

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2010: 3). Terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu, cara ilmiah, data, tujuan, dan kegunaan penelitian. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti kegiatan penelitian itu dilakukan dengan cara-cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Empiris berarti cara-cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indra manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara-cara yang digunakan. Dan sistematis artinya, proses yang digunakan dalam penelitian itu menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis (Sugiyono, 2010: 3).

Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Setyosari, 2010: 194). Penelitian pengembangan itu sendiri dilakukan berdasarkan suatu model pengembangan berbasis industri, yang temuan-temuannya dipakai untuk mendesain produk dan prosedur, yang kemudian secara sistematis dilakukan uji lapangan, dievaluasi, disempurnakan untuk memenuhi kriteria keefektifan, kualitas, dan standar

tertentu (Setyosari, 2010).

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Sugiyono (2015: 407) menjelaskan penelitian pengembangan (R&D) secara sederhana yakni merupakan metode penelitian untuk menghasilkan suatu produk tertentu, serta menguji efektifitas produk tersebut. Menurut pendapat yang diungkapkan Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 164) bahwa *Research and Development* merupakan suatu proses atau langkah-langkah yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk yang sudah ada dan disempurnakan kembali, atau mengembangkan sebuah produk baru. Penelitian dan pengembangan yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk yang efektif untuk membantu siswa dalam memahami materi Perkalian dan pembagian pada pembelajaran matematika melalui media teka teki silang matematika.

## **B. Prosedur Pengembangan**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan. Pada metode penelitian dan pengembangan terdapat beberapa jenis model. Model yang digunakan adalah pengembangan model 4-D. Model pengembangan 4-D (Four D) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S.

Semmel, dan Melvyn Semmel (1974: 5). Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran).

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan empat tahap penelitian pengembangan menurut Triagarajan. (Arkadiantika *et al.* 2020). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu ini dijabarkan sebagai berikut:

### **1. Tahap Pendefinisian (*define*)**

Tahap pendefinisian berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu:

#### *a. Analisis awal (front-end analysis)*

Analisis awal dilakukan untuk mengetahui permasalahan dasar dalam pengembangan media teka-teki silang matematika. Pada tahap ini dimunculkan fakta-fakta dan alternatif penyelesaian sehingga memudahkan untuk menentukan langkah awal dalam pengembangan media teka teki silang matematika yang sesuai untuk dikembangkan.

#### *b. Analisis peserta didik (learner analysis)*

Analisis peserta didik sangat penting dilakukan pada awal perencanaan. Analisis peserta didik dilakukan dengan cara mengamati karakteristik peserta didik. Analisis ini dilakukan dengan

mempertimbangkan ciri, kemampuan, dan pengalaman peserta didik, baik sebagai kelompok maupun individu. Analisis peserta didik meliputi karakteristik kemampuan akademik, usia, dan motivasi terhadap mata pelajaran.

c. Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi tugas- tugas utama yang akan dilakukan oleh peserta didik.

d. Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi dalam media teka teki silang matematika yang dikembangkan. Analisis konsep dibuat dalam peta konsep pembelajaran yang nantinya digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi tertentu, dengan cara mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis bagian- bagian utama materi pembelajaran

e. Analisis tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Analisis tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis materi dan analisis kurikulum. Dengan menuliskan tujuan pembelajaran, peneliti dapat mengetahui kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam media teka-teki silang matematika, menentukan kisi-kisi soal, dan akhirnya menentukan seberapa besar tujuan pembelajaran yang tercapai.

## 2. Tahap Perancangan (*design*)

Setelah mendapatkan permasalahan dari tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan. Tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang suatu media teka-teki silang matematika yang dapat digunakan dalam pembelajaran Matematika. Tahap perancangan ini meliputi:

### a. Penyusunan Tes (*criterion-test-construction*)

Penyusunan tes instrumen berdasarkan penyusunan tujuan pembelajaran yang menjadi tolak ukur kemampuan peserta didik berupa produk, proses, psikomotor selama dan setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Instrumen tes yang digunakan adalah *pretest* dan *post test*. Instrumen tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil keefektifan siswa dalam proses pembelajaran.

### b. Pemilihan Media (*media selection*)

Pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Media dipilih untuk menyesuaikan analisis peserta didik, analisis konsep dan analisis tugas, karakteristik target pengguna, serta rencana penyebaran dengan atribut yang bervariasi dari media yang berbeda-beda. Hal ini berguna untuk membantu peserta didik dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan.

c. Pemilihan Format (*format selection*)

Pemilihan format dilakukan pada langkah awal. Pemilihan format dilakukan agar format yang dipilih sesuai dengan materi pembelajaran. Pemilihan bentuk penyajian disesuaikan dengan media pembelajaran yang digunakan. Pemilihan format dalam pengembangan dimaksudkan dengan mendesain isi pembelajaran, pemilihan pendekatan, dan sumber belajar, mengorganisasikan dan merancang isi teka-teki silang matematika, membuat desain teka-teki silang matematika.

d. Desain Awal (*initial design*)

Desain awal (*initial design*) yaitu rancangan media pembelajaran teka-teki silang matematika yang telah dibuat oleh peneliti kemudian diberi masukan oleh dosen pembimbing, Masukan dari dosen pembimbing akan digunakan untuk memperbaiki media pembelajaran teka-teki silang matematika sebelum dilakukan produksi. Kemudian melakukan revisi setelah mendapatkan saran perbaikan media pembelajaran teka-teki silang matematika dari dosen pembimbing dan nantinya rancangan ini akan dilakukan tahap validasi.

**3. Tahap Pengembangan (*develop*)**

Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran Teka-teki silang matematika. Pada tahap ini produk media pembelajaran juga harus melewati beberapa tahap revisi dari validator atau

ahli dan telah diuji kepada peserta didik sebagai pengguna.

Tahap uji pengembang dilakukan apabila proses pembuatan produk media pembelajaran Teka-teki silang matematika pada materi Perkalian dan pembagian telah selesai dan produk siap diuji kevalidannya oleh ahli media, ahli isi/materi, dan respon pengguna. Proses uji coba dilakukan berurutan dari uji validasi produk pada ahli media, uji validasi ahli isi/materi, uji penggunaan pada uji perorangan, uji skala kelompok kecil, dan yang terakhir uji penggunaan pada kelompok dengan skala besar. Pada uji coba ahli dilakukan secara berulang apabila produk dinyatakan tidak atau kurang valid guna mendapatkan hasil sesuai harapan.

#### **4. Tahap Penyebaran (*disseminate*)**

Tahap penyebaran merupakan tahap akhir pengembangan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menyebarluaskan media pembelajaran teka teki silang matematika yang telah dihasilkan. Pada penelitian ini hanya dilakukan penyebaran terbatas, yaitu dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir media teka teki silang matematika secara terbatas kepada guru sekolah dasar yang diharapkan mampu mengimplementasikan hasil pengembangan produk dengan baik.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam uji coba produk media pembelajaran teka-teki silang matematika pada materi perkalian dan pembagian. Adapun pada penelitian ini menggunakan skala likert sebagai acuan penyusunan angket dengan kriteria skala likert yang digunakan dengan empat interval, sebagai berikut:

- a) Skor 4 berarti sangat baik
- b) Skor 3 berarti baik
- c) Skor 2 berarti kurang baik
- d) Skor 1 berarti sangat kurang baik

### **C. Uji Coba Produk**

Setelah tahap pengembangan produk selesai dilakukan, tahapan selanjutnya adalah tahap uji coba produk. Pada tahap ini telah melewati tahapan validasi dari tim ahli media dan ahli materi. Uji coba produk dilakukan pada uji coba lapangan. Uji coba yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan efektivitas produk yang telah dikembangkan dalam membantu guru untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan hasil belajar pada anak. Hasil dari uji coba lapangan ini yang menjadi dasar dalam melakukan revisi akhir terhadap produk yang dikembangkan dan kemudian menghasilkan produk final.

### **D. Desain Uji Coba**

Desain uji coba produk pengembangan ini memiliki beberapa tahapan. tahap-tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut :

#### **1. Tahap Validasi Ahli**

Dalam tahap validasi ahli ini terdiri dari beberapa kegiatan sebagai berikut:

- a) Ahli materi, ahli media memberikan penilaian dan masukan berupa saran dan kritikan terhadap media pembelajaran teka-teki silang matematika untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan hasil belajar.
- b) Analisis data pengembangan dilakukan dengan data penilaian berdasarkan kritikan dan saran yang diberikan oleh ahli.
- c) Pengembangan melakukan perbaikan produk berdasarkan kritikan dan saran yang diberikan.

Adapun kriteria ahli materi, ahli media adalah sebagai berikut :

- a) Ahli materi dan ahli bahasa adalah dosen dengan kriteria minimal S2 pendidikan/non pendidikan atau guru minimal S1 pendidikan.
- b) Ahli media adalah dosen dengan kriteria minimal S2 pada bidang pendidikan/non pendidikan atau guru minimal S1 pendidikan.

Uji coba ini dilakukan agar ahli materi, ahli media memberikan penilaian dan masukan mengenai kesesuaian materi dan tampilan media teka-teki silang matematika. Apabila terdapat saran perbaikan, maka akan dilakukan revisi dan hasil revisi tersebut akan di uji cobakan kembali pada ahli untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

## 2. Tahap uji coba lapangan

Pada tahap uji coba lapangan ini terdiri dari kegiatan yaitu:

- a) Melakukan pengamatan kepada siswa yang sedang belajar menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.
- b) Siswa memberikan penilaian terhadap produk media pembelajaran.

- c) Peneliti melakukan analisis data terhadap hasil data penelitian yang diperoleh.
- d) Peneliti melakukan perbaikan produk media pembelajaran berdasarkan hasil analisis data penilaian.

Uji coba lapangan dilakukan terhadap semua siswa yang ada di kelas II, dengan uji coba lapangan dilakukan terlebih dahulu pada uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil pada kelas II setelah itu dilanjutkan pada kelompok besar yaitu semua siswa kelas II sekolah dasar. Produk yang di uji cobakan yaitu “Teka-Teki Silang Matematika” pada pembelajaran kurikulum merdeka. Uji coba pada kelas II dilakukan untuk mempelajari media teka teki silang matematika yang akan digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan hasil belajar siswa.

#### **E. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah sumber data dalam penelitian, dapat berupa orang, tempat, maupun simbol. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas Rendah, tahun ajaran 2024 dengan jumlah 26 siswa.

#### **F. Jenis Data**

Penelitian dan pengembangan (R&D) ini menggunakan data yaitu berupa kuantitatif dan kualitatif.

1. Data kuantitatif adalah data yang diolah dengan perumusan angka.

Data kuantitatif diperoleh dari skor angket penilaian validatif dan penilaian siswa.

2. Data kualitatif adalah data yang berupa deskripsi dalam bentuk kalimat.

Data kualitatif ini berupa kritik dan saran validator terhadap produk yang dikembangkan dan deskripsi keterlaksanaan uji coba produk.

### **G. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian. Instrumen yang baik haruslah valid dan reliabel, sehingga data yang diperoleh akurat. Berdasarkan pada tujuan penelitian, dirancang dan disusun instrumen yang digunakan pada penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

1. Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi digunakan sebagai instrumen untuk mengumpulkan data hasil validasi ahli yang digunakan sebagai komentar dan saran dari para ahli untuk perbaikan produk. Instrumen validasi ahli ada validasi ahli media dan validasi ahli materi. Lembar validasi ini berbentuk angket validasi. Adapun kisi-kisi instrumen validasi ahli media pada tabel 3.1 dan kisi kisi instrumen validasi ahli materi pada tabel 3.2

**Tabel 3.1 kisi-kisi instrumen validasi media**

<b>No</b>	<b>Aspek</b>	<b>Indikator</b>	<b>Jumlah item</b>	<b>Item</b>	<b>Bentuk Instrumen</b>
1.	Kemudahan penggunaan media	Media ini dapat digunakan oleh siswa secara mandiri tanpa bantuan dari guru	2	1,2	<i>Ceklis</i>
2.	Kemampuan media menambah pengetahuan	Media ini dapat membantu siswa memecahkan masalah perkalian dan pembagian	2	3,4	<i>Ceklis</i>
3.	Kemenarikan tampilan	Desain media ini dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa untuk belajar	2	5,6	<i>Ceklis</i>
4.	Kemenarikan warna	Warna yang digunakan pada media ini dapat menarik antusias siswa dalam belajar	1	7	<i>Ceklis</i>
5.	Pengoperasional	Media ini mudah digunakan oleh siswa baik individu maupun kelompok	2	8,9	<i>Ceklis</i>

No	Aspek	Indikator	Jumlah item	Item	Bentuk Instrumen
6.	Kesesuaian media dengan materi	Media ini sesuai dengan materi perkalian dan pembagian	1	10	<i>Ceklis</i>

**Tabel 3.2 kisi-kisi instrumen validasi materi**

No	Aspek	Indikator	Jumlah item	Item	Bentuk Instrumen
1.	Kesesuaian Materi	- Kesesuaian materi - Keluasan materi	2	1,2	<i>Ceklis</i>
2.	Kemutakhiran materi	- Media teka-teki silang matematika sesuai dengan materi - Kemenarikan materi - Keruntutan materi	3	3,4,5	<i>Ceklis</i>
3.	Menambah pengetahuan	- Mendorong rasa ingin tahu siswa - Menambah pengetahuan siswa	2	6,7	<i>Ceklis</i>
4.	Penyajian pembelajaran	- Keterlibatan peserta didik	2	8,9	<i>Ceklis</i>

		- Penyajian materi mudah dipahami			
--	--	-----------------------------------	--	--	--

## 2. Wawancara

Wawancara adalah percakapan yang dilakukan oleh peneliti dengan responden untuk mendapatkan informasi apa yang sesuai dengan kebutuhan siswa didalam kelas saat pembelajaran.

## 3. Angket

Angket adalah salah satu metode pengumpulan data berisi beberapa pertanyaan yang digunakan untuk mendapatkan tanggapan validator atau responden terkait dengan kelayakan dan kepraktisan dari media yang dikembangkan. Skala yang digunakan adalah skala likert.

**Tabel 3.3 Skala Penilaian untuk Angket Validasi**

No	Keterangan	Bobot
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang Baik	2
4.	Tidak Baik	1

*Sumber : (W.N.Sari & Ahmad, 2021)*

## 4. Tes

Tes adalah sebuah metode evaluasi yang berperan penting dalam menilai hasil belajar peserta didik dan juga dalam mengevaluasi

efektivitas suatu produk media pembelajaran yang dikembangkan. Tes yang akan dikerjakan yaitu soal pretest dan posttest .

## 5. Dokumentasi

Dokumentasi adalah kegiatan untuk merekam dan menyimpan informasi dalam bentuk foto, teks, audio dan data digital. Dalam penelitian ini dokumentasi berupa foto-foto.

## H. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data Validitas

#### a) Analisis Data Validitas Produk

Data validitas diperoleh dari hasil yang dilakukan oleh validator, yaitu penilaian dari aspek-aspek yang ditentukan.

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

**Tabel 3.4 Kategori validitas produk**

No	Presentase (%)	Kriteria
1.	90 - 100%	Sangat Valid
2.	80 - 89%	Valid
3.	65 - 79%	Cukup Valid
4.	55 - 64%	Kurang Valid
5.	0 - 54%	Tidak Valid

Sumber: (Qistina et al., 2019)

## b) Validitas Instrumen Soal

### 1) Uji Validitas

Validitas merupakan ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukuran untuk mengukur sesuai dengan tujuan pengukurannya (sukendra and atmaja 2020). Menghitung validitas yang digunakan pada penelitian ini dengan 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 :

$r_{XY}$  = Validitas butir soal

$X$  = Skor tiap butir soal

$Y$  = Skor total yang benar dari setiap subjek

$N$  = Jumlah peserta tes

$\sum_{XY}$  = Jumlah skor total dikalikan skor setiap siswa

Uji validitas instrumen dilakukan untuk membandingkan hasil perhitungan dengan r tabel pada taraf signifikansi 5%. Soal dikatakan valid jika nilai r hitung  $\geq$  r tabel, sebaliknya soal tidak valid jika nilai r hitung  $\leq$  r tabel.

**Tabel 3.5 kriteria Validitas soal**

Kriteria	Koefisien korelasi
Sangat tinggi	$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$
Tinggi	$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$
Sedang	$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$

Rendah	$0,60 < r_{XY} \leq 0,40$
Sangat rendah	$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$

Sumber : (Arikunto 2010)

## 2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah pengujian yang dilakukan untuk menilai sejauh mana tingkat keandalan suatu item pertanyaan atau instrumen pengukuran (Sukendra and Atmaja 2020). Pada Penelitian ini peneliti menggunakan pengujian reliabilitas dengan rumus Alpha untuk menguji reliabilitas dari soal tes.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas tes

$n$  = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes

1 = bilangan konstanta

$\sum s_i^2$  = jumlah varian skor dari tiap – tiap butir item

**Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas**

Kriteria	Koefisien korelasi
Sangat tinggi	$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$
Tinggi	$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$
Sedang	$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$
Rendah	$0,60 < r_{XY} \leq 0,40$
Sangat rendah	$0,00 < r_{XY} \leq 0,20$

Sumber : (Arikunto 2010)

### 3) Daya Pembeda

Untuk menghitung daya pembeda tes, dengan rumus berikut:

$$DP = \frac{-\bar{x}_2}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Indeks daya pembeda

$\bar{x}_2$  = banyak peserta kelompok atas

$\bar{x}_1$  = banyak peserta didik kelompok bawah

**Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda**

No	Daya Pembeda Item	Keterangan
1.	0,00 - 0,20	Sangat jelek
2.	0,21 - 0,40	Jelek
3.	0,41 - 0,60	Cukup
4.	0,61 - 0,80	Baik
5.	0,81 - 1,00	Baik sekali

Sumber : (Arikunto 2010)

### 4) Uji Tingkat Kesukaran

Indeks kesukaran adalah angka yang menggambarkan tingkat kesulitan atau kemudahan suatu soal. (Arikunto 2010). Analisis tingkat kesukaran adalah proses mengevaluasi soal-soal dari segi kesulitannya, dengan tujuan mengklasifikasikan soal-soal kedalam kategori-kategori seperti mudah, sedang, dan sulit. Cara menghitungnya tingkat kesukaran adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

$p$  = tingkat kesukaran

$B$  = banyak peserta didik yang menjawab soal dengan benar

$JS$  = jumlah seluruh peserta didik peserta tes

**Tabel 3.8 Interpretasi tingkat kesukaran**

No	Indeks Kesukaran	Kriteria
1.	0,00 - 0,30	Soal sukar
2.	0,30 - 0,80	Soal sedang
3.	0,80 - 1,00	Soal mudah

Sumber : (Arikunto 2010)

## 2. Analisis Kepraktisan Produk

Analisis kepraktisan produk diperoleh dari angket respon guru dan angket respon siswa terhadap produk yang dikembangkan dalam bentuk skala likert. Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Praktis} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Kemudian persentase yang didapat diinterpretasikan kedalam kategori kepraktisan berikut:

**Tabel 3.9 Kategori Kepraktisan Media**

No	Persentase Nilai	Kriteria
1.	81 – 100%	Sangat Praktis
2.	61 – 80%	Praktis
3.	41 – 60%	Cukup Praktis
4.	21 – 40%	Kurang Praktis
5.	<21%	Tidak Praktis

Sumber : (Alfarabi and Fitriyati 2020)

### 3. Analisis Efektifitas Produk

Data efektivitas produk dilihat dari tingkat keefektifan peserta didik melalui lembar angket, dan soal tes evaluasi. Pada saat uji lapangan, tes diberikan sebanyak dua kali yaitu sebelum dilakukannya uji coba (*pre test*) dan setelah dilakukannya uji coba (*post test*).

#### a) Uji N-Gain

Uji N-Gain (Gain Ternormalisasi) dilakukan untuk mengetahui besar nilai peningkatan atau penurunan dari sebelum dan sesudah menggunakan produk.

Rumus untuk menentukan skor *N-Gain* adalah sebagai berikut:

$$Skor N - Gain = \frac{skor\ posttest - pretest}{skor\ maksimum - pretest}$$

Hasil dari Skor N-gain tersebut lalu dikriteriakan keefektifan produk dapat dilihat pada tabel 3.6

**Tabel 3.10 Efektivitas N-Gain**

No	Persentase (%)	Kriteria
1	< 40	Sangat Tidak Efektif
2	40 – 55	Tidak Efektif
3	56 – 75	Cukup Efektif
4	>76	Sangat Efektif

Sumber: (Rahmi, Iltavia, & Zarista, 2021)

Data peningkatan pemahaman yang diperoleh dari hasil tes yang telah dilakukan akan diolah dianalisis dengan kriteria uji gain score mengamati ulang uji guna untuk mengetahui peningkatan pada siswa dengan menggunakan rumus: (Wati, Mustika 2021)

$$N - Gain = \frac{(\%Sf) - \%Si}{(100 - \%Si)}$$

Keterangan:

$Sf$  = rata-rata skor postest

$Si$  = rata-rata skor Pretest

Hasil perhitungan N-Gain yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria pada tabel berikut:

**Tabel 3.11 Kriteria Interpretasi Skor Pemahaman**

Nilai N-Gain	$(g) \leq 0,7$	$0,3 \leq (g) \leq 0,7$	$(g) \leq 0,3$
Kategori	<b>Tinggi</b>	<b>Sedang</b>	<b>Rendah</b>

Sumber : (Alfarabi and Fitriyati 2020)

#### **4. Hasil Dokumentasi**

hasil dokumentasi adalah suatu proses untuk mengkaji dan menafsirkan informasi yang terkandung dalam dokumen. Dokumen dapat berupa teks, gambar, audio, video, atau kombinasi dari berbagai format. Tujuan dari analisis hasil dokumentasi adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang suatu topik atau masalah tertentu.