terkecil hingga terbesar, kemudian dikelompokkan menjadi dua bagian.

(3) Hitung statistika uji Shapiro Wilk

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_1 (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

---

<sup>44</sup> Rani Nooraeni, "(Politeknik Statistika STIS) Shapiro Wilk Test," dalam <https://www.youtube.com/watch?v=7NNzpmtmJQ4>, diakses 27 Februari 2020 Pukul 05.46 WIB

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Keterangan:

$X_i$  = Data ke- $i$

$X_{n-i+1}$  = Angka ke  $n - i + 1$  pada data

$i$  = 1, 2, 3, ...,  $n$

$a_i$  = Koefisien Uji

(4) Hitung signifikansi uji, bandingkan dengan tabel Shapiro Wilk dan lihat posisi probabilitas.

$p > \alpha$ , maka  $H_0$  diterima

$p < \alpha$ , maka  $H_0$  ditolak

### c) Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis terbukti atau tidak. Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Mann Whitney*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut.<sup>45</sup>

(1) Merumuskan Hipotesis

$H_0$  :  $\mu_1 \geq \mu_2$

$H_1$  :  $\mu_1 < \mu_2$

---

<sup>45</sup> Kadir, *Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*, (Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2016), hal. 490

- (2) Menentukan U kritis (Lihat tabel harga kritis U tes)
- (3) Menentukan nilai statistik Mann-Whitney (U), dengan langkah-langkah:

(a) Mengurutkan data tanpa memperhatikan sampelnya: skor terkecil diberi angka 1 dan yang lebih besar diberi angka 2 dan seterusnya, jika terdapat skor sama maka digunakan angka rata-rata.

(b) Menghitung statistika U melalui rumus berikut:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - K$$

Keterangan:

$n_1$  = Jumlah skor kelompok 1

$n_2$  = Jumlah skor kelompok 2

$K$  = Jumlah ranking kelompok

- (4) Membuat kesimpulan

$U \leq U_{kritis}$ , maka  $H_0$  ditolak

$U > U_{kritis}$ , maka  $H_0$  diterima

Jika ukuran sampel lebih dari 20, maka distribusi sampling U menurut Mann dan Whitney, akan mendekati distribusi normal dengan rata-rata dan standar *error*.

$$\mu U = \frac{n_1 n_2}{2} \quad \text{dan} \quad \sigma U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Sehingga variabel normal standarnya dirumuskan:

$$Z = \frac{U - \mu U}{\sigma U} = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}} \text{ (adalah transformasi ke uji Z)}$$

Berdasarkan teknik analisis di atas, diharapkan menghasilkan bahan ajar yang valid, efektif, dan efisien. Sehingga dapat membantu proses pembelajaran.