

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Pada penelitian kali ini, peneliti menggunakan jenis penelitian berupa penelitian dan pengembangan atau biasa dikenal sebagai *Research and Development (RnD)*. Sugiono dalam bukunya mendefinisikan penelitian dan pengembangan adalah metode atau pendekatan yang digunakan dalam proses membuat suatu produk sekaligus pengujian keefektifan produk yang dibuat tersebut.¹ Beliau juga menambahkan, penelitian pengembangan telah banyak dilakukan pada bidang ilmu alam dan teknik.² Hal ini dibuktikan dengan berkembang pesatnya teknologi yang tertanam dalam berbagai produk elektronik, Transportasi, Kesehatan, Arsitektur, alat-alat rumah tangga dan lain sebagainya.

Borg dan Gall dalam Tegeh dkk. menjelaskan bahwa penelitian pengembangan merupakan kegiatan penelitian yang berfokus pada pengembangan serta mengetahui tingkat kevaliditan produk yang nantinya akan digunakan dalam pendidikan.³ Sedangkan Tegeh dkk. menjelaskan, penelitian pengembangan adalah penelitian yang tidak bertujuan untuk menguji teori, akan tetapi untuk menciptakan serta mengembangkan produk pembelajaran tertentu, baik berupa media, alat, materi ataupun strategi pembelajaran yang nantinya digunakan sebagai solusi dari permasalahan dalam pembelajaran di kelas.⁴

Proses pembuatan dan pengembangan produk pada penelitian ini, peneliti bermaksud menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Branch.⁵ ADDIE sendiri merupakan singkatan dari tahapan-tahapan di dalamnya, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*.

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* (Bandung: Alfabeta, 2015), 407.

² Sugiyono, 407.

³ I Made Tegeh, I Nyoman Jampel, dan Ketut Pudjawan, "Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Pengembangan Dengan Model Addie," In *Seminar Nasional Riset Inovatif IV* (Buleleng: UNDIKSHA, 2015), 209, <https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/senari/article/download/507/352>.

⁴ Tegeh, Jampel, dan Pudjawan, 209.

⁵ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach*, 1 ed. (New York: Springer, 2009), 2, https://doi.org/10.1007/978-3-319-15347-6_300893.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan dengan model ADDIE terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, dan *Evaluate*. Berikut adalah penjabaran dari masing-masing tahapan:

1. *Analyze*

Tahapan *Analyze* ini terfokus pada proses menganalisis permasalahan dan kebutuhan sebagai langkah awal penelitian. Pada tahapan analisis permasalahan yaitu peneliti melakukan penggalian informasi yang berkaitan dengan hambatan-hambatan atau permasalahan yang terjadi dalam proses kegiatan pembelajaran matematika di sekolah. Sebagai langkah awal penelitian, analisis permasalahan ini membantu dalam mengidentifikasi permasalahan dan hambatan yang terjadi sehingga memudahkan dalam menentukan solusi permasalahan yang ada, dalam konteks ini yakni mencari solusi dari permasalahan dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Langkah selanjutnya yang masih dalam tahapan *Analyze* ini adalah analisis kebutuhan. Pada analisis kebutuhan ini peneliti menentukan solusi berupa produk yang spesifikasinya sesuai dengan situasi dan kondisi subjek serta tepat guna dalam mengatasi masalah yang tersebut. Dalam konteks penelitian ini merupakan produk berupa aplikasi *m-learning* sebagai berbantuan SAC 3.

2. *Design*

Tahapan *design* atau perancangan ini merupakan tahapan dimana pengembang membuat sebuah rumusan berdasarkan ide-ide dalam pikirannya guna memberikan gambaran terhadap produk yang hendak dikembangkan.⁶ Rumusan tersebut berupa *Flowchart* atau bagan alur dan *Storyboard* atau papan cerita. *Flowchart* tersebut merupakan gambaran interaksi atau mekanisme yang akan terjadi pada tiap halaman pada aplikasi. Sedangkan *Storyboard* adalah sketsa atau gambaran kasar dari tampilain tiap halaman dalam aplikasinya. Pembuatan *flowchart* dan *storyboard* tersebut bertujuan untuk memberikan arah pada saat proses pengembangan aplikasi.

3. *Develop*

Tahapan *Develop* atau tahapan pengembangan yang meliputi proses pembuatan produk berupa aplikasi *m-learning* dengan berbantuan *Smart Apps Creator 3*. Tahapan ini merupakan tahap merealisasikan konsep atau ide pada tahapan *Design* menjadi

⁶ Hamdan Husein Batubara, *Media Pembelajaran Digital* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2021), 279.

produk prototipe awal. Selanjutnya produk prototipe tersebut akan dilakukan pengujian kevalidan produk, baik dalam segi materi maupun tampilan berupa aplikasi yang akan di ujikan kepada ahli materi dan ahli media. Dengan berbagai masukan dan penilaian para ahli tersebut akan menjadi bahan pertimbangan untuk peneliti melakukan perbaikan atau revisi produk yang sedang dikembangkan.

4. *Implement*

Tahapan setelah para ahli menyatakan produk telah valid baik dari sisi materi maupun media, selanjutnya adalah *Implement* atau tahapan uji coba penerapan produk yang dikembangkan kepada responden, dalam penelitian ini adalah siswa setingkat SMP/MTs kelas IX. Pada *implement* ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu uji coba penerapan pada kelompok kecil dan uji coba pada kelompok besar. Maksud dari tahapan ini adalah untuk mengetahui respon siswa sebagai calon pengguna akhir dari produk yang dikembangkan, dengan demikian peneliti bisa melihat kelebihan dan kekurangan dari produk yang dikembangkan.

5. *Evaluate*

Tahapan *Evaluate* adalah tahapan terakhir dari model pengembangan ADDIE. Pada tahapan ini, peneliti berfokus pada penilaian kelayakan dan kesesuaian produk yang dikembangkan dari siswa dan guru sebagai calon pengguna akhir. Penilaian ini bertujuan melihat kesesuaian produk dengan permasalahan dan kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran matematika. Sehingga dari penilaian tersebut peneliti bisa melakukan penyesuaian akhir sebelum produk dinyatakan final.

C. Desain Uji Coba Produk

Uji coba merupakan tahapan yang krusial dalam pengembangan suatu produk. Uji coba produk dilakukan sebagai upaya dalam mendeskripsikan kelayakan, kevalidan, serta kebermanfaatan produk yang dikembangkan, maka dari itu peneliti juga akan melakukan uji coba produk yang berupa aplikasi *m-learning* matematika berbasis Android “*ConSi App*” untuk mengetahui kelayakan, kevalidan serta kebermanfaatan aplikasi “*ConSi App*” yang dikembangkan tersebut.

Desain uji coba yang peneliti gunakan adalah uji coba terbatas yang di dalamnya melibatkan ahli media dan ahli materi sebagai validator dan mitra sekolah sebagai tempat pengujian produk kepada para siswa. Adapun tahapan dalam uji coba yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Uji validitas pertama oleh para ahli

Uji validitas produk purwa rupa atau prototipe yang akan ujikan kepada dua ahli materi, yaitu dan dua ahli media. Tahap ini akan didapatkan penilaian produk awal serta masukan-masukan para ahli mengenai isi materi dan media untuk perbaikan produk purwa rupa awal.

2. Revisi Pertama

Revisi pertama ini adalah perbaikan awal dari produk purwarupa hasil dari uji validitas pertama. Perbaikan ini didasarkan pada masukan dari ahli media dan ahli materi mengenai kekurangan yang perlu dibenahi dari produk purwarupa awal tersebut.

3. Uji validitas kedua oleh para ahli

Uji validitas kedua ini merupakan uji validitas setelah dilakukannya revisi pertama pada produk purwarupa. Uji validitas ini bertujuan untuk melihat kevalidan produk setelah dilakukan perbaikan dari masukan ahli materi dan ahli media sebelumnya.

4. Uji coba I (Kelompok kecil)

Setelah aplikasi dinyatakan valid oleh para ahli, selanjutnya produk akan di uji cobakan. Pada uji coba I (pertama) ini merupakan pengujian aplikasi yang akan dilakukan kepada calon pengguna yang terdiri dari 5 orang siswa⁷. Tujuan uji coba ini adalah melihat reaksi atau kesan pertama siswa ketika menggunakan aplikasi “*ConSi App*”.

5. Revisi kedua (Kondisional)

Revisi kedua dilakukan jika pada tahapan uji coba I aplikasi tersebut dirasa mendapatkan kesan yang kurang baik dari para pengguna awal. Maka dari itu perbaikan dapat dilakukan sebelum memasuki tahapan selanjutnya.

6. Uji coba II (Kelompok besar/lapangan)

Uji coba II ini merupakan tahapan uji coba aplikasi “*ConSi App*” yang mencakup responden siswa yang lebih banyak, yaitu 68 orang siswa. Pada uji coba II ini akan mengecualikan siswa yang telah menjadi responden pada uji coba I. Maksud dari uji coba ini adalah mengetahui respon siswa meliputi ketertarikan, minat serta kebermanfaatannya ketika menggunakan aplikasi “*ConSi App*” secara lebih luas.

⁷ Batubara, 288.

7. Revisi Akhir

Revisi akhir ini dilakukan sebagai tahapan terakhir dalam perbaikan atau penyesuaian aplikasi yang didasarkan pada masukan-masukan dari hasil uji coba II.

8. Produk Final

Produk final ini merupakan produk akhir dari proses pengembangan aplikasi “*ConSi App*” dan dinyatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran sebenarnya.

9. Uji *Pretest-Posttest*

Setelah didapatkan produk yang layak tersebut, aplikasi akan digunakan dalam pembelajaran sebenarnya untuk mengetahui keberlanjutannya yang ditinjau dari apakah terjadi peningkatan sebelum dan sesudah aplikasi “*Consi App*” digunakan oleh siswa dalam proses pembelajaran materi kekongruenan dan kesebangunan.

D. Subjek Uji Coba Produk

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* dalam uji coba yang akan dilakukan. Pemilihan teknik ini dikarenakan merupakan teknik pemilihan sampel yang dilakukan dengan acuan pada pertimbangan tertentu.⁸ Pertimbangan tersebut didasarkan pada tujuan aplikasi “*ConSi App*” ini dikembangkan untuk pembelajaran matematika pada materi bahasan Kekongruenan dan Kesebangunan. Sehingga dalam pengujian produk, sample yang dipilih adalah para ahli materi di bidang matematika, ahli media pembelajaran dan siswa kelas IX SMP/MTs sederajat yang merupakan kelas dimana materi tersebut akan dipelajari.

Validator untuk isi materi akan diuji validasi kepada Ibu Naili Lumaati Noor, M.Pd. selaku dosen matematika IAIN Kudus dan Ibu Lilik Cahyani, S.Pd. selaku guru matematika MTs Muhammadiyah Nalumsari Jepara. Sedangkan untuk validator media pembelajaran akan diuji validasi oleh Bapak Arghob Khofya Haqiqi, M.Pd. dan Ibu Putri Nur Malasari, M.Pd. yang keduanya merupakan dosen matematika IAIN Kudus.

Pengujian aplikasi “*ConSi App*” yang ditujukan kepada siswa akan dilakukan pada siswa-siswi kelas IX MTs Muhammadiyah Nalumsari Jepara sebanyak 5 siswa⁹ untuk uji coba I dan 68 siswa

⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, 124.

⁹ Batubara, *Media Pembelajaran Digital*, 288.

untuk uji coba II. Sedangkan untuk uji *pretest-posttest* ditujukan kepada 29 siswa dalam satu kelas.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan angket/kuesioner untuk dijawab oleh para ahli dan siswa serta lembar soal *pretest-posttest*. Berikut merupakan rincian instrumen yang digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini:

1. Lembar Angket Validasi

Lembar angket validasi ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran kelayakan produk penelitian pengembangan aplikasi “*ConSi App*” berbasis Android pada materi kekongruenan dan kesebangunan berbantuan *software Smart Apps Creator 3*. Serta dari lembar validasi tersebut akan diketahui kelebihan serta kekurangan dari penilaian, kritik dan saran dari para ahli yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam melakukan perbaikan terhadap aplikasi tersebut.

Lembar angket validasi yang digunakan dalam penelitian ini akan merujuk pada rumusan instrumen penilaian media pembelajaran interaktif oleh Batubara, yaitu meliputi isi, antarmuka (*interface*), alat interaksi dan teknologi.¹⁰ Keempat unsur tersebut akan dibagi menjadi dua lembar instrumen validasi yaitu yaitu lembar angket validasi untuk ahli materi dan lembar angket validasi untuk ahli media.¹¹

Lembar angket validasi ahli yang akan digunakan tersebut juga mengadopsi dengan beberapa penyesuaian dari kisi-kisi penelitian yang dilakukan oleh Pusung pada tahun 2019.¹² Lembar angket validasi ahli materi akan meninjau dari segi isi materi yang dimuat dalam produk. Validasi isi materi meliputi: 1) kualitas isi dan tujuan, 2) Kualitas isi dan tujuan, dan 4) Keterkaitan. Sedangkan lembar validasi ahli media akan memvalidasi dari segi: 1) Antarmuka (*interface*), 2) Alat interaksi atau kualitas teknis, serta 3) Teknologi. Berikut ditampilkan Tabel 3.1 sebagai kisi-kisi

¹⁰ Hamdan Husein Batubara, *Media Pembelajaran MI / SD* (Semarang: CV Graha Edu, 2021), 116.

¹¹ sulistyawati Claudya Oktaviani Pusung, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Sebagai Sumber Belajar Berbasis Komputer Pada Materi Pengolah Gambar Vektor Kelas X Kompetensi Keahlian Multimedia Di Smk Negeri 2 Wonosari,” *ePrint@UNY* (Universitas Negeri Yogyakarta, 2019), 67.

¹² Pusung. 68.

lembar angket validasi ahli materi dan Tabel 3.2 sebagai kisi-kisi lembar angket validasi ahli media.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir	Jumlah
Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan isi materi	1,2,3,4	4
	Kepentingan isi materi	5,6	2
	Kelengkapan isi materi	7,8,9	3
	Kesesuaian materi dengan siswa	10,11,12,13	4
	Proporsi penyajian materi tiap sub bahasan	14,15	2
Keterkaitan	Keterkaitan contoh dan latihan soal	16,17	2
Kualitas instruksional	Kesempatan belajar secara mandiri	18,19	2
	Dampak terhadap pendidik serta dalam proses pembelajaran	20	1

Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Angket Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir	Jumlah
Kualitas teknis	Keterbacaan	1	1
	Navigasi	2,3	2
	Kualitas penanganan jawaban	4,5	2
	Kemudahan	6,7	2
Desain interface	Kemenarikan media pendukung (gambar, animasi dll)	8,9	2
	Visibilitas	10,11	2
	Kualitas tampilan	12,13	2
	Konsistensi	14,15	2
	Mudah dikenali	16	1
Teknologi	Fleksibel dan Efisien	17,18	2
	Didukung oleh banyak perangkat	19	1
	Keberfungsian fitur.	20	1

2. Lembar Kuisioner Siswa

Lembar kuisioner akan diberikan kepada siswa yang bertujuan untuk mendapat tanggapan siswa dalam penggunaan produk aplikasi “*ConSi App*” berbasis Android pada materi kekongruenan dan kesebangunan dalam pembelajaran. Lembar kuisioner tersebut mengadopsi dengan penyesuaian ulang dari lembar kuisioner penelitian Wahyuni secara garis besar menilai dari aspek kemudahan, materi, tampilan, kebahasaan dan motivasi.¹³ Berikut dipaparkan kisi-kisi lembar kuisioner respon siswa pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Kuisioner Respon Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir	Jumlah
Kemudahan	Kemudahan penggunaan aplikasi pembelajaran	1,2	2
	Kejelasan petunjuk penggunaan aplikasi pembelajaran	3,4	2
Materi	Kejelasan materi	5,6	2
	Contoh soal mudah dimengerti	7	1
	Soal latihan sesuai dengan materi	8	1
Tampilan	Kemenarikan tampilan	9	2
	Kemenarikan media pendukung (gambar, animasi)	10	2
	Keterpaduan warna yang digunakan	11	2
Kebahasaan	Kesesuaian penulisan dengan PUEBI dan EYD	12,13	2
	Pemilihan kata dan susunan kalimat yang mudah dipahami	14	1
Motivasi	Meningkatkan semangat	15,16	2
	Katertarikan	17,18	2
	Kenyamanan	19	1
	Kemandirian	20	1

¹³ Tri Wahyuni, “Pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan adobe flash cs6 dalam pembelajaran matematika materi aritmetika sosial” (Institut Agama Islam Negeri Kudus, 2021), 26.

3. Lembar Soal *Pretest-Posttest*

Lembar soal *Pretest-Posttest* ini terdiri dari 10 soal uraian yang meliputi keseluruhan materi kekongruenan dan kesebangunan. Lembar soal tersebut digunakan untuk mengetahui apakah ada peningkatan pemahaman siswa terhadap materi antara sebelum sesudah penggunaan aplikasi “*Consi App*”. Berikut adalah kisi-kisi soal *pretest-posttest* yang digunakan:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest*

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Butir
3.6 Menjelaskan dan menentukan kesebangunan dan kekongruenan bangun datar.	Disajikan gambar atau nama bangun datar yang berkaitan dengan kesebangunan bangun datar untuk dicari pasangan bangun yang saling sebangun.	1
	Disajikan gambar benda dalam keseharian untuk dicari salah satu panjang bendanya dengan menggunakan konsep kesebangunan	2, 3
	Disajikan gambar kesebangunan bangun segitiga siku-siku untuk dicari salah satu panjang sisinya.	4
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kesebangunan dan kekongruenan bangun datar.	Disajikan gambar Trapesium untuk dicari garis di tengahnya.	5
	Disajikan gambar bangun datar untuk ditentukan bangun datar mana yang kekongruenan.	6, 10
	Disajikan gambar bangun segitiga untuk diidentifikasi hubungan kekongruenannya.	7, 8, 9

F. Teknik Analisis Data

Dari hasil pengumpulan data mengenai kelayakan dan data kebermanfaatan aplikasi pembelajaran yang didapatkan dari instrumen lembar angket validasi ahli materi, lembar angket ahli media, lembar angket respon siswa dan hasil *pretest-posttest* siswa dalam

penggunaan aplikasi pembelajaran perlu adanya proses analisis data-data tersebut untuk mengetahui kelayakan dan kebermanfaatannya aplikasi pembelajaran yang dikembangkan. Berikut adalah penjabaran teknik analisis yang digunakan:

1. Teknik Analisis Data Angket

Teknis analisis yang digunakan untuk data yang diperoleh dari lembar angket validasi dan respon siswa adalah dengan menggunakan skala Likert. Analisis tersebut dipergunakan untuk memberikan deskripsi yang jelas mengenai kelayakan produk yang dikembangkan dari yang data yang semula berupa numerik. Di bawah ini dipaparkan tahapan-tahapan analisis data yang peneliti gunakan:

- a. Perhitungan skor tiap butir pertanyaan menggunakan pedoman skala Likert 5 poin. Di bawah ini merupakan detail tiap poinnya:

Tabel 3.5 Pedoman Skala Likert

No	Skor	Deskripsi
1.	5	Sangat baik
2.	4	Baik
3.	3	Cukup
4.	2	Kurang
5.	1	Sangat Kurang

- b. Perhitungan skor rata-rata penilaian dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{N}$$

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata skor penilaian dari para validator

$\sum_{i=1}^n V_i$: Jumlah skor ke-i pengujian atau responden

N : Banyaknya pengujian atau responden

- c. Mengkonversi skor rata-rata dari numerik menjadi nilai deskripsi kualitatif dengan cara membandingkan skor rata-rata dengan kriteria penilaian ideal¹⁴. Untuk lebih jelasnya akan ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Ideal

No	Interval	Kategori
1.	$\bar{x} > M_i + 1,5 SD_i$	Sangat Layak
2.	$M_i + 0,5 SD_i < \bar{x} \leq M_i + 1,5 SD_i$	Layak

¹⁴ Asrul, Rusydi Ananda, dan Rosinta, *Evaluasi Pembelajaran, Ciptapustaka Media* (Medan: Ciptapustaka Media, 2014), 166.

3.	$M_i - 0,5 SD_i < \bar{x} \leq M_i + 0,5 SD_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,5 SD_i < \bar{x} \leq M_i - 0,5 SD_i$	Kurang
5.	$\bar{x} \leq M_i - 1,5 SD_i$	Tidak Layak

Keterangan:

\bar{x} : Rata-rata skor penilaian dari para validator

M_i : Rerata skor ideal

$$M_i = \frac{1}{2}(\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

SD_i : Simpangan deviasi atau simpangan baku

$$SD_i = \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

d. Melakukan perhitungan interval tiap kriteria yang didasarkan pada Tabel 3.6.

1) Menghitung skor maksimal ideal

$$\text{skor maksimal ideal} = \sum \text{ butir pertanyaan} \times \text{skor tertinggi} = 20 \times 5 = 100$$

2) Menghitung skor minimal ideal

$$\text{skor minimal ideal} = \sum \text{ butir pertanyaan} \times \text{skor terendah} = 20 \times 1 = 20$$

3) Menghitung rerata nilai ideal (M_i)

$$\begin{aligned} M_i &= \frac{1}{2}(\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{2}(100 + 20) = \frac{1}{2} \times 120 = 60 \end{aligned}$$

4) Menghitung Simpangan deviasi (SD_i)

$$\begin{aligned} SD_i &= \frac{1}{6}(\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal}) \\ &= \frac{1}{6}(100 - 20) = \frac{1}{6} \times 80 = 13,33 \end{aligned}$$

5) Menghitung interval tiap kriteria

a) Sangat Layak

$$\begin{aligned} \bar{x} &> M_i + 1,5 SD_i \\ \bar{x} &> 60 + 1,5 \times 13,33 \\ \bar{x} &> 60 + 19,995 \\ \bar{x} &> 79,995 \end{aligned}$$

b) Layak

$$\begin{aligned} M_i + 0,5 SD_i &< \bar{x} \leq M_i + 1,5 SD_i \\ 60 + 0,5 \times 13,33 &< \bar{x} \leq 60 + 1,5 \times 13,33 \\ 60 + 6,665 &< \bar{x} \leq 60 + 19,995 \\ 66,665 &< \bar{x} \leq 79,995 \end{aligned}$$

c) Cukup

$$M_i - 0,5 SD_i < \bar{x} \leq M_i + 0,5 SD_i$$

$$60 - 0,5 \times 13,33 < \bar{x} \leq 60 + 0,5 \times 13,33$$

$$60 - 6,665 < \bar{x} \leq 60 + 6,665$$

$$53,335 < \bar{x} \leq 66,665$$

d) Kurang Layak

$$M_i - 1,5 SD_i < \bar{x} \leq M_i - 0,5 SD_i$$

$$60 - 1,5 \times 13,33 < \bar{x} \leq 60 - 0,5 \times 13,33$$

$$60 - 19,995 < \bar{x} \leq 60 - 6,665$$

$$40,005 < \bar{x} \leq 53,335$$

e) Tidak Layak

$$\bar{x} \leq M_i - 1,5 SD_i$$

$$\bar{x} \leq 60 - 1,5 \times 13,33$$

$$\bar{x} \leq 60 - 19,995$$

$$\bar{x} \leq 40,005$$

Tabel 3.7 Kriteria Kategori Kelayakan Aplikasi Pembelajaran

No	Interval	Kategori
1.	$\bar{x} > 79,995$	Sangat Layak
2.	$66,665 < \bar{x} \leq 79,995$	Layak
3.	$53,335 < \bar{x} \leq 66,665$	Cukup
4.	$40,005 < \bar{x} \leq 53,335$	Kurang
5.	$\bar{x} \leq 40,005$	Tidak Layak

2. Teknik Analisis Data *Pretest-Posttest*

Teknis analisis yang digunakan untuk data yang diperoleh dari *pretest-posttest* siswa adalah dengan menggunakan uji peningkatan *N-gain* (*Normal gain*). Uji peningkatan ini digunakan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan pemahaman siswa sebelum dengan setelah menggunakan produk. Sehingga dapat terlihat apakah produk atau aplikasi yang dikembangkan bermanfaat terhadap meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran materi kekongruenan dan kesebangunan atau tidak.

Untuk mengetahui besarnya peningkatan tersebut, peneliti menggunakan rumus berikut¹⁵:

$$Normal\ Gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ Maksimal\ Ideal - Skor\ pretest}$$

Sedangkan untuk kriteria tingkatan *N-gain* mengadopsi dari Hake dalam Wahab. Berikut adalah kriteria tingkat *N-gain* yang ditampilkan dalam Tabel 3.8 dibawah ini.

¹⁵ Abdul Wahab, Junaedi Junaedi, dan Muh. Azhar, “Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain di PGMI,” *Jurnal Basicedu* 5, no. 2 (2021): 15, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.845>.

Tabel 3.8 Kriteria Tingkat *N-gain*

Interval	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g \leq 0,3$	Rendah
$g \leq 0$	Gagal

