

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Jenis dan Pendekatan

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode komparatif. Metode komparatif merupakan metode yang digunakan dalam penelitian yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara dua atau lebih variabel terhadap suatu aspek yang diteliti.<sup>1</sup> Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pendekatan kuantitatif dengan kategori *quasi experimental design*. Sebelumnya objek penelitian akan diberikan suatu *treatment* yaitu dengan menerapkan kedua variabel bebas pada objek penelitian dan selanjutnya hasil yang didapatkan akan dilakukan perbandingan. Berikut adalah tabel desain penelitian *the matching only pretest-posttest control group design* yang diperjelas pada tabel berikut:

**Tabel 3.1** Desain Penelitian *The Matching Only Pretest-posttest Control Group Design*

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
<b>Eksperimen</b>	MX <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
<b>Kontrol</b>	MX <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	X <sub>2</sub>

Keterangan:

X1 = *pre-test*

T1 = penerapan praktikum virtual

T2 = penerapan praktikum riil

X2 = *post-test*

M = *matching*

### B. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Matholi'ul Huda Pucakwangi pada kelas XII IPA. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu pada pertengahan semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Penelitian terdiri dari empat tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan, pengolahan data dan pelaporan. Berikut adalah tabel tahapan penelitian:

---

<sup>1</sup> Iwan Hermawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method)* (Kuningan: Hidayatul Quran, 2019), [https://books.google.co.id/books?id=Vja4DwAAQBAJ&dq=pendidikan+metodologi+penelitian+komparasi&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.co.id/books?id=Vja4DwAAQBAJ&dq=pendidikan+metodologi+penelitian+komparasi&source=gbs_navlinks_s)

Tabel 3.2 Tahapan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan									
		Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	
<b>Tahap persiapan</b>											
1	Wawancara										
	Penyusunan dan konsultasi proposal										
	ACC proposal										
<b>Tahap pelaksanaan</b>											
2	Validasi instrumen										
	Pengambilan data										
<b>Pengolahan data dan pelaporan</b>											
3	Analisis data penelitian										
	Pelaporan										

### C. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi merupakan jumlah keseluruhan subjek atau objek tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diteliti.<sup>2</sup> Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh kelas XII IPA MA Matholi'ul Huda Pucakwangi tahun pelajaran 2021/2022 yang terdiri dari kelas XII IPA 1, kelas XII IPA 2 dan kelas XII IPA 3 yang berjumlah 71 siswa.

#### 2. Sampel

Sampel merupakan sebagian jumlah dan karakteristik dari populasi. Sampel dapat dijadikan untuk menarik kesimpulan hasil penelitian yang dapat mewakili populasi.<sup>3</sup> Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *non probability sampling*, artinya setiap anggota populasi tidak mendapatkan peluang yang sama untuk dijadikan sampel. Sampel pada penelitian ini yaitu kelas XII IPA 1 dan kelas XII IPA 3 berdasarkan pertimbangan tertentu yaitu rata-rata tingkat pengetahuan siswa yang sama, sehingga jenis teknik *non*

<sup>2</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 297

<sup>3</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 118

*pronability sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*. Kelas XII IPA 1 berjumlah 20 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas XII IPA 3 berjumlah 20 siswa sebagai kelas eksperimen.

#### D. Desain dan Definisi Operasional Variabel

##### 1. Desain variabel

Variabel merupakan suatu objek yang memiliki variasi tertentu untuk diteliti dan dapat ditarik kesimpulan.<sup>4</sup> Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, yaitu:

##### a. Variabel bebas atau variabel *independen* (X)

Variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan variabel terikat disebut dengan variabel bebas atau variabel *independen*.<sup>5</sup> Penelitian ini memiliki dua variabel bebas yaitu praktikum riil ( $X_1$ ) dan praktikum virtual ( $X_2$ ).

##### b. Variabel terikat atau variabel *dependen* (Y)

Variabel terikat yaitu variabel yang menjadi akibat adanya pengaruh dari variabel bebas.<sup>6</sup> Penelitian ini memiliki variabel terikat berupa keterampilan proses sains siswa.

##### 2. Definisi operasional variabel

Definisi operasional variabel adalah penjelasan terkait variabel yang digunakan dalam suatu penelitian berdasarkan teori yang telah ditentukan. Definisi operasional variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

##### a. Praktikum riil ( $X_1$ )

Praktikum riil merupakan kegiatan praktikum yang dilaksanakan di laboratorium sungguhan. Praktikum riil memanfaatkan secara langsung bahan dan peralatan yang ada di laboratorium. Alat, bahan dan langkah-langkah dalam kegiatan praktikum riil sama seperti dengan kegiatan praktikum pada umumnya sesuai dengan jenis kegiatan praktikum yang dilaksanakan.

---

<sup>4</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 60

<sup>5</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 61

<sup>6</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 61

b. Praktikum virtual ( $X_2$ )

Praktikum virtual yaitu pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan uji kebenaran suatu teori dengan memanfaatkan perangkat lunak komputer. Praktikum virtual merupakan kegiatan praktikum sebagaimana praktikum riil namun, dilakukan dalam *software* komputer. Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan praktikum virtual sama seperti dengan alat dan bahan yang digunakan pada praktikum riil, namun bedanya alat dan bahan sudah tersedia di dalam laman praktikum virtual. Hp/ laptop yang terhubung dengan internet merupakan benda yang wajib ada untuk dapat melaksanakan praktikum virtual. Adapun langkah kegiatan praktikum virtual yaitu dengan mengopersikan hp/laptop sesuai dengan petunjuk praktikum yang ada di laman praktikum virtual.

c. Keterampilan proses sains (Y)

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan dasar siswa yang dapat dilakukan melalui kegiatan ilmiah sehingga siswa dapat mengembangkan kemampuan intelektual, fisik maupun sosial siswa. Keterampilan proses sains terdiri dari beberapa keterampilan yaitu keterampilan merencanakan eksperimen (*planning experiment*), keterampilan mengajukan pertanyaan (*asking question*), keterampilan merumuskan hipotesis (*hypothesizing*), keterampilan menggunakan alat dan bahan (*using tools and materials*), keterampilan melakukan eksperimen (*do the experiment*), keterampilan mengamati (*observation*), keterampilan menganalisis data (*analyze data*) keterampilan mengklasifikasikan (*classification*), dan keterampilan menyimpulkan (*inference*) serta keterampilan mengkomunikasikan (*communication*).

## E. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

### 1. Uji validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan instrumen dalam mengukur objek penelitian.<sup>7</sup> Uji validitas pada penelitian ini terdiri dari pengujian validitas isi, validitas

---

<sup>7</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 176

konstrak, dan validitas statistik. Uji validitas isi dan validitas konstrak dilaksanakan dengan cara penilaian ahli (*judgment experts*) yaitu oleh Ibu Iseu Laelasari, M. Pd dan Ibu Irma Yuniar Wardani, M.Pd. Instrumen dinyatakan layak untuk digunakan dalam pengambilan data, namun terdapat beberapa revisi. Instrumen yang telah direvisi kemudian diujicobakan kepada responden yang sudah mendapatkan materi urinalisis dan dianalisa dengan bantuan program SPSS versi 22.0. Berikut adalah cara melakukan uji validitas melalui program SPSS versi 22.0:

- a. Buka program IBM SPSS *statistics* 22
- b. Klik *variable view* dan isilah sesuai dengan kebutuhan. Jika data yang akan diuji tidak berupa angka desimal, maka pada kolom *decimals* ketikkan 0 dan untuk kolom yang lain biarkan tetap *default*
- c. Klik *data view* dan masukkan data yang ingin diuji validitasnya
- d. Klik *analyze* kemudian *correlate* dan pilih *bivariate*
- e. Masukkan data yang ada di kotak *bivariate correlations* ke dalam kotak *variables* kemudian klik *oke*.

Ketentuan:

- a. Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka data valid
  - b. Jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka data tidak valid,  $r_{tabel}$  didapatkan dari tabel r dengan signifikansi 5% dan jumlah sampel dikurang 2 ( $N = \text{jumlah sampel} / df$ ).<sup>8</sup>
2. Uji reliabilitas

Instrumen dinyatakan reliabel apabila instrumen tersebut menghasilkan data yang sama pada beberapa kali pengukuran suatu objek yang sama.<sup>9</sup> Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan statistik Cronbach Alpha dengan berbentuk program SPSS versi 22.0, berikut adalah cara melakukan uji reliabilitas:

---

<sup>8</sup> Duwi Priyatno, *SPSS 22 Pengolah Data Terpraktis* (Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2014), 51

<sup>9</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 183

- a. Buka program IBM SPSS *statistics 22*
- b. Klik *variable view* dan isilah sesuai dengan kebutuhan. Jika data yang akan diuji tidak berupa angka desimal, maka pada kolom *decimals* ketikkan 0 dan untuk kolom yang lain biarkan tetap *default*
- c. Klik *data view* dan masukkan data yang ingin diuji reliabilitasnya
- d. Klik *analyze* kemudian klik *scale* dan pilih *reliability analysis*
- e. Masukkan data pada kotak *reliability analysis* ke dalam kotak *item* kemudian klik *oke*

Ketentuan dalam membaca Ouput hasil uji reliabilitas dengan memakai acuan Sekaran yang menjelaskan bahwa nilai reliabilitas  $>0,6$  dianggap kurang baik, reliabilitas  $0,7$  dapat diterima dan nilai reliabilitas di atas  $0,8$  artinya baik.<sup>10</sup>

## F. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Tes jawaban singkat

Tes merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan, penguasaan siswa terhadap suatu aspek yang telah diajarkan. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes jawaban singkat. Tes jawaban singkat adalah sutau tes yang berisi pertanyaan ataupun pernyataan yang harus dijawab oleh siswa dengan jawaban singkat.<sup>11</sup> Soal- soal yang digunakan dalam tes jawaban singkat disesuaikan dengan KD yang harus dicapai dan berdasarkan indikator keterampilan proses yang telah ditetapkan oleh peneliti.

### 2. Wawancara

Teknik wawancara yang digunakan yaitu wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur merupakan teknik wawancara yang mengacu pada pokok persoalan pada objek penelitian dan tidak terdapat pedoman khusus di dalamnya.<sup>12</sup> Wawancara dilakukan kepada guru biologi MA Matholi'ul Huda

---

<sup>10</sup> Duwi Priyatno, *SPSS 22 Pengolah Data Terpraktis* (Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2014), 64

<sup>11</sup> Nurhadi dan Suwardi, *Evaluasi Pembelajaran yang Efektif dan Menyenangkan*, (Jakarta Barat: Multi Kreasi Satudelapan, 2010), 29-37

<sup>12</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi (Mixed Methods)*, (Bandung: Alfabeta, 2018), 191.

untuk mendapatkan data awal terkait permasalahan di tempat penelitian.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dapat berupa notulen, gambar, video, sketsa ataupun ciptaan impresif.<sup>13</sup> Penelitian ini menggunakan dokumentasi berupa absensi, foto selama kegiatan praktikum dan keterlaksanaan praktikum riil dan praktikum virtual.

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Menentukan *N-gain*

Apabila penilaian hasil tes sudah dilaksanakan, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung *N-gain* dengan cara mengurangkan nilai *post-test* dengan *pre-test* (nilai *post-test* – nilai *pre-test*). Cara untuk mengetahui adanya pengaruh *treatment* terhadap keterampilan proses sains dapat dilakukan dengan cara menghitung gain skor ternormalisasi (*N-gain*) dengan menggunakan rumus berikut:

$$N\text{-gain} = \frac{\text{nilai post test} - \text{nilai pre-test}}{\text{nilai total} - \text{nilai pre-test}}$$

Langkah selanjutnya yaitu menentukan kriteria pengaruh *treatment* pada standar kriteria berikut:

**Tabel 3.3** kriteria *N-gain*

Nilai gain (%)	Kriteria
< 40	Tidak efektif
40 - 55	Kurang efektif
56 - 75	Cukup efektif
>76	Efektif

### 2. Uji asumsi klasik

#### a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh berdistribusi secara normal atau tidak. Pada penelitian ini menggunakan program SPSS versi 22.0 dengan metode Shapiro-Wilk dalam menguji normalitas data. Metode Shapiro-Wilk merupakan metode yang tervalid untuk pengujian normalitas data dengan sampel diantara 9-

---

<sup>13</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi (Mixed Methods)*, (Bandung: Alfabeta, 2018), 329

70.<sup>14</sup> Berikut adalah langkah dalam melakukan uji normalitas dengan SPSS:

- 1) Buka program IBM SPSS *statistics 22*
- 2) Klik *variable view* dan isilah sesuai dengan kebutuhan. Jika data yang akan diuji tidak berupa angka desimal, maka pada kolom *decimals* ketikkan 0 dan untuk kolom yang lain biarkan tetap *default*
- 3) Klik *data view* dan masukkan data yang ingin diuji normalitasnya
- 4) Klik *analyze* kemudian klik *descriptive statistics* dan pilih *explore*
- 5) Masukkan data pada kotak *dependent list*
- 6) Klik *plots* kemudian pilih *normality plots with test*
- 7) Pilih *continue* dan klik *oke*

Ketentuan pengujian normalitas:

- 1) Nilai signifikansi  $>0,05$  maka data dinyatakan berdistribusi normal
- 2) Nilai signifikansi  $< 0,05$  maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.<sup>15</sup>

#### b. Uji homogenitas

Uji homogenitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui dua atau lebih data yang mempunyai variansi yang sama atau tidak. Uji homogenitas dapat dilakukan dengan bantuan SPSS versi 22.0 dengan uji Levene Statistic. Berikut adalah langkah dalam menguji homogenitas dengan spss:

- 1) Buka program IBM SPSS *statistics 22*
- 2) Klik *variable view* dan isilah sesuai dengan kebutuhan. Jika data yang akan diuji tidak berupa angka desimal, maka pada kolom *decimals* ketikkan 0 dan untuk kolom yang lain biarkan tetap *default*
- 3) Klik *data view* dan masukkan data yang ingin diuji normalitasnya

---

<sup>14</sup> Nornadiah Mohd Razali and Yap Bee Wah, "Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests," *Journal of Statistical Modeling and Analytics* 2, no. 1 (2011): 13–14, [https://www.researchgate.net/publication/267205556\\_Power\\_Comparisons\\_of\\_S Shapiro-Wilk\\_Kolmogorov-Smirnov\\_Lilliefors\\_and\\_Anderson-Darling\\_Tests](https://www.researchgate.net/publication/267205556_Power_Comparisons_of_S Shapiro-Wilk_Kolmogorov-Smirnov_Lilliefors_and_Anderson-Darling_Tests).

<sup>15</sup> Duwi Priyatno, *SPSS 22 Pengolah Data Terpraktis* (Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2014), 69

- 4) Klik *analyze* kemudian klik *compare means* dan pilih *one way anova*
- 5) Masukkan data yang pertama pada kotak *dependent list* dan data selanjutnya pada kotak *factor* kemudian pilih *option*
- 6) Klik *homogeneity of variance test* kemudian pilih *continue* dan klik tombol *oke*

Ketentuan uji homogenitas:

- 1) Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka data bersifat homogen
  - 2) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka data bersifat tidak homogen.<sup>16</sup>
3. Uji hipotesis

Uji hipotesis bertujuan untuk menentukan apakah data sampel mendukung kuat atau tidak terkait dugaan nilai karakteristik populasi. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji statistik parametrik dan uji statistik non parametrik. Uji statistik parametrik digunakan apabila data bersifat normal dan homogen (walaupun bukan syarat mutlak) melalui uji independent sampel t test karena data pada penelitian ini terdapat dua sampel yang bebas. Uji statistik non parametrik digunakan apabila data tidak normal dan tidak homogen. Uji statistik non parametrik yang dapat digunakan pada penelitian ini yaitu uji Mann-Whitney karena terdapat data dua sampel yang tidak saling berhubungan. Penelitian ini dalam menguji hipotesis memanfaatkan program SPSS versi 22.0.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Duwi Priyatno, *SPSS 22 Pengolah Data Terpraktis* (Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2014), 84

<sup>17</sup> V. Wiratna Sujarweni, *SPSS untuk Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2021), 80