

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Jadwal Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di MTsN 4 Kampar yang beralamat di Jln. Raya Pekanbaru–Bangkinang KM. 38 Desa Tanjung Bungo, Kecamatan Kampa, Kabupaten Kampar, Riau.

2. Jadwal Penelitian

**TABEL III.1
JADWAL PENELITIAN**

Waktu	Keterangan
22 Januari 2018 – 26 Januari 2018	Validasi dan Revisi Instrumen
29 Januari 2018 – 10 Februari 2018	Validasi dan Revisi Produk
12 Februari 2018 – 17 Februari 2018	Uji Coba Produk pada Kelompok Kecil
19 Februari 2018 – 2 Maret 2018	Uji Coba Produk pada Kelompok Terbatas
3 Maret 2018	Tes

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut¹.

Dalam pelaksanaanya, penelitian dan pengembangan sering menggunakan tiga metode, yaitu metode deskriptif, *evaluative* dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian awal

¹ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), hlm.407

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode *evaluative* digunakan untuk mengevaluasi proses uji-coba pengembangan suatu produk. Metode eksperimen digunakan untuk menguji keampuhan dari produk yang dihasilkan.²

Produk yang akan dihasilkan pada penelitian ini adalah bahan ajar berupa Modul matematika dengan menggunakan model berbasis model *Learning Cycle “5E”* yang dapat memfasilitasi kemampuan komunikasi matematika siswa. Modul matematika berbasis model *Learning Cycle “5E”* dapat dilihat pada lampiran J.

C. Populasi dan Subjek Penelitian

Populasi uji coba pada penelitian pengembangan kali ini yaitu siswa kelas VIII MTsN 4 Kampar. Teknik penelitian ini dipilih berdasarkan teknik sampling bertujuan (*Purposive Sampling*), yaitu pengambilan sampel berdasarkan tujuan, bukan atas starta, random atau daerah, tetapi berdasarkan atas adanya tujuan tertentu.³Siswa yang menjadi subjek uji coba lapangan kecil adalah siswa kelas VIII.E dan subjek uji coba lapangan terbatas adalah kelas VIII.D untuk kelas eksperimen dan kelas VIII.E untuk kelas kontrol.

Pengambilan kelas eksperimen dan kontrol dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengambil data nilai ulangan terakhir Semester 2 matematika siswa kelas VIII semester genap MTsN 4 Kampar Tahun Pelajaran 2017/2018.
2. Melakukan uji kesamaan rata-rata. Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis, yaitu:

² Arifin, Zainal. *Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), hlm.126

³Suharsini Arikunto, *Prosedur Peneletian Satu Pendekatan Praktik*, hlm.139

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- a. Melakukan uji normalitas untuk tiap kelompok data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah berdistribusi normal atau tidak.

Uji yang digunakan adalah uji *Chi-Kuadrat*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel III.2 dan proses perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran F.1

TABEL III.2
ANALISIS UJI NORMALITAS

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
1	VIII.D	2,5060	14,067	Normal
2	VIII.E	5,0049	12,592	Normal

Berdasarkan Tabel III.2, dapat dilihat bahwa nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal.

- b. Melakukan uji homogenitas variansi untuk mengetahui apakah subjek mempunyai variansi yang homogen atau tidak. Uji yang digunakan adalah uji variansi. Dari hasil uji homogenitas diperoleh bahwa nilai F_{hitung} sebesar 1,22 harga F_{tabel} 1,98 dalam taraf nyata 5%. Dengan demikian $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ artinya populasi memiliki variansi homogen. Proses perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran F.2.
- c. Karena data berdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen, untuk uji kesamaan rata-rata digunakan uji t. Berdasarkan hasil uji t diperoleh perhitungan dengan $dk = 48$ dan taraf signifikan 5% atau 0,05, maka diperoleh $t_{tabel} = 2,01$. Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $0,51 < 2,01$, sehingga H_0

diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai antara kedua kelas. Proses perhitungan kesamaan rata – rata dapat dilihat pada Lampiran F.3.

D. Desain Model Pengembangan

Terdapat banyak model pengembangan, di antaranya yaitu model 4D dan model ADDIE. Model 4D merupakan singkatan dari *Define, Design, Development and Dissemination* yang dikembangkan oleh Thiagarajan pada tahun 1974. Model ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations* yang dikembangkan oleh Dick and Carry 1996.⁴

Meskipun nama dan istilah yang digunakan berbeda namun model 4D dan ADDIE memiliki inti kegiatan yang sama. Beberapa kesamaan kegiatan dalam dua model tersebut misalnya: *define* memiliki kesetaraan kegiatan dengan analisis. Dua tahap kegiatan berikutnya yaitu *design* dan *development* dimiliki oleh kedua model tersebut. Perbedaan terletak setelah kegiatan *development* yaitu model 4D mengakhiri kegiatan melalui kegiatan *dissemination* sedangkan model ADDIE, setelah *development* masih dilanjutkan dengan kegiatan implementasi dan evaluasi. Model 4D tidak mencantumkan implementasi dan evaluasi karena menurut pertimbangan rasional mereka, proses *development* selalu menyertakan kegiatan pembuatan produk (implementasi), evaluasi dan revisi.

Dalam perkembangan lebih lanjut, penelitian dan pengembangan model 4D dan ADDIE juga sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan

⁴Endang Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung :Alfabeta, 2014), hlm. 195.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahan ajar seperti modul, LKS dan buku ajar. Tidak terbatas pada itu saja, peneliti dapat menggunakan model ini untuk mengembangkan produk lain, karena pada prinsipnya inti dari prosedur pengembangan produk sudah terwakili di sini. Peneliti perlu memahami bahwa proses pengembangan memerlukan beberapa kali pengujian dan revisi sehingga meskipun prosedur pengembangan dipersingkat namun di dalamnya sudah mencakup proses pengujian dan revisi sehingga produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria produk yang baik, teruji secara empiris dan tidak ada kesalahan-kesalahan lagi.

Dalam penelitian ini model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE. Salah satu fungsi ADDIE yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat dan infrastruktur program pelatihan yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja pelatihan itu sendiri. Model ini dipilih karena model ADDIE sering digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan instruksional.⁵

Menurut Benny A. Pribadi, salah satu model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah dipelajari adalah model ADDIE. Model ini terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu: *(A)nalysis*, *(D)esign*, *(D)evelopment*, *(I)mplementation* dan *(E)valuation*.⁶

Menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ini lebih rasional dan lebih lengkap dari pada model 4D. Model ini memiliki kesamaan dengan model pengembangan sistem basis data

⁵*Ibid.*, hlm. 199.

⁶Benny A. Pribadi, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, (Jakarta: Dian Rakyat, 2009), hlm. 125.

yang telah diuraikan sebelumnya. Inti kegiatan pada setiap tahap pengembangan juga hampir sama. Oleh sebab itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.⁷ Model ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajar.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti memilih model pengembangan ADDIE. Karena model ADDIE cocok untuk mengembangkan modul, lebih lengkap dari model 4D, prosedurnya juga sederhana dan mudah untuk dilaksanakan. Kelima fase atau tahap dalam model ADDIE perlu dilakukan secara sistematis. Menurut pertimbangan peneliti, model pengembangan ini sesuai dengan pengembangan produk yang akan dihasilkan.

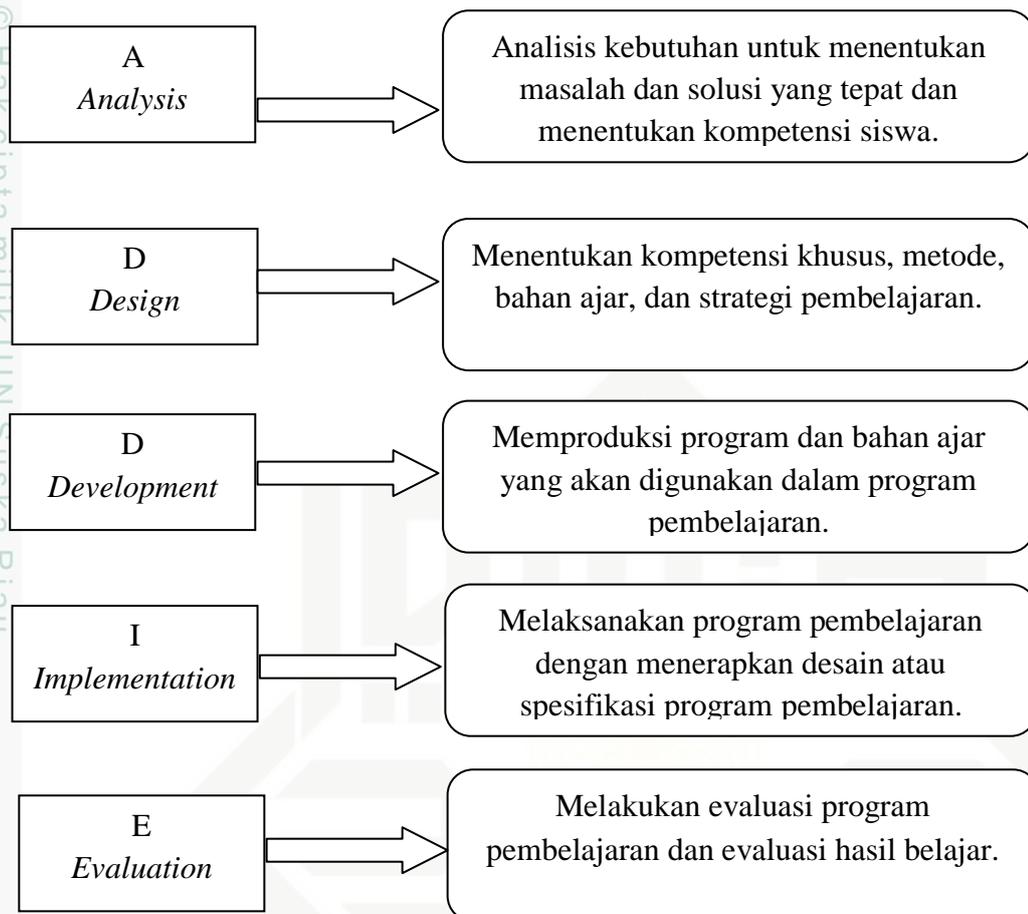
Model desain sistem pembelajaran ADDIE dengan komponen-komponennya dapat diperlihatkan pada gambar III. 1 berikut.⁸

⁷Endang Mulyatiningsih, *Op.Cit.*, hlm. 200.

⁸Benny A. Pribadi, *Op. Cit.*, hlm. 127.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar III. 1 Model ADDIE

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian pengembangan dalam modul ini dilakukan dengan lima tahap, yaitu sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Langkah analisis terdiri atas dua tahap, yaitu analisis kinerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *need analysis*. Tahap pertama, yaitu analisis kinerja dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah kinerja yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program atau perbaikan manajemen.⁹

⁹ Benny A. Pribadi, *Op.Cit.*, hlm. 128.

Permasalahan yang di hadapi dalam penelitian ini adalah terbatasnya bahan ajar sebagai panduan dalam pembelajaran di madrasah, sehingga dibutuhkan solusi berupa perbaikan kualitas manajemen dalam proses pembelajaran. Solusi dari permasalahan tersebut bisa dilakukan dengan cara penyediaan fasilitas pembelajaran yang memadai, misalnya modul yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap kedua, yaitu analisis kebutuhan merupakan tahap yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh siswa untuk meningkatkan kinerja atau prestasi belajar. Hal ini dapat dilakukan apabila program pembelajaran dianggap sebagai solusi dari masalah pembelajaran yang sedang dihadapi.

2. Perancangan (*Design*)

Pada langkah ini diperlukannya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan.¹⁰ Pada langkah perancangan (*design*) disusun modul.

Rancangan penelitian pengembangan modul matematika berbasis model *Learning Cycle* “5E” dilakukan sebagai berikut:

- a. Menetapkan judul modul yang akan disusun.
- b. Menyiapkan buku-buku sumber dan buku referensi lainnya.
- c. Melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar, serta merancang bentuk kegiatan pembelajaran yang sesuai.

¹⁰*Ibid.*, hlm. 130.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- d. Mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi dan merancang bentuk dan jenis penilaian yang akan disajikan.
- e. Merancang format penulisan modul.

3. Pengembangan (*Development*)

Development dalam ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk.¹¹

Pada langkah pengembangan, dikembangkan modul berbasis model *Learning Cycle* “5E” untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan validasi ahli dan revisi produk. Proses validasi ini bertujuan untuk mendapatkan saran dalam pengembangan dan perbaikan sebelum diuji cobakan.

4. Pelaksanaan (*Implementation*)

Produk yang telah dinyatakan layak uji oleh ahli, kemudian diuji cobakan kepada siswa. Pertama dilakukan pada kelompok kecil terdiri dari 6 siswa, tujuannya agar siswa sebagai pengguna modul secara langsung tentu memiliki saran jika ada kelemahan pada modul, sehingga saran tersebut dijadikan bahan perbaikan modul. Setelah uji kelompok kecil kemudian diuji cobakan pada kelompok yang lebih besar yaitu pada siswa satu kelas.

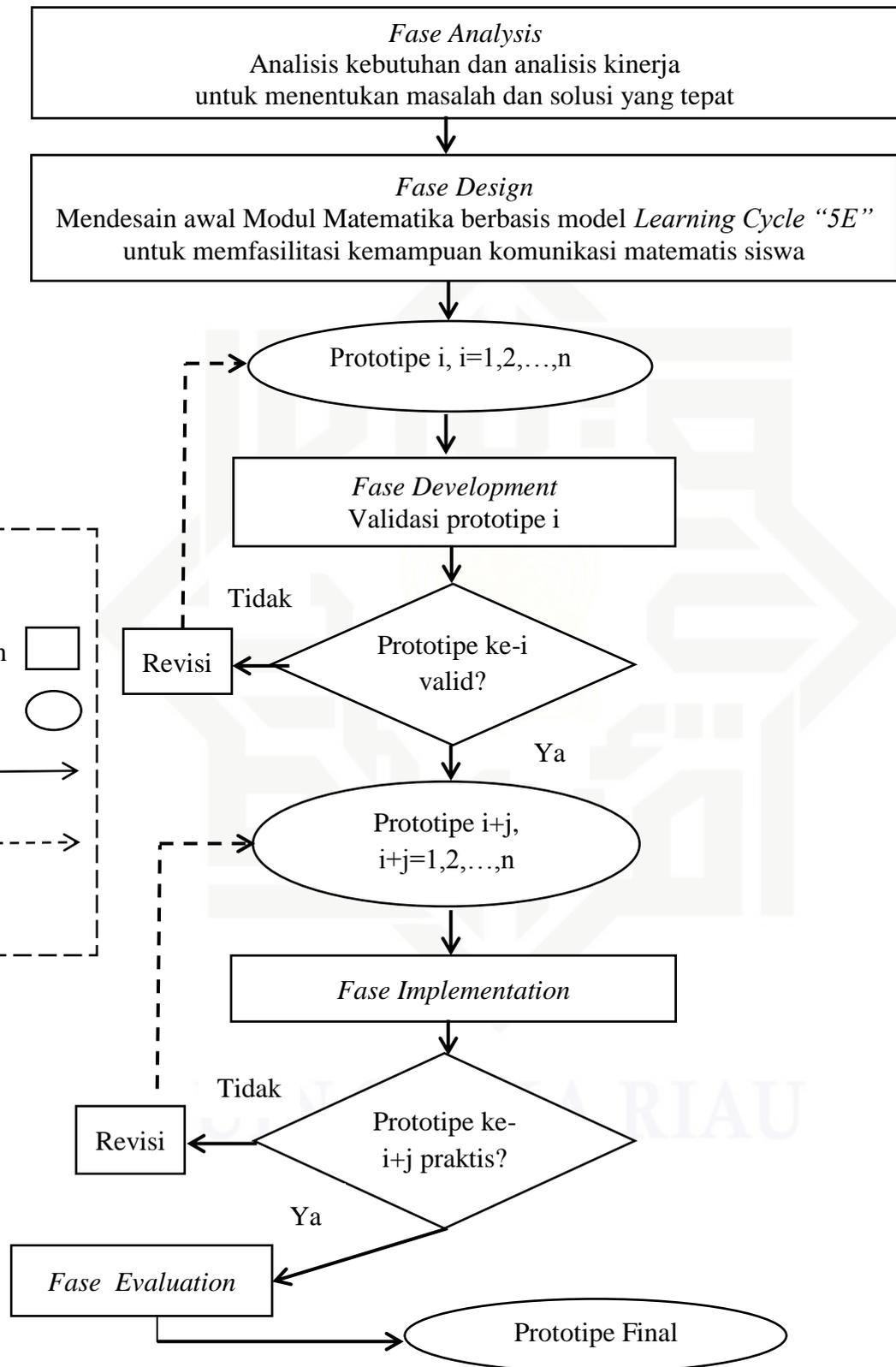
5. Evaluasi (*Evaluation*)

Pada langkah evaluasi bertujuan untuk menganalisis kepraktisan dan efektifitas modul yang dikembangkan pada tahap implementasi serta melakukan revisi produk berdasarkan evaluasi pada saat uji coba lapangan.

Efektifitas yang dimaksud adalah kemampuan komunikasi matematis.

¹¹ Endang Mulyatiningsih, *Op. Cit.*, hlm. 200.

GAMBAR III. 2
DIAGRAM MODEL PENGEMBANGAN MODUL DENGAN MODEL ADDIE



Keterangan:

Proses Kegiatan 

Hasil Kerja 

Urutan 

Siklus jika diperlukan 



F. Uji Coba Produk

Uji coba produk bagian penting dalam penelitian pengembangan, yaitu dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat kevalidan dan kepraktisan suatu produk yang dihasilkan.

Uji coba produk ini dilakukan dengan beberapa cara, yaitu sebagai berikut:

1. Uji validitas oleh ahli teknologi dan ahli materi pembelajaran

Uji validitas dilakukan untuk melihat tingkat kevalidan modul yang dikembangkan. validasi oleh ahli teknologi pendidikan bertujuan untuk melihat kevalidan modul berdasarkan penggunaan huruf dan tulisan modul, desain modul, penggunaan gambar, serta tampilan modul. Validasi oleh ahli materi pembelajaran bertujuan untuk melihat kevalidan modul berdasarkan kualitas isi dan konstruksi modul, kualitas pembelajaran, kualitas interaksi, serta karakteristik modul berdasarkan model *learning cycle* "5E". Uji validitas menggunakan lembar validasi.

2. Uji kepraktisan

Uji kepraktisan bertujuan untuk mengetahui keterpakaian produk yaitu modul yang dikembangkan, yakni praktis, mudah dipahami dan mudah dalam penggunaannya serta menurut *review* keterlaksanaan modul tergolong baik atau sangat baik. Uji kepraktisan dilakukan dengan mengimplementasikan produk kepada siswa. Uji kepraktisan ini dilakukan pada kelompok kecil dan kelompok besar/terbatas.



3. Uji kemampuan komunikasi matematis siswa

Uji kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan terhadap siswa kelompok besar/terbatas setelah menggunakan modul berbasis model *Learning Cycle "5E"* yang dikembangkan. Uji kemampuan komunikasi matematis siswa dilakukan dengan memberikan tes berupa soal-soal komunikasi matematis.

G. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa angka yang diperoleh dari data angket penilaian produk dan validasi ahli mengenai modul, data angket respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul, dan data tes hasil belajar. Data kualitatif adalah data yang dinyatakan bukan dalam bentuk angka. Data kualitatif berupa tanggapan, kritik dan saran yang dituangkan dalam angket. Data yang dihasilkan berkaitan dengan kelayakan atau kesesuaian atas produk pengembangan yang dibuat.

H. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai sumber, dan berbagai cara. Teknik dalam mengumpulkan data adalah cara atau prosedur yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas teknik penyebaran angket dan teknik tes. Penyebaran angket dilakukan untuk memperoleh data tentang validitas dan praktikalitas modul. Angket untuk validitas modul disebarkan kepada ahli teknologi pendidikan dan ahli materi pembelajaran matematika dari dosen juga dari guru sekolah yang

bersangkutan. Angket praktikalitas disebarakan kepada siswa yang menerima modul, yang terdiri atas kelompok kecil dan kelompok terbatas. Teknik tes dilakukan untuk memperoleh data terkait kemampuan komunikasi matematis setelah menggunakan modul berbasis model *Learning Cycle* “5E”.

I. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan mudah.¹² Pada penelitian ini digunakan beberapa instrumen penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Lembar Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan skala likert. Skala likert adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner¹³. Skala likert yang digunakan untuk kuesioner mengungkap sikap dan pendapat seseorang. Kolom jawaban sudah tersedia dan responden memilih salah satu jawaban yang tersedia.

Lembar angket yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut:

a. Lembar validasi modul

Lembar validasi modul terdiri dari dua lembar validasi, yaitu lembar validasi modul untuk ahli materi pembelajaran dan lembar validasi modul untuk ahli teknologi pendidikan (dapat dilihat pada lampiran B.2 dan B.3).

¹² Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 24

¹³Endang Mulyatiningsih, *Op.Cit.*, hlm. 29



b. Lembar praktikalitas modul

Instrumen untuk menilai praktikalitas ditujukan kepada siswa, setelah siswa selesai melakukan pembelajaran menggunakan modul matematika yang dikembangkan. Indikator penilaian dapat dilihat pada lampiran B.4.

2. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang digunakan oleh individu maupun kelompok.¹⁴ Tes digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dengan cara memberikan soal soal *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut setelah menggunakan modul matematika yang dikembangkan. Soal *posttest* dapat dilihat pada Lampiran B.11.

J. Analisis Uji Coba Instrumen

1. Validitas butir soal

Ciri pertama dari tes hasil belajar yang baik adalah bahwa tes hasil belajar tersebut bersifat valid atau memiliki validitas.¹⁵ Sebuah tes dikatakan memiliki validitas apabila tes tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini, peneliti akan mengukur validitas butir soal untuk mengetahui tinggi rendahnya validitas masing-

¹⁴Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 193

¹⁵Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. 2008), hlm. 93.

masing butir soal. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus *Pearson Product Moment* yaitu:¹⁶

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

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi suatu butir/item
 N = jumlah subjek (responden)
 X = skor suatu butir/item
 Y = skor total

Setelah setiap butir soal dihitung besarnya koefisien korelasi dengan skor totalnya, maka langkah selanjutnya adalah menghitung uji- t dengan rumus sebagai berikut:¹⁷

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

- t_{hitung} = nilai t hitung
 r = koefisien korelasi hasil r hitung
 n = jumlah responden

Nilai t_{tabel} diperoleh berdasarkan tabel nilai t pada taraf signifikan $\alpha = 5\%$ atau 0,05 untuk uji dua pihak dan derajat kebebasan $dk = n - 2$. Adapun kaidah keputusan yang di gunakan adalah :

- 1) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti valid
- 2) Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, berarti tidak valid

¹⁶Hartono, *Analisis Item Instrumen* (Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2010), hlm. 85.

¹⁷Hartono, *Op. Cit.*

Adapun ukuran yang digunakan untuk menentukan kriteria validitas butir soal adalah sebagai berikut:

TABEL III.3
KRITERIA VALIDITAS BUTIR SOAL

Besar r	Interpretasi
$0,800 < r \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 < r \leq 0,799$	Tinggi
$0,400 < r \leq 0,599$	Cukup tinggi
$0,200 < r \leq 0,399$	Rendah
$0,000 < r \leq 0,199$	Sangat rendah (Tidak valid)

Sumber: Riduwan

Berikut hasil perhitungan validitas butir soal yang disajikan dalam tabel dan grafik :

TABEL III.4
HASIL PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL

No. Butir soal	Koefisien Korelasi r_{hitung}	Harga t_{hitung}	Harga t_{tabel}	Keputusan	Kriteria
1a	0,4607	2,076	1,746	Valid	Cukup Tinggi
1b	0,567	2,75	1,746	Valid	Cukup Tinggi
1c	0,642	3,35	1,746	Valid	Tinggi
2	0,670	3,61	1,746	Valid	Tinggi
3	0,925	9,72	1,746	Valid	Sangat Tinggi
4	0,696	3,88	1,746	Valid	Tinggi

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa keenam buah soal yang diuji cobakan memiliki validitas yang baik, dua buah soal memiliki validitas yang cukup tinggi, tiga buah soal memiliki validitas yang tinggi, dan satu buah soal lainnya memiliki validitas yang sangat tinggi. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada **lampiran E₁**.

2. Reliabilitas soal

Suatu tes dikatakan reliabel apabila skor-skor atau nilai-nilai yang diperoleh testee adalah stabil, kapan dan dimana saja ataupun oleh siapa saja tes itu dilaksanakan, diperiksa, dan dinilai. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus *Alpha*, karena rumus *Alpha* dapat digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang skornya bukan 1 dan 0, misalnya angket atau soal bentuk uraian. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:¹⁸

- a. Menghitung varians skor setiap butir soal dengan rumus:

$$S_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

- b. Mencari jumlah varians skor item secara keseluruhan dengan menggunakan rumus berikut

$$\sum S_i^2 = S_{i1}^2 + S_{i2}^2 + S_{i3}^2 + S_{i4}^2 + S_{i5}^2$$

- c. Menghitung varians total (S_t^2) dengan menggunakan rumus berikut:

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

- d. Mencari koefisien reliabilitas tes dengan menggunakan rumus alpha:

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

Keterangan:

S_i^2 = Varians skor butir soal (item)

X_i = Skor butir soal

X_t = Skor total

¹⁸Anas Sudijono, *Op.Cit.*, hlm. 208.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

N = Jumlah *testee*

S_t^2 = Varians total

n = Banyaknya butir soal yang dikeluarkan dalam tes

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes

Adapun pemberian interpretasi terhadap koefisien reliabilitas tes menggunakan patokan sebagai berikut:¹⁹

- 1) Apabila r_{11} sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitas dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*)
- 2) Apabila r_{11} lebih kecil daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitas dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*unreliable*)

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas tes, diperoleh koefisien reliabilitas tes (r_{11}) sebesar 0,738. Jika hasil r_{11} dikonsultasikan dengan nilai tabel *r Product Moment* dengan $dk = n - 2 = 18 - 2 = 16$, signifikansi 5% maka diperoleh $r_{tabel} = 0,468$. Adapun keputusan didasarkan pada kaidah berikut:²⁰

- 1) Jika $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel
- 2) Jika $r_{11} < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel

Dengan koefisien reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,738, dapat dinyatakan bahwa instrumen penelitian bentuk tes uraian dengan menyajikan enam butir soal dan diikuti oleh 18 *testee* tersebut sudah memiliki reliabilitas

¹⁹*Ibid.*, hlm. 209.

²⁰Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula* (Bandung: Alfabeta. 2011), hlm.118.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tes, sehingga dapat dinyatakan pula bahwa instrumen penelitian yang digunakan sudah memiliki kualitas yang baik. Perhitungan reliabilitas ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **lampiran E₂** dan skor siswa kelas uji coba dapat dilihat pada **lampiran E**.

3. Daya pembeda soal

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu butir tes hasil belajar dalam membedakan testee yang berkemampuan tinggi dengan testee yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dapat diketahui melalui besar kecilnya angka indeks diskriminasi item dan disimbolkan dengan huruf *DP* (*discriminatory power*). Daya pembeda suatu soal tes dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:²¹

$$DP = \frac{SA - SB}{\frac{1}{2} T(S_{max} - S_{min})}$$

Keterangan:

- DP* = Daya pembeda
SA = Jumlah skor kelompok atas
SB = Jumlah Skor Kelompok Bawah
T = Jumlah siswa pada kelompok atas dan bawah
S_{max} = Skor maksimum
S_{min} = Skor minimum

²¹Mas'ud Zein, *Evaluasi Pembelajaran Analisis Soal Essay*. Makalah dalam Bentuk Power Point. (Pekanbaru: UIN Suska Riau, 2011), hlm. 32.

Adapun klasifikasi daya pembeda adalah sebagai berikut:

TABEL III.5
KRITERIA INDEKS DAYA PEMBEDA

Besar r	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

(Sumber: Karunia Eka Lestari)

Berikut hasil perhitungan uji daya pembeda yang disajikan dalam tabel dan grafik :

TABEL III.6
HASIL PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

No Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1a.	0,667	Baik
1b.	0,611	Baik
1c.	0,611	Baik
2.	0,556	Baik
3.	0,370	Cukup
4.	0,333	Cukup

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa dari keenam soal kemampuan komunikasi matematis terdapat empat soal yang memiliki daya pembeda dengan proporsi yang baik, sedangkan dua soal lainnya memiliki daya pembeda yang cukup baik. Perhitungan uji daya pembeda ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **lampiran E₃**.

4. Tingkat kesukaran soal

Bermutu atau tidaknya suatu soal dapat dikeahui dengan melihat tingkat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir item tersebut. Tingkat kesukaran tersebut dapat diketahui dengan besar kecilnya angka indeks kesukaran item (*difficulty index*). Adapun rumus yang digunakan untuk mencari indeks kesukarannya adalah sebagai berikut:²²

$$TK = \frac{(SA + SB) - T(S_{min})}{T(S_{max} - S_{min})}$$

Keterangan:

TK = Tingkat kesukaran soal

SA = Jumlah skor kelompok atas

SB = Jumlah skor kelompok bawah

T = Jumlah siswa pada kelompok atas dan bawah

S_{max} = Skor maksimum

S_{min} = Skor minimum

Adapun interpretasi terhadap tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL III.7
INTERPRETASI TERHADAP TINGKAT KESUKARAN SOAL

Besarnya P	Interpretasi
$P < 0,10$	Sangat Sukar
$0,10 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 0,90$	Mudah
$P > 0,90$	Sangat Mudah

Sumber: modifikasi dari Riduwan

²²*Ibid.*, hlm.31.

Hasil perhitungan dari uji tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

TABEL III.8
HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1a.	0,56	Sedang
1b.	0,58	Sedang
1c.	0,53	Sedang
2.	0,72	Mudah
3.	0,22	Sukar
4.	0,39	Sedang

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa dari enam butir soal kemampuan komunikasi matematis terdapat satu soal memiliki tingkat kesukaran yang mudah, empat soal memiliki tingkat kesukaran yang sedang, dan satu soal memiliki tingkat kesukaran soal yang sukar. Perhitungan uji tingkat kesukaran secara lebih rinci dapat dilihat pada **lampiran E₃**.

K. Analisis dan Interpretasi Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, angket, observasi, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesis (penguraian), menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.²³

²³Sugiyono, *Op. Cit.*, hlm. 335.

Analisis data dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang konkret tentang keberhasilan bahan ajar yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memperbaiki bahan ajar yakni modul.

Pada penelitian pengembangan ini, teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil pengembangan yaitu teknik analisis statistik deskriptif.

1. Analisis Hasil Uji Validitas dan Kepraktisan

Analisis hasil uji validitas dan kepraktisan modul matematika berbasis model *Learning Cycle* “5E” dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu:

a. Memberikan skor jawaban dengan kriteria sebagai berikut:²⁴

SS= Sangat Setuju (Skor 5)

S= Setuju (Skor 4)

KS= Kurang Setuju (Skor 3)

TS= Tidak Setuju (Skor 2)

STS= Sangat Tidak Setuju (Skor 1)

b. Pemberian nilai persentase dengan cara:

$$\text{Tingkat validitas/ kepraktisan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100 \%$$

c. Menginterpretasikan data validitas berdasarkan tabel III.9 dan data kepraktisan berdasarkan tabel III.10 berikut:

²⁴Suharsimi Arikunto, *Op.Cit.*, hlm. 36-37.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III. 9
KATEGORI VALIDITAS MODUL

Persentase Keidealan (%)	Kategori
$0 \leq P < 20$	Tidak Valid
$20 \leq P < 40$	Kurang Valid
$40 \leq P < 60$	Cukup Valid
$60 \leq P < 80$	Valid
$80 \leq P \leq 100$	Sangat Valid

Sumber: Dimodifikasi dari Riduwan

TABEL III. 10
KATEGORI KEPRAKTISAN MODUL

Persentase Keidealan (%)	Kategori
$0 \leq P < 20$	Tidak Praktis
$20 \leq P < 40$	Kurang Praktis
$40 \leq P < 60$	Cukup Praktis
$60 \leq P < 80$	Praktis
$80 \leq P \leq 100$	Sangat Praktis

Sumber: Dimodifikasi dari Riduwan

2. Analisis Hasil Uji Efektifitas

Efektifitas media pembelajaran yang dikembangkan ditentukan dari perbedaan rata-rata *posttest* di kelas eksperimen dan rata-rata *posttest* di kelas kontrol. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *quasi eksperimen*, jenis desain *quasi eksperimen* yang digunakan peneliti adalah *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design*. Pada desain ini terdapat dua kelompok, kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Secara rinci desain *The Nonequivalent Posttest-Only Control Group Design* dapat dilihat pada tabel berikut:²⁵

²⁵ Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2017), hlm. 136.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TABEL III. 11
THE NONEQUIVALENT POSTTEST-ONLY
CONTROL GROUP DESIGN

Kelompok	Perlakuan	Posttest
K _E	X	O
K _K	-	O

Sumber: Karunia Eka Lestari

Keterangan:

K_E = Kelompok Eksperimen

K_K = Kelompok Kontrol

X = Pembelajaran menggunakan modul

O = *Posttest* (Tes Akhir)

Data yang diperoleh dari hasil tes berjenis interval, maka sebelum menentukan tes untuk menentukan signifikansi perbedaan, distribusi data harus di uji homogenitas dan normalitasnya. Uji homogenitas yang dipakai peneliti adalah uji homogenitas dengan variansi terbesar dibanding variansi terkecil. Uji normalitas yang dipakai peneliti adalah uji Chi Kuadrat.

Adapun teknik yang digunakan adalah uji-*t* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (meyakinkan) dari dua buah *mean* sampel dari dua variabel yang dikomparatifkan. Sebelum melakukan analisis data dengan uji-*t* terdapat dua syarat yang harus dilakukan, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Adapun uji normalitas yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat. Rumus untuk mencari Chi-Kuadrat adalah sebagai berikut:²⁶

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

χ^2 = Harga Chi-Kuadrat

f_o = Frekuensi observasi

f_h = Frekuensi harapan

Dengan membandingkan χ^2_{hitung} dengan nilai χ^2_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = k - 1$, dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ artinya distribusi data tidak normal dan

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ artinya data berdistribusi normal

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varian yang sama atau tidak. Homogenitas pada penelitian ini dilakukan dengan cara menguji data hasil observasi awal di kelas

²⁶Riduwan, *Op.Cit.*, hlm. 124.

eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian homogenitas menggunakan rumus sebagai berikut:²⁷

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Jika perhitungan data awal menghasilkan $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka sampel dikatakan mempunyai varians yang sama atau homogen. Adapun F_{tabel} diperoleh dengan menentukan terlebih dahulu $db_{pembilang}$ dan $db_{penyebut}$. Adapun nilai dari $db_{pembilang}$ adalah $n - 1$ dan $db_{penyebut} = n - 1$. Dengan taraf signifikan 5%,

c. Uji-t

Jika data yang dianalisis merupakan data yang berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji-t. Uji-t merupakan uji perbedaan rata-rata untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. Rumus yang digunakan untuk mencari nilai dari t_{hitung} adalah :²⁸

$$t_{hitung} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left(\frac{SD_x}{\sqrt{n_x - 1}}\right)^2 + \left(\frac{SD_y}{\sqrt{n_y - 1}}\right)^2}}$$

Keterangan:

M_x = Rata-rata kelas eksperimen

M_y = Rata-rata kelas kontrol

SD_x = Standar Deviasi kelas eksperimen

SD_y = Standar Deviasi kelas kontrol

²⁷ *Ibid.*, hlm. 120

²⁸ Hartono, *Statistik Untuk Penelitian* (Pekanbaru: Zanafa, 2010) hlm. 208

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

n_x = Jumlah sampel pada kelas eksperimen

n_y = Jumlah sampel pada kelas control

Adapun keputusan di dasarkan pada kaidah berikut:

- 1) Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti H_a diterima dan H_o ditolak
- 2) Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti H_a ditolak dan H_o diterima

Keterangan:

H_a = Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan modul matematika berbasis model *Learning Cycle "5E"* dengan siswa yang tidak menggunakan modul matematika berbasis model *Learning Cycle "5E"*.

H_o = Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang belajar menggunakan modul matematika berbasis model *Learning Cycle "5E"* dengan siswa yang tidak menggunakan modul matematika berbasis model *Learning Cycle "5E"*.