

BAB III

MODEL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

3.1 Model Penelitian dan Pengembangan

Setyosari (2013) dalam bukunya mengemukakan jika penelitian pengembangan mengacu pada Borg & Gall adalah suatu rangkaian kegiatan yang dipakai guna mengembangkan dan memvalidasi produk penelitian. Penelitian terkait mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus. Langkah penelitian atau rangkaian kegiatan pengembangan terkait terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berlandaskan dari temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar dimana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi bagi hasil uji lapangan. Mengacu pada Sugiyono (2016) metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang diterapkan guna menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Dari pendapat tersebut diatas mendukung dengan tujuan dari penelitian terkait yatersebut mendeskripsikan rangkaian kegiatan pengembangan dan menghasilkan media pembelajaran *Learning Math* guna meningkatkan minat belajar matematika siswa.



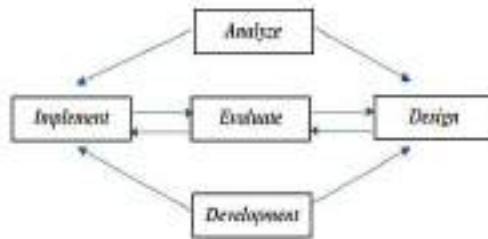
Penelitian terkait menjalankan penerapan model penelitian pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carry. Model ADDIE ialah singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations*. Media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian terkait adalah media pembelajaran *Learning Math*. Model pengembangan terkait dipilih karena efektif mendukung rangkaian kegiatan pengembangan media pembelajaran *Learning Math* guna meningkatkan minat belajar siswa. Model penelitian terkait terdiri dari lima langkah pengembangan, yatersebut 1) analisis (*analysis*), 2) perancangan (*design*), 3) pengembangan (*development*), 4) implementasi (*implementation*), dan 5) evaluasi (*evaluation*).

3.2 Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Tahapan dalam model pengembangan ADDIE mengacu pada Dick and Carry tahun 1996 yaitu, yang pertama analisis (*analysis*), kedua perancangan (*design*), ketiga pengembangan (*development*), keempat implementasi (*implementation*), dan yang teakhir evaluasi (*evaluation*).

Berikut desain penelitian pengembangan yang diselenggarakan menjalankan penerapan model pengembangan ADDIE menjadi berikut.





Gambar 3. 1 Tahapan Model ADDIE

3.2.1 Tahap Analisis (Analysis)

Tahap ini, diselenggarakan analisis pengembangan dan kebutuhan bagi media pembelajaran *Learning Math* yang akan dikembangkan. Kegiatan yang diselenggarakan pada tahap terkait meliputi :

a. Analisis karakteristik siswa dan guru

Analisis karakteristik siswa diselenggarakan guna mengetahui informasi terkait kerarakteristik siswa kelas XI MA Nurul Qur'an pada materi barisan dan deret aritmatika juga terkait minat belajar matematika siswa setelah masa pandemi yang cukup lama. Dimana saat masa pandemi rangkaian kegiatan kegiatan belajar mengajar diselenggarakan secara daring.

Analisis karakteristik guru diselenggarakan guna mengetahui informasi terkait penggunaan media pembelajaran terkait materi barisan dan deret aritmatika. Apakah guru sudah menjalankan



penerapan media pembelajaran atau belum. Dan apakah guru sudah melakukan pembelajaran secara menyenangkan apa belum.

Untuk mengetahui karakteristik dari siswa, peneliti dalam penelitian terkait akan melakukan wawancara bagi beberapa siswa kelas XI MA Nurul Qur'an Bendungrejo. Sedangkan guna mengetahui karakteristik guru, peneliti melakukan wawancara bagi guru matematika Jombang.

b. Analisis materi pembelajaran

Analisis terkait diselenggarakan guna menentukan materi yang akan diambil guna penelitian pengembangan terkait berlandaskan dari pada masalah yang sedang dihadapi siswa maupun guru.

c. Analisis kurikulum

Analisis kurikulum terkait dimaksudkan guna menyesuaikan isi dari materi yang akan dimuat di media pembelajaran *Learning Math* sesuai dengan silabus materi yang berlaku disekolah. Yatersebut dengan menerapkan kurikulum 2013 guna kelas XI dan XII, dan Kurikulum merdekan guna kelas X.

3.2.2 Tahap Desain (Design)

Pada tahap terkait yang diselenggarakan adalah merancang media pembelajaran *Learning Math*.



Kemudian mempersiapkan dan menyusun instrument pengumpulan data media pembelajaran *Learning Math*.

a. Desain media pembelajaran interaktif *Learning Math* Pada tahap terkait desain media pembelajaran yang dikembangkan pada kegiatan berikut:

1. Menyusun garis besar pengembangan media pembelajaran meliputi tampilan media pembelajaran *Learning Math*
2. Menyiapkan desain yang diterapkan guna mengembangkan media pembelajaran *Learning Math*
3. Menyiapkan buku referensi, dan soal-soal yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmatika

b. Desain instrumen penelitian

Intrumen yang diterapkan dalam penelitian dan pengembangan terkait meliputi:

1. Lembar uji validasi media pembelajaran, yang diterapkan guna mengukur kevalidan media pembelajaran *Learning Math*.
2. Lembar uji validasi angket respon siswa guna menguji kevalidan dari angket respon siswa yang akan diterapkan.



3. Lembar uji validasi angket respon guru guna menguji kevalidan dari angket respon guru yang akan diterapkan,
4. Lembar uji validasi angket minat belajar siswa guna menguji kevalidan dari angket minat belajar siswa yang akan diterapkan,
5. Lembar angket respon siswa dan lembar angket respon guru bagi media pembelajaran, diterapkan guna menguji kepraktisan media pembelajaran *Learning Math*.
6. Lembar angket minat belajar siswa, diterapkan guna menghitung peningkatan minat belajar siswa sebelum dan sesudah menjalankan penerapan media pembelajaran *Learning Math*. Skor peningkatan minat siswa yang diperoleh diterapkan guna menentukan keefektifan dari media pembelajaran *Learning Math*.

3.2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Kegiatan yang diselenggarakan pada tahap terkait adalah menjadi berikut :

- a. Menyiapkan rancangan pengembangan media pembelajaran *Learning Math*
- b. Membuat media pembelajaran Interaktif *Learning Math* berbantu aplikasi *Greenfoot*



- c. Membuat instrumen penelitian dan pengembangan guna menilai media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen penelitian dan pengembangan tersebut berupa lembar validasi media pembelajaran, lembar validasi angket respon siswa, lembar validasi angket respon guru, lembar validasi angket minat belajar siswa, lembar angket respon siswa, lembar angket respon guru dan lembar angket minat belajar matematika siswa.

3.2.4 Tahap Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi diselenggarakan dengan tahapan menjadi berikut :

- a. Validasi media pembelajaran *Learning Math*

Uji validasi diselenggarakan dengan memberikan media pembelajaran *Learning Math* dan instrumen penilaian media pembelajaran *Learning Math* kepada dua validator ahli yatersebut dosen program pendidikan matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum. Analisis bagi hasil validasi dari validator, jika hasil analisis menunjukkan :

- 1) Valid tanpa revisi, maka kegiatan selanjutnya adalah uji coba terbatas dengan mengamati saran dan komentar dari validator



- 2) Cukup valid dengan revisi kecil, maka kegiatan selanjutnya adalah merevisi terlebih dahulu, kemudian melakukan uji coba terbatas
 - 3) Tidak valid dengan revisi besar, maka perlu direvisi terlebih dahulu kemudian meminta perkelompok bangan validator hingga diselenggarakan uji coba terbatas
 - 4) Tidak valid, maka diselenggarakan revisi hingga diperoleh media pembelajaran *Learning Math* baru. Kemudian kembali pada kegiatan meminta perkelompok bangan validator.
- b. Kegiatan uji coba terbatas
- Uji coba terbatas media pembelajaran *Learning Math* diselenggarakan oleh guru matematika kepada delapan siswa kelas XI MA Nurul Qur'an Bendungrejo. Uji coba terkait diselenggarakan guna mengetahui respon siswa dan guru bagi media *Learning Math* yang berupa saran dan komentar guna perbaikan media *Learning Math*. guna mengetahui respon siswa dan guru bagi media *Learning Math* mampu diselenggarakan dengan memberikan angket respon siswa dan angket respon guru bagi media pembelajaran *Learning Math* setelah melakukan evaluasi pembelajaran



menjalankan penerapan media pembelajaran *Learning Math*.

c. Kegiatan uji coba lapangan

Uji coba lapangan media pembelajaran *Learning Math* diselenggarakan oleh guru matematika kepada siswa kelas XI MA Nurul Qur'an Bendungrejo. Dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa. Uji coba lapangan terkait diselenggarakan guna mengetahui keefektifan dan kepraktisan media pembelajaran *Learning Math*. guna menguji keefektifan media pembelajaran *Learning Math* diselenggarakan dengan cara memberikan angket minat belajar siswa sebelum pembelajaran dimulai, kemudian melakukan rangkaian kegiatan pembelajaran menjalankan penerapan media pembelajaran *Learning Math*, setelah tersebut memberikan angket minat belajar setelah menjalankan penerapan media. Keefektifan media pembelajaran mampu diketahui dari hasil peningkatan minat belajar siswa yang diperoleh dari skor hasil angket minat belajar sebelum dan sesudah menjalankan penerapan media pembelajaran.

Untuk menguji kepraktisan media pembelajaran *Learning Math* diselenggarakan



dengan memberikan angket respon siswa dan angket respon guru bagi media pembelajaran *Learning Math* setelah melakukan rangkaian kegiatan pembelajaran menjalankan penerapan media pembelajaran *Learning Math*.

3.2.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi, diselenggarakan pengolahan data yang diperoleh dari rangkaian kegiatan penelitian dan pengembangan, yatersebut :

- a. Data dari angket minat belajar sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil skor angket yang diperoleh, dianalisis guna menentukan keefektifan dari media pembelajaran *Learning Math* yang dikembangkan. Jika hasil analisis menunjukkan :

No.	Nilai	Kriteria
1.	Nilai $G > 0,7$	Sangat Tinggi
2.	Nilai $0,3 \leq G < 0,7$	Sedang
3.	Nilai $G < 0,3$	Rendah
4.	Nilai $G = 0,0$	Tetap

(adaptasi Afifah, 2022)

- b. Data dari angket respon siswa dan angket respon guru bagi media pembelajaran. Hasil skor angket yang diperoleh, dianalisis guna menentukan kepraktisan



dari media pembelajaran *Learning Math* yang dikembangkan. Jika hasil analisis menunjukkan:

No.	Nilai	Kriteria
1.	$76\% < S_p \leq 100\%$	Praktis
2.	$50\% < S_p \leq 76\%$	Cukup praktis
3.	$26\% < S_p \leq 50\%$	Tidak Praktis
4.	$0\% \leq S_p \leq 26\%$	Tidak Praktis

(adaptasi Afifah, 2022)

3.3 Uji Coba Produk

Setelah merancang media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*, hal yang dilaksanakan dalam uji coba produk adalah menjadi berikut.

3.3.1 Desain Uji Coba

Desain uji coba dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran interaktif *learning math* diselenggarakan dua kali yatersebut uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Uji coba terbatas *learning math* diselenggarakan satu kali pertemuan oleh peneliti kepada 8 siswa kelas XI-1 MA Nurul Qur'an Bendungrejo yang dipilih menjalankan penerapan nilai harian matematika yang di bagi menjadi 3 yatersebut (2 dengan kategori tinggi, 3 dengan kategori sedang, 3 dengan kategori rendah). Kemudian uji coba lapangan *learning math*



berbantu aplikasi *Greenfoot* diselenggarakan dua kali pertemuan oleh peneliti kepada siswa di MA Nurul Qur'an Bendungrejo.

Dalam uji coba terbatas diselenggarakan setelah mendapat validasi dari ahli dan masukan yang diperoleh dijadikan dasar guna revisi produk kemudian uji coba lapangan. Uji coba terkait bertujuan guna mengetahui kelayakan dari media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* yang dikembangkan. Adapun tahapan yang dilalui dalam desain uji coba produk media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* yatersebut validasai, revisi, uji coba terbatas, uji coba lapangan dan analisis.

3.3.2 Subjek Coba

Subjek uji coba terbatas penelitian terkait adalah 8 siswa kelas XI-1 MA Nurul Qur'an Bendungrejo. Pemilihan subjek uji coba terbatas diselenggarakan menjalankan penerapan nilai harian matematika yang di bagi menjadi 3 tersebut (2 dengan kategori tinggi, 3 dengan kategori sedang, 3 dengan kategori rendah). Adapun subjek penelitian uji coba lapangan yatersebut 25 siswa kelas XI-2 MA Nurul Qur'an Bendungrejo. Pemilihan tempat penelitian sama dikarenakan pada penelitian uji coba terbatas hanya ada di 1 kelas berbeda yatersebut kelas



XI-1. Akan tetapi karakteristik sekolah guna uji coba terbatas dan uji coba lapangan tetap sama, yatersebut belum pernah menerapkan media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*. Hasil wawancara singkat kepada siswa dan pendidik juga menunjukkan jika siswa merasa mudah bosan jika hanya belajar dengan menjalankan penerapan buku paket yang disediakan pihak sekolah.

3.3.3 Jenis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian dan pengembangan terkait adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari tanggapan, saran dan kritik yang diberikan dalam media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*, angket respon siswa dan angket respon pendidik. Data kuantitatif berupa skor lembar validasi, skor angket uji kepraktisan dan skor angket sebelum dan sesudah minat belajar siswa. Data tersebut dihasilkan berkaitan dengan kelayakan atau kesesuaian media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*.

3.3.4 Instrumen Penelitian Data

Instrumen yang diterapkan guna mengumpulkan data pada penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*



terkait berupa lembar validasi media, angket respon siswa dan angket minat belajar siswa.

- a. Lembar Validasi media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*.

Lembar validasi yang diterapkan dalam penelitian dan pengembangan terkait yatersebut media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*. Lembar validasi terkait diterapkan guna memperoleh data tentang penilaian validator bagi kevalidan media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* yang telah dikembangkan. Hingga mampu diselenggarakan revisi dengan berpedoman pada media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot*. berikut kisi-kisi instrumen media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* yang diadaptasi dari Faizah (2022)

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Media

Aspek Penilaian	Indikator
Aspek Piranti Manual	<ul style="list-style-type: none"> ● Dapat dikelola dengan mudah (maintable) ● Mudah diterapkan dan pengoperasiannya sederhana (usabilitas) ● Dapat diterapkan dimana saja (kompabilitas)



Aspek Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> ● Bahasa yang diterapkan mudah dipahami ● Bahasa yang diterapkan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa ● Tidak menimbulkan makna ganda
Aspek Soal	<ul style="list-style-type: none"> ● Soal yang terdapat dalam media pembelajaran interaktif <i>learning math</i> berbantu aplikasi <i>Greenfoot</i> sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi ● Soal yang diberikan jelas ● Petunjuk pengerjaan soal jelas
Aspek Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> ● Penjelasan materi pembelajaran yang disajikan sesuai dengan materi dan indikator pencapaian kompetensi ● Siswa mampu belajar dimanapun dan kapanpun ● Kesesuaian ilustrasi yang diterapkan di pembelajaran ● Media pembelajaran interaktif <i>learning math</i> berbantu aplikasi <i>Greenfoot</i> mampu mendorong minat baca dan motivasi belajar Siswa ● Media pembelajaran interaktif <i>learning math</i> berbantu aplikasi <i>Greenfoot</i> ketika diterapkan bersifat efektif dan efisien ● Akses media pembelajaran interaktif <i>learning math</i> berbantu aplikasi <i>Greenfoot</i> mampu diakses di laptop/computer.
Aspek Tampilan	<ul style="list-style-type: none"> ● Jenis dan ukuran huruf yang diterapkan sesuai, hingga Siswa mudah guna membaca dan memahami ● Kualitas rekaman baik ● Suara didalam materi terdengar jelas ● Kombinasi antara tulisan, gambar dan suara menarik

Lembar validasi media yang ditujukan kepada validator menjalankan penerapan skala likert. Skala likert



yang diterapkan dengan empat alternative jawaban, dengan kriteria menjadi berikut :

Tabel 3. 2 Kriteria Skor Lembar Validasi Media

Skor	Keterangan
4	Sangat baik
3	Baik
2	Cukup
1	Tidak baik

b. Angket

Dalam penelitian dan pengembangan terkait satu dari instrumen yang diterapkan guna mengumpulkan data adalah angket. Pada angket terdapat pernyataan terkait sikap atau pendapat seseorang maka diterapkan skala likert dengan 4 kategori, yatersebut : (1) TS (Tidak Setuju), (2) KS (Tidak Setuju), (3) S (Setuju) dan (4) SS (Sangat Setuju).

Pernyataan dalam angket biasanya bersifat positif dan bersifat negatif. Hingga dalam pemberian skor menjalankan penerapan ketentuan menjadi berikut.



Tabel 3. 3 Kriteria penskoran pernyataan pada angket

Pernyataan	TS	KS	S	SS
Positif (+)	1	2	3	4
Negatif (-)	4	3	2	1

Pada penelitian dan pengembangan terkait diperlukan beberapa angket guna mengumpulkan data yang dibutuhkan diantaranya adalah :

1) Lembar angket respon siswa bagi media pembelajaran *Learning Math*

Lembar angket respon siswa diterapkan guna mengetahui respon atau tanggapan siswa bagi penggunaan media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* yang dikembangkan. Selain tersebut juga guna menentukan kepraktisan media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* dalam pembelajaran. Sebelumnya wajib diselenggarakan uji validasi terlebih dahulu oleh validator guna menguji kevalidan dari angket respon siswa yang telah dibuat.

Berikut tabel kisi-kisi instrumen angket respon siswa yang diadaptasi dari Wuriandari (2021)

Tabel 3. 4 Kisi-kisi angket respon siswa

Kriteria	Indikator	Butir	
		Positif	Negatif
Kemudahan	Kemudahan penggunaan media	2	1



	Petunjuk penggunaan media mudah dipahami	4	-
	Kejelasan penggunaan bahasa	3,6	5
	Dapat diterapkan secara mandiri tanpa didampingi guru		7
	Media pembelajaran mampu meningkatkan minat belajar matematika siswa	8,9,10, 11,20	12, 16
Tampilan Menarik	Desain/gambar dalam media pembelajaran <i>learning math</i>	15	-
	Warna dalam media pembelajaran <i>learning math</i>	17	14
	Bentuk fisik media pembelajaran <i>learning math</i>	13	-
	Penggunaan font dalam media pembelajaran <i>learning math</i>	18	19

2) Lembar angket respon guru bagi media *learning math*

Lembar angket respon guru diterapkan guna mengetahui respon atau tanggapan guru bagi penggunaan media pembelajaran *Learning Math* yang dikembangkan Selain tersebut juga guna melihat kepraktisan media pembelajaran *Learning Math* dalam pembelajaran. Sebelumnya diselenggarakan uji validasi terlebih dahulu oleh validator ahli guna menguji kevalidan dari angket respon guru yang telah dibuat.



Berikut tabel kisi-kisi instrumen angket respon guru yang diadaptasi dari Wuriandari (2021)

Tabel 3. 5 Kisi-kisi angket respon guru

Kriteria	Indikator	Butir	
		Positif	Negatif
Isi (Materi dan Soal)	Kesesuaian media <i>learning math</i> dengan karakteristik siswa	1	2
	Kesesuaian soal pada media dengan kurikulum, kompetensi inti, kompetensi dasar	3	4
	Media <i>learning math</i> mampu meningkatkan minat belajar siswa	17,20	21
Kemudahan	Kemudahan penggunaan media	11	12
	Petunjuk penggunaan mudah dipahami	10	8
	Kejelasan penggunaan bahasa	7	6
	Memfasilitasi rangkaian kegiatan evaluasi pembelajaran	5,14,1 6	15
	Dapat diterapkan secara mandiri	19	23
Tampilan	Desain/gambar dalam media pembelajaran <i>learning math</i>	22	18
	Warna dalam media pembelajaran <i>learning math</i>	25	24
	Bentuk fisik media pembelajaran <i>learning math</i>	9	13
	Penggunaan font dalam media pembelajaran <i>learning math</i>	26	

3) Lembar angket minat belajar siswa

Lembar angket minat belajar siswa diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran diselenggarakan. Hasil dari angket tersebut diterapkan guna mengetahui keefektifan media pembelajaran *learning math* dengan melihat perubahan skor rata-rata angket sebelum dan sesudah menjalankan penerapan media pembelajaran *learning math*. Hal terkait guna mengetahui peningkatan dari minat belajar siswa. Sebelumnya diselenggarakan uji validasi terlebih dahulu oleh validator ahli guna menguji kevalidan dari angket minat belajar siswa yang telah dibuat.

Berikut kisi-kisi instrumen angket minat belajar siswa yang diadaptasi dari Iswanto (2021)

Tabel 3. 6 Kisi-kisi Instrumen Angket Minat Belajar Siswa

No	Indikator minat	No pernyataan	
		Positif	Negatif
1	Perasaan Senang	1,2,5,6,24	4
2	Ketertarikan	8,10,11,12,16	7,9
3	Perhatian	14,19,23	18,25
4	Keterlibatan	3,17,20,21,26	13,15,22

3.3.5 Teknik Analisis Data

Analisis terkait diterapkan guna mengolah data berupa skor, saran, dan komentar. Hasil analisis kemudian



diterapkan menjadi bahan revisi dari media pengembangan. Disamping itu, diselenggarakan analisis data guna menentukan kevalidan, keefektifan dan kepraktisana. Media pembelajaran interaktif *learning math* berbantu aplikasi *Greenfoot* Dalam penelitian yang dijalankan, analisis data ditentukan menjadi berikut :

a) Analisis validasi *Learning Math*

Analisis bagi hasil validasi yang diselenggarakan validator ditentukan dengan menjalankan penerapan rumus berikut:

$$S_v = \frac{S_r}{S_m} \times 100\%$$

Keterangan:

S_v : Persentase rata-rata skor validasi

S_r : Rata-rata skor validasi dari masing-masing validator

S_m : Skor maksimal yang mampu diperoleh

Untuk menganalisis kevalidan *learning math*, maka diberikan kriteria kualifikasi penilaian validator diadopsi dari Wuriandari (2021) menjadi berikut:

Tabel 3. 7 Kriteria Kevalidan Learning Math

No.	Presentase Nilai Akhir	Kriteria	Keterangan
1	$75\% \leq S_v \leq 100\%$	Valid	Tidak perlu revisi



2	$50\% \leq S_v < 75\%$	Cukup Valid	Revisi kecil
3	$25\% \leq S_v < 50\%$	Kurang Valid	Revisi besar
4	$0\% \leq S_v < 25\%$	Tidak Valid	Belum dapat digunakan

Lembar *learning math* digital dinyatakan valid apabila hasil analisis lembar validasi menunjukkan rata-rata persentasi validasi sebesar minimal 75%

b) Analisis kepraktisan *learning math*

Data kepraktisan *learning math* diperoleh dari hasil angket uji kepraktisan yang diberikan kepada siswa dalam pendidik. Aspek yang dinilai dalam uji kepraktisan meliputi kemudahan dalam penggunaan *learning math*. *Learning math* dinyatakan praktis jika kejelasan petunjuk yang ada mudah dipahami dan mudah diakses.

Data hasil uji kepraktisan dianalisis dengan menjalankan penerapan rumus berikut:

$$S_p = \frac{S_r}{S_m} \times 100\%$$

Keterangan:

S_p : Persentase rata-rata skor kepraktisan

S_r : Rata-rata skor yang diperoleh

S_m : Skor maksimal yang mampu diperoleh

Untuk menganalisis *learning math*, maka diberikan kriteria kualifikasi penilaian yang diadopsi dari Syafrudin & Sujarwo (2019) menjadi berikut:

Tabel 3. 8 Kriteria Kepraktisan Learning Math

No.	Presentase Nilai Akhir	Kriteria
1	$76\% \leq S_p \leq 100\%$	Praktis
2	$50\% \leq S_p < 76\%$	Cukup Praktis
3	$26\% \leq S_p < 50\%$	Kurang Praktis
4	$0\% \leq S_p < 26\%$	Tidak Praktis

Media dinyatakan praktis apabila hasil angket respon siswa dan angket respon pendidik bagi media dalam kategori balik, dengan skor rata-rata angket respon siswamencapai minimal 76%

c) Analisis keefektifan *learning math*

Analisis keefektifan *learning math* mengacu pada angket minat belajar pesera didik dengan berbantu aplikasi *Greenfoot*. Angket minat belajar siswa diberikan skor berlandasan dari rubrik penilaian yang telah dibuat, selanjutnya dihitung dan ditentukan skor setiap siswa.

Tabel 3. 9 Kriteria Keefektifan Learning Math

No.	Presentase Nilai Akhir	Kriteria
1	$S_e \geq 80\%$	Sangat baik
2	$60\% \leq S_e < 80\%$	Baik
3	$40\% \leq S_e < 60\%$	Cukup Baik



4	$20\% \leq S_e < 40\%$	Kurang Baik
5	$0\% \leq S_e < 20\%$	Tidak Baik

Media dinyatakan efektif apabila nilai ketuntasan minat belajar siswa bagi media dalam kategori baik, dengan persentase ketuntasan angket minat mencapai lebih dari 80%.

$$n - gain = \frac{(\% \text{ rata-rata posttest}) - (\% \text{ rata-rata pretest})}{100 - \% \text{ rata-rata pretest}}$$

untuk mengetahui besarnya peningkatan pada minat belajar siswa menjalankan penerapan persamaan nilai gain. Nilai gain diperoleh berlandaskan dari perhitungan bagi data kemampuan kognitif siswa dengan rumus gain yang kemudian diklasifikasikan dengan kriteria gain skor ternormalisasi mengacu pada Hake (Sari, 2018: 37), disajikan pada tabel 3.10

Tabel 3. 10 **Kriteria Gain Skor Ternormalisasi**

Kriteria Peningkatan Gain	Skor ternormalisasi
g-Tinggi	$g \geq 0,7$
g-Sedang	$0,7 > g \geq 0,3$
g-Rendah	$g < 0,3$

Hake (Sari, 2018)

