

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.

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

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development and Research*). Yang dimaksud dengan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan.<sup>1</sup> Langkah-langkah yang diterapkan harus sesuai dengan model serta pendekatan yang digunakan juga. *Research And Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>2</sup>

Dari keterangan di atas jelas bahwa penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas<sup>3</sup>, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut. Selain itu, pengembangan juga bertujuan untuk

<sup>1</sup> Trianto, *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi dan Tenaga Kependidikan*, (Jakarta: Kencana, 2011), h.206.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Al-Fabeta, 2013), h. 407.

<sup>3</sup> Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 161.

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.

mengembangkan sejumlah kompetensi berdasarkan hasil-hasil penelitian, dan diskusi.<sup>4</sup>

Pada penelitian ini, produk yang akan dikembangkan adalah bahan ajar. Jenis bahan ajarnya adalah modul. Sehingga pengembangan bahan ajar yang berupa modul ini dirancang dengan metode penelitian dan pengembangan.

## B. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan adalah model Plomp. Model ini dikemukakan oleh Plomp pada tahun 1997. Plomp menyatakan karakteristik dari desain bidang pendidikan sebagai metode yang didalamnya orang bekerja secara sistematis menuju pemecahan masalah yang dibuat.<sup>5</sup> Model Plomp terdiri dari fase investigasi awal (*preliminary investigation*), fase perancangan (*design*), fase realisasi/ konstruksi (*realization/ construction*) dan fase tes, evaluasi dan revisi (*test, evaluation and revision*), serta implementasi (*implementation*).<sup>6</sup>

Untuk model desain penelitian pengembangan itu sendiri yang dapat digunakan sangatlah banyak, diantaranya adalah model Dick and Carry, model Jerold E. Kemp, dkk, model Smith dan Ragan, 4-D, dan Front-end System Design oleh A.W Bates.<sup>7</sup> Tetapi, pada penelitian pengembangan ini

<sup>4</sup> Husamah dan Yanur Setyaningrum, *Desain Pembelajaran Berbasis Pencapaian Kompetensi*, (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2013), h. 87.

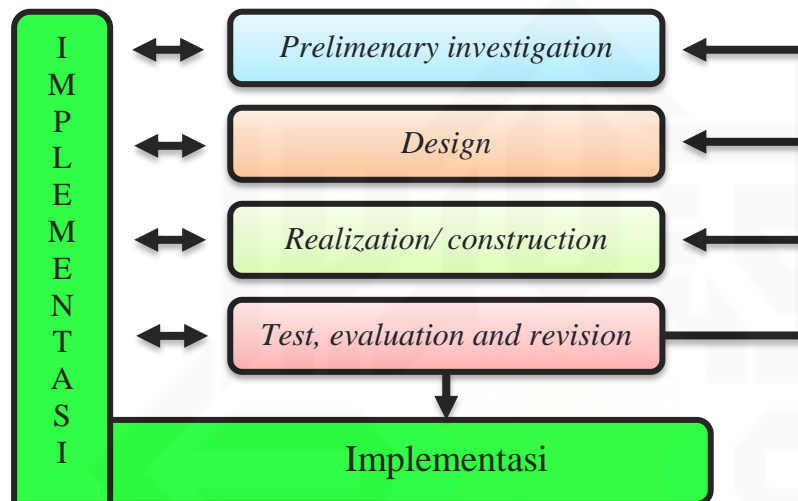
<sup>5</sup> Rochmad, *Desain Model Pengembangan*, (Semarang: Universitas Negeri Semarang), h.65.

<sup>6</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Al-Fabeta, 2013), h. 66

<sup>7</sup> *Ibid*, h. 137.





penulis menetapkan untuk memilih model Plomp, karena penulis merasa model ini adalah model yang memperlihatkan tahapan-tahapan yang mudah dipelajari dan memiliki alur yang jelas serta termasuk model yang terbaru.

Secara umum model Plomp digambarkan sebagai berikut:<sup>8</sup>



Gambar III.1 Desain Pengembangan

Keterangan:

-  : Kegiatan pengembangan
-  : Alur kegiatan tahap pengembangan
-  : Arah kegiatan timbal balik antara tahapan pengembangan dan implementasi model-model pembelajaran yang sedang berlangsung
-  : Siklus kegiatan pengembangan

<sup>8</sup> Rochmad, *Loc. cit.*

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.

### C. Prosedur Penelitian

Pada penelitian pengembangan modul ini, prosedur pengembangan yang dilakukan terdiri atas lima tahap, yaitu:

#### 1. Fase Investigasi Awal (*Preliminary Investigation*)

Tujuan pada fase investigasi awal (*preliminary investigation*) ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan menganalisis kebutuhan atau analisis masalah dalam batasan materi yang akan dikembangkan pada modul.

#### 2. Fase Perancangan (*Design*)

Pada fase perancangan (*design*) yang dilakukan adalah merancang modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dan menyusun instrumen penelitian. Tujuan dari fase ini adalah untuk menyiapkan materi pelajaran. Hal ini dimulai dari langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menetapkan judul modul yang akan disusun
- b. Melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar, serta merancang bentuk kegiatan pembelajaran yang sesuai.
- c. Menyiapkan buku-buku sumber dan buku referensi lainnya.
- d. Mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi dan merancang bentuk dan jenis penilaian yang akan disajikan.
- e. Merancang format penulisan modul

## 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.

### 3. Fase Realisasi/ Konstruksi (*Realization/ Construction*)

Fase realisasi/ konstruksi (*realization/ construction*) ini memiliki tujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran dalam bentuk modul yang telah dirancang dan disusun menjadi modul berbasis *Project Based Learning* (PjBL) yang telah didiskusikan dengan para ahli pada bidangnya.

### 4. Fase Tes, Evaluasi dan Revisi (*Test, Evaluation and Revision*)

Tujuan fase tes, evaluasi dan revisi (*test, evaluation and revision*) ini untuk menghasilkan modul yang telah divalidasi oleh dosen pembimbing dan validator kemudian diuji coba kepada subjek uji coba, jika belum berhasil direvisi kembali dan siklus dilakukan kembali meski harus berulang kali sampai pemecahan yang diinginkan tercapai.

#### a. Tahap Validasi Modul

Tahap validasi modul merupakan tahap penilaian modul oleh validator. Pada tahap ini langsung diikuti dengan revisi yang berguna memperoleh masukan dalam perbaikan modul. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memeriksa kebenaran materi, tata bahasa dan keefektifan modul dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditargetkan dalam modul. Masukan dari validator digunakan untuk memperbaiki modul yang dikembangkan.

#### b. Tahap Praktikalitas Modul

Setelah melalui tahap validasi (isi dan bentuk) modul, tahap berikutnya adalah tahap praktikalitas dan efektifitas modul. Pada



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

tahap praktikalitas modul ini peneliti menggunakan angket kepada siswa. Praktikalitas modul dapat dilihat dari hasil angket dan tercapainya tujuan pembelajaran dengan baik pada kelas eksperimen.

c. Tahap Efektifitas Modul

Pada tahap efektifitas modul ini peneliti melakukan uji efektifitas melalui tes kepada siswa. Keefektifan modul dapat dilihat dari perbedaan rata-rata skor siswa yang lebih baik pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

**D. Uji Coba Produk**

Bagian terpenting dalam penelitian pengembangan yakni menguji cobakan produk kepada subjek uji coba dan penelitian. Hal ini dilakukan untuk mendeskripsikan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan dari modul yang dikembangkan. Uji coba ini dilakukan setelah produk dinyatakan valid oleh validator atau ahli aspek tampilan dan validator atau ahli aspek materi, setelah terpenuhi keduanya baru produk tersebut diuji cobakan kepada subjek penelitian. Peneliti hanya menguji sampai pada tahap pengujian terbatas dikarenakan adanya keterbatasan waktu, dana dan tenaga dari peneliti sendiri.

Pada tahap pengujian terbatas, peneliti menggunakan uji coba kelompok kecil, kemudian dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar, atau dengan menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*<sup>9</sup>. Uji coba kelompok kecil digunakan untuk menguji tingkat validitas instrumen tes.

---

<sup>9</sup> Yulius Slamet, *Pengantar Penelitian Kuantitatif*, (Surakarta: UNS Press, 2008), h. 90.

**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.

Sedangkan uji coba kelompok besar digunakan untuk mengetahui lebih lanjut tingkat efektifitas produk melalui instrumen tes yang sudah teruji validitas pada uji coba kelompok kecil.

Desain *Pretest-Posttest Control Group Design* dapat di lihat pada tabel III. 1 dibawah ini.

**TABEL III.1**  
**PRETEST-POSTTEST CONTROL GROUP DESIGN**

	Pretest	Perlakuan	Posttest
KE	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
KP	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

Sumber : Yulius Slamet

Keterangan:

KE : Kelompok eksperimen

KP : Kelompok pengontrol

X : Perlakuan

- : Tidak ada perlakuan

T<sub>1</sub> : Pretest

T<sub>2</sub> : Posttest

**E. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian untuk uji validitas produk adalah ahli materi dan ahli tampilan. Sedangkan subjek untuk uji efektifitas produk adalah siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Payung Negeri kelas XI tahun 2015-2016.

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.

## F. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba diambil dari uji homogenitas yang diperoleh dari nilai *pretest*. Setelah homogen digunakan teknik *simple random sampling* untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dilakukan uji coba produk modul kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut, peneliti terlebih dahulu menguji cobakan produk modul kepada 7 siswa dari kelas lain sebagai uji coba kelompok kecil.

## G. Jenis Data

Jenis data penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Dimana data diperoleh dari lembar validasi ahli tampilan dan ahli materi serta hasil evaluasi belajar yang dicapai siswa berdasarkan kemampuan pemahaman konsep matematis.

## H. Instrumen Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data.<sup>10</sup> Sedangkan instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya.<sup>11</sup> Instrumen pengumpulan data yang digunakan peneliti yaitu:

<sup>10</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, ( Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 194

<sup>11</sup> Suharsimi Arikunto, *Manajemen Pendidikan*, ( Jakarta: Rineka Cipta, 2000), h. 134



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang 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.

## 1. Kuisioner atau Angket

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.<sup>12</sup> Angket atau kuisioner digunakan untuk mengumpulkan data mengenai penilaian beragam aspek validasi dan kepraktisan modul yang dikembangkan. Angket uji validitas dan angket uji praktikalitas disusun menurut skala perhitungan *Rating Scale*. *Rating Scale* adalah data mentah yang didapat berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif.<sup>13</sup> Tipe *Rating Scale* ini dianggap paling sederhana bentuk dan pengadministrasiannya. Komponen *Numerical Rating Scale* adalah pernyataan tentang kualitas tertentu dari sesuatu yang akan diukur, yang diikuti oleh angka yang menunjukkan kualitas sesuatu yang diukur.<sup>14</sup> Angket uji validitas dan angket uji praktikalitas disusun menurut skala perhitungan *Rating Scale*.<sup>15</sup>

**TABEL III.2**  
**SKALA ANGKET**

JAWABAN ITEM INSTRUMEN	SKOR
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

<sup>12</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Al-Fabeta, 2013), h. 199

<sup>13</sup> Sudaryono, *Pengembangan Instrument Penelitian Pendidikan*. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h.55

<sup>14</sup> Eko Putro Widoyoko, *Evaluasi Program Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), h. 110

<sup>15</sup> *Ibid.*, h.111

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.

Sebelum angket diberikan kepada validator untuk diisi, angket terlebih dahulu di validasi oleh ahli instrumen.

## 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.<sup>16</sup> Tes digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan pemahaman siswa dengan cara memberikan soal *pretest* kepada seluruh kelas XI SMK Payung Negeri untuk menentukan 2 kelas yang homogen sebagai subjek uji coba yang akan dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah itu diberikan soal *post test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut setelah menggunakan modul yang dikembangkan.

## I. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam pengumpulan data atau informasi yang berhubungan dengan penelitian.<sup>17</sup> Instrumen yang baik harus memenuhi persyaratan validitas.<sup>18</sup> Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat keshahihan suatu produk.<sup>19</sup> Instrumen penelitian yang digunakan yaitu angket dan tes (*pretest* dan *posttest*). Angket ini digunakan kepada siswa yang telah menggunakan modul dan kepada para ahli

<sup>16</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, ( Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h. 193

<sup>17</sup> Hartono, *Metodologi Penelitian*, (Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2011), h. 58

<sup>18</sup> *Ibid*, h. 64

<sup>19</sup> *Ibid*, h. 64

#### 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.

yang digunakan untuk memvalidasi modul hasil pengembangan. Angket berisi beberapa penilaian tentang sistematika dan isi pada modul serta memuat komentar dan saran yang nantinya akan digunakan sebagai bahan revisi selanjutnya. Melalui penilaian validator pada angket dapat diketahui kevalidan suatu modul sebagai bahan ajar. Suatu produk dikatakan valid apabila mampu digunakan sebagai alat ukur yang mampu mengukur dengan tepat sesuai dengan kondisi responden yang sesungguhnya.<sup>20</sup>

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa instrumen penelitian pengembangan yang meliputi aspek validitas, praktikalitas dan efektifitas. Aspek validitas digunakan untuk memperoleh data yang menyatakan kevalidan isi dan konstruk modul yang dikembangkan. Terdapat dua instrumen penelitian pada aspek validitas, yaitu instrumen untuk validasi ahli teknologi pendidikan dan ahli materi pembelajaran matematika. instrumen untuk validasi ahli materi pembelajaran matematika digunakan kepada validator ahli materi untuk memperoleh data yang menyatakan kevalidan aspek materi dan aspek pembelajaran dari modul yang dikembangkan. Sedangkan instrumen untuk validasi ahli teknologi pendidikan digunakan kepada validator ahli tampilan untuk memperoleh data yang menyatakan kevalidan aspek tampilan dari modul yang dikembangkan.

Aspek praktikalitas digunakan untuk memperoleh data yang menyatakan kepraktisan modul yang dikembangkan. Peneliti memakai instrumen penelitian pada siswa atau pengguna modul, yaitu angket. Angket

---

<sup>20</sup> *Ibid*, h. 80

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

ini digunakan kepada siswa yang telah menggunakan modul, agar memperoleh data yang menyatakan kepraktisan dari modul yang dikembangkan.

Aspek efektifitas digunakan untuk memperoleh data tentang efektifitas modul dengan cara membandingkan skor *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Untuk membantu hal ini dapat terukur peneliti menggunakan desain *quasi eksperimen*. Jenis penelitian *quasi eksperimen* dimaksud adalah dimana kelompok kontrol tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.<sup>21</sup> Tujuan penelitian *quasi eksperimen* adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel yang relevan.<sup>22</sup>

## 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.<sup>23</sup> 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-

<sup>21</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Jakarta: Alfabeta, 2011), h. 77.

<sup>22</sup> Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2014), h. 92

<sup>23</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2008), hlm. 93.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

masing butir soal. Adapun rumus yang digunakan adalah rumus *Pearson Product Moment* yaitu:<sup>24</sup>

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

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:<sup>25</sup>

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

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 digunakan adalah :

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

<sup>24</sup> Hartono, *Analisis Item Instrumen* (Pekanbaru: Zanafa Publishing. 2010), hlm. 85.

<sup>25</sup> Hartono, *Op. cit.*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

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

**TABEL III.4**  
**HASIL PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL**

No soal	Koefisien Korelasi $r_{hitung}$	Harga $t_{hitung}$	Harga $t_{tabel}$	Keputusan	Kriteria
1	0,579	2,842	1,746	Valid	Cukup Tinggi
2	0,534	2,350	1,746	Valid	Cukup Tinggi
3	0,679	3,700	1,746	Valid	Tinggi
4	0,815	5,621	1,746	Valid	Sangat Tinggi
5	0,783	5,035	1,746	Valid	Tinggi
6	0,664	3,551	1,746	Valid	Tinggi
7	0,813	5,588	1,746	Valid	Sangat Tinggi

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa ketujuh buah soal yang diuji cobakan memiliki validitas yang baik, dua buah soal memiliki validitas yang cukup tinggi, tiga buah soal memiliki validitas

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

yang tinggi, dan dua buah soal lainnya memiliki validitas yang sangat tinggi. Perhitungan secara rinci dapat dilihat pada **lampiran F<sub>1</sub>**.

## 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:<sup>26</sup>

- 1) Menghitung varians skor setiap butir soal dengan rumus:

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

- 2) Mencari jumlah varians skor item secara keseluruhan dengan menggunakan rumus berikut

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

- 3) Menghitung varians total ( $S_t^2$ ) dengan menggunakan rumus berikut:

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

- 4) 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:

<sup>26</sup> Anas Sudijono, *Op.Cit.*, hlm. 208.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$S_i^2$  = Varians skor butir soal (item)

$X_i$  = Skor butir soal

$X_t$  = Skor total

$N$  = 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:<sup>27</sup>

- 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 0,585. Jika hasil  $r_{11}$  dikonsultasikan dengan nilai tabel *r Product Moment* dengan  $dk = n - 2 = 18 - 2 = 16$ , signifikansi 5% maka diperoleh  $r_{tabel} = 0,497$ . Adapun keputusan didasarkan pada kaidah berikut:<sup>28</sup>

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

<sup>27</sup> *Ibid.*, hlm. 209.

<sup>28</sup> Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula* (Bandung: Alfabeta. 2011), hlm. 118.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

Dengan koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,585, dapat dinyatakan bahwa instrumen penelitian bentuk tes uraian dengan menyajikan tujuh butir soal dan diikuti oleh 18 *testee* tersebut sudah memiliki reliabilitas 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 F<sub>2</sub>**.

### 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:<sup>29</sup>

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

Keterangan:

*DP* = Daya pembeda

*SA* = Jumlah skor kelompok atas

*SB* = Jumlah Skor Kelompok Bawah

*T* = Jumlah siswa pada kelompok atas dan bawah

*S<sub>max</sub>* = Skor maksimum

<sup>29</sup> Mas'ud Zein, *Evaluasi Pembelajaran Analisis Soal Essay*. Makalah dalam Bentuk Power Point. (Pekanbaru: UIN Suska Riau, 2011), hlm. 32.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$S_{\min}$  = Skor minimum

Adapun klasifikasi daya pembeda adalah sebagai berikut:

**TABEL III.5**  
**KLASIFIKASI DAYA PEMBEDA**

Daya Pembeda Item	Kriteria
0,00 – 0,20	Jelek ( <i>poor</i> )
0,20 – 0,40	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
0,40 – 0,70	Baik ( <i>good</i> )
0,70 – 1,00	Baik Sekali ( <i>excellent</i> )
Bertanda negatif	Jelek Sekali

Sumber: modifikasi dari Riduwan

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
1.	0,333	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
2.	0,333	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
3.	0,500	Baik ( <i>good</i> )
4.	0,222	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
5.	0,333	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
6.	0,444	Baik ( <i>good</i> )
7.	0,333	Cukup ( <i>satisfactory</i> )

Sumber: modifikasi dari Riduwan

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa dari ketujuh soal kemampuan pemahaman konsep matematis terdapat dua soal yang memiliki daya pembeda dengan proporsi yang baik, sedangkan lima soal lainnya memiliki daya pembeda yang cukup baik.



**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.

Perhitungan uji daya pembeda ini secara lebih rinci dapat dilihat pada **lampiran F<sub>3</sub>**.

#### 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:<sup>30</sup>

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

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:

<sup>30</sup> *Ibid.* hlm.31.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**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

Hasil perhitungan dari uji tingkat kesukaran soal adalah sebagai berikut:

**TABEL III.8**  
**HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL**

No Soal	Tingkat Kesukaran	Kriteria
1.	0,722	Mudah
2.	0,833	Mudah
3.	0,583	Sedang
4.	0,500	Sedang
5.	0,25	Sukar
6.	0,500	Sedang
7.	0,222	Sukar

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa dari tujuh soal kemampuan pemecahan masalah matematika terdapat dua soal memiliki tingkat kesukaran yang mudah, tiga soal memiliki tingkat kesukaran yang sedang, dan dua soal lainnya memiliki tingkat kesukaran soal yang sukar. Perhitungan uji tingkat kesukaran secara lebih rinci dapat dilihat pada **lampiran F<sub>3</sub>**.

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.

## K. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang konkret tentang keberhasilan modul yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memperbaiki modul. Analisis ini tercantum pada BAB IV Hasil Penelitian. Dalam penelitian pengembangan ini teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data hasil pengembangan yaitu teknik analisis data kualitatif dan teknik analisis data kuantitatif.

### 1. Teknik Analisis Data Kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif merupakan suatu teknik pengolahan data yang dilakukan dengan mengelompokkan informasi informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket. Teknik analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk mengolah data hasil *review* ahli materi pembelajaran matematika, ahli teknologi pendidikan, dan angket uji praktikalitas berupa saran dan komentar mengenai perbaikan modul matematika.

### 2. Teknik analisis data kuantitatif

Metode analisis deskriptif kuantitatif ialah suatu cara pengolahan data yang dilakukan dengan jalan menyusun secara sistematis dalam bentuk angka-angka dan persentase, mengenai suatu objek yang diteliti, sehingga diperoleh kesimpulan umum. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah persepsi responden mengenai kelayakan produk bahan ajar berupa modul matematika.

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.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif yang mendeskripsikan hasil uji validitas, praktikalitas, dan efektifitas modul matematika berbasis *Project Based Learning* (PjBL).

a. Analisis Hasil Validitas

Kevalidan suatu media tergantung skor yang diberikan oleh validator ahli. Skor merupakan nilai mentah yang diperoleh berdasarkan kriteria kevalidan produk dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

- 1) Memberi skor untuk setiap butir pertanyaan dalam lembar validasi berdasarkan alternatif pilihan jawaban yang diberikan.<sup>31</sup> Adapun hubungan kriteria dengan skor dinyatakan sebagai berikut:

SB = Sangat Baik (skor 5)

B = Baik (skor 4)

CB = Cukup Baik (skor 3)

KB = Kurang Baik (skor 2)

TB = Tidak Baik (skor 1)

- 2) Pembeian nilai presentase dengan cara:

$$\text{Tingkat kevalidan} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

- 3) Menginterpretasikan data berdasarkan tabel berikut:<sup>32</sup>

<sup>31</sup> *Ibid*, h. 135

<sup>32</sup> Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**TABEL III.9**  
**INTERPRETASI DATA VALIDITAS PRODUK**

No	Interval	Kriteria
1	90% – 100%	Sangat Valid
2	70% – 89%	Valid
3	50% – 69%	Cukup Valid
4	30% – 49%	Tidak Valid
5	20% – 29%	Sangat Tidak Valid

Sumber: modifikasi dari Riduwan

Interpretasi data validitas produk digunakan sebagai acuan dalam melakukan revisi.

b. Analisis Hasil Praktikalitas

Analisis hasil uji praktikalitas modul matematika yang dikembangkan dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1) Memberikan skor jawaban dengan kriteria sebagai berikut:<sup>33</sup>

SB = Sangat Baik (skor 5)

B = Baik (skor 4)

CB = Cukup Baik (skor 3)

KB = Kurang Baik (skor 2)

TB = Tidak Baik (skor 1)

2) Menghitung Persentase

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dari masing-masing subjek adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat praktikalitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\%$$

3) Menginterpretasi data berdasarkan tabel berikut:

<sup>33</sup> Ibid.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

**TABEL III.10**  
**INTERPRETASI DATA PRAKTIKALITAS MODUL**

No	Interval	Kriteria
1	90% - 100%	Sangat Praktis
2	70% - 89%	Praktis
3	50%-69%	Cukup Praktis
4	30% - 49%	Tidak Praktis
5	20% - 29%	Sangat Tidak Praktis

Sumber: modifikasi dari Riduwan

c. Analisis Hasil Uji Efektifitas

Efektifitas modul matematika yang dikembangkan ditentukan dari perbedaan rata-rata *posttest* di kelas eksperimen dan rata-rata *posttest* di kelas kontrol. Jenis desain *quasi eksperimen* yang dipakai peneliti adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain ini membandingkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Gambaran desain ini dapat dilihat pada tabel berikut.

**TABEL III.11**  
**PRETEST-POSTTESST CONTROL GROUP DESIGN**

Pretest	Perlakuan	Posttest
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Sumber: Sugiyono

Keterangan:

X = Perlakuan pada kelas eksperimen

O<sub>1</sub> = *Pretest* kelas eksperimen

O<sub>2</sub> = *Posttest* kelas eksperimen

O<sub>3</sub> = *Pretest* kelas kontrol

O<sub>4</sub> = *Posttest* kelas kontrol

Data yang diperoleh dari hasil tes berjenis interval, maka sebelum menentukan tes untuk menentukan signifikansi perbedaan, distribusi data

**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.

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.

### 1. Analisis tahap awal

#### 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:<sup>34</sup>

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

Keterangan:

$\chi^2$  = Harga Chi-Kuadrat

$f_o$  = Frekuensi observasi

$f_h$  = Frekuensi harapan

<sup>34</sup> Riduwan, *Op. cit.*, hlm. 124.

## 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.

Dengan membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan nilai  $\chi^2_{tabel}$  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 eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian homogenitas menggunakan rumus sebagai berikut:<sup>35</sup>

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

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%,

<sup>35</sup> Ibid., hlm. 120

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang 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.

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 :<sup>36</sup>

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = Rata-rata kelas eksperimen

$\bar{X}_2$  = Rata-rata kelas kontrol

$s_1^2$  = Varians kelas eksperimen

$s_2^2$  = Varians kelas kontrol

$n_1$  = Jumlah sampel pada kelas eksperimen

$n_2$  = Jumlah sampel pada kelas kontrol

Adapun keputusan didasarkan 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

<sup>36</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian* (Bandung: Alfabeta, 2014), hlm. 197.

#### 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. Analisis tahap akhir

Analisis tahap akhir dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan uji-*t* yaitu uji persamaan dua rata-rata setelah kedua sampel diberikan perlakuan yang berbeda. Hasil tes akhir yang dilakukan digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis penelitian. Adapun tes yang dilaksanakan adalah tes yang berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis.

Sebelum melakukan analisis data dengan uji-*t* terdapat dua syarat yang harus dilakukan, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

### a. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel yaitu kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan modul matematika berbasis *Project Based Learning* dan kelas kontrol dengan pembelajaran matematika secara konvensional yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Adapun langkah-langkah perhitungan yang digunakan sama dengan uji normalitas pada analisis tahap awal.

Jika kedua data yang dianalisis merupakan data yang berdistribusi normal, maka pengujian dilakukan dengan menggunakan uji parametrik yaitu uji homogenitas. Akan tetapi, jika kedua data yang dianalisis salah satu atau keduanya tidak



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.

berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann Whitney U*. Adapun rumus yang digunakan adalah:<sup>37</sup>

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 - 1)}{2} - R_1$$

dan

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 - 1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

$n_1$  = Jumlah sampel 1

$n_2$  = Jumlah sampel 2

$U_1$  = Jumlah peringkat 1

$U_2$  = Jumlah peringkat 2

$R_1$  = Jumlah rangking pada  $R_1$

$R_2$  = Jumlah rangking pada  $R_2$

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel yaitu kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan modul matematika berbasis *Project Based Learning* dan kelas kontrol dengan pembelajaran matematika secara konvensional memiliki varians-varian yang sama. Adapun langkah-langkah perhitungan yang digunakan sama dengan uji homogenitas pada analisis tahap awal.

<sup>37</sup> *Ibid.*, hlm. 153.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

Jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji- $t$ . Namun, jika data yang dianalisis merupakan data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik uji- $t'$ . Adapun uji- $t$  dan uji- $t'$  sebagai berikut:

- Jika data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis menggunakan uji- $t$ , yaitu:<sup>38</sup>

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

- Jika data berdistribusi normal tetapi tidak memiliki varians yang homogen maka pengujian hipotesis menggunakan uji- $t'$ , yaitu:<sup>39</sup>

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria pengujian adalah: terima hipotesis  $H_0$  jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

Dengan:

$$w_1 = S_1^2 / n_1 ; w_2 = S_2^2 / n_2$$

$$t_1 = t_{(1 - 1/2\alpha), (n_1 - 1)}$$

$$t_2 = t_{(1 - 1/2\alpha), (n_2 - 1)}$$

<sup>38</sup> *Ibid.*, hlm. 197.

<sup>39</sup> *Ibid.*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$t_\beta$ ,  $m$  didapat dari daftar distribusi siswa dengan peluang  $\beta$  dan  $dk = m$ . Untuk harga-harga  $t$  lainnya,  $H$  ditolak.

Keterangan:

$\overline{X}_1$  = Rata-rata kelas eksperimen

$\overline{X}_2$  = Rata-rata kelas kontrol

$s_1^2$  = Varians kelas eksperimen

$s_2^2$  = Varians kelas eksperimen

$n_1$  = Jumlah sampel pada kelas eksperimen

$n_2$  = Jumlah sampel pada kelas kontrol