

e : Taraf kesalahan (5%)

$$n = \frac{76}{1 + 76 \cdot 0,05^2} = 63,8 \approx 64$$

Sampel pada penelitian ini berjumlah 64 mahasiswa pendidikan fisika semester 2. 32 mahasiswa untuk kelas eksperimen, dan 32 mahasiswa untuk kelas kontrol.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Jenis Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1
Intrumen Penelitan

<i>Keterampilan</i>	<i>Jenis Instrumen</i>
<i>Berpikir Kritis</i>	Tes Tulis
<i>Berpikir Kreatif</i>	Tes Tulis
<i>Berkolaborasi</i>	Lembar Observasi dan Angket Penilaian Diri
<i>Berkomunikasi</i>	Lembar Observasi dan Angket Penilaian Diri

3.3.1.1 Tes Keterampilan Berfikir Kritis dan Kreatif

Tes yang digunakan pada penelitian ini berbentuk tes uraian. Tes uraian tersebut disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif pada materi fisika dasar 2 yang terdiri dari hukum Ohm, hukum Kirchhoff dan rangkaian RC. Kemudian tes dianalisis untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa antara mahasiswa yang pembelajarannya menggunakan *project oriented problem based learning* dengan integrasi *reading infusion* dengan pembelajaran *project oriented problem based learning* tanpa dengan integrasi *reading infusion*.

Tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif ini disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif untuk pembelajaran berbasis proyek dari Buck Institute Education. Berikut adalah rincian indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang dijadikan acuan dalam konstruksi pembuatan soal tes.

Tabel 3.2
Indikator Keterampilan Berpikir

<i>Keterampilan Berpikir</i>	<i>Indikator Keterampilan Berpikir</i>	<i>Indikator Soal</i>	<i>No Soal</i>
<i>Kritis</i>	<i>Menentukan pertanyaan penuntun percobaan</i>	Menentukan pertanyaan penuntun pembuatan resistor	1a
		Menentukan pertanyaan penuntun percobaan hukum Kirchhoff	2a
		Menentukan pertanyaan penuntun percobaan rangkaian RC	3a
<i>Kreatif</i>	<i>Menggunakan cara-cara yang efektif dan efisien</i>	Memberikan cara yang efektif dan efisien dalam percobaan membuat resistor	1b
		Memberikan cara yang efektif dan efisien dalam percobaan hukum Kirchhoff	2b
		Memberikan cara yang efektif dan efisien dalam percobaan rangkaian RC	3b
<i>Kritis</i>	<i>Mengkritisi, hasil tahapan/ langkah percobaan</i>	Mengkritisi, hasil tahapan/ langkah percobaan membuat resistor	1c
		Mengkritisi, hasil tahapan/ langkah percobaan hukum Kirchhoff berdasarkan tabel	2c
		Mengkritisi, hasil tahapan/ langkah percobaan rangkaian RC berdasarkan grafik	3c
<i>Kreatif</i>	<i>Memberikan feedback terhadap data yang diberikan</i>	Menanggapi data hasil percobaan membuat resistor	1d
		Menanggapi data hasil percobaan hukum Kirchhoff	2d
		Menanggapi tabel data hasil percobaan rangkaian RC	3d
<i>Kritis</i>	<i>Mendukung kesimpulan berdasarkan analisis terbaik</i>	Memberikan dukungan terhadap kesimpulan dalam permasalahan hukum ohm	1e
		Memberikan dukungan terhadap kesimpulan dalam permasalahan hukum Kirchhoff	2e
		Memberikan dukungan terhadap kesimpulan dalam permasalahan rangkaian RC	3e
<i>Kreatif</i>	<i>Mengungkapkan hasil temuan secara efektif</i>	Menyimpulkan hasil percobaan membuat resistor secara efektif	1f
		Menyimpulkan hasil percobaan hukum Kirchhoff secara efektif	2f
		Menyimpulkan hasil percobaan rangkaian RC secara efektif	3f

Indikator pada Tabel 3.2 kemudian dikonstruksi menjadi soal yang dikaitkan terhadap tiga buah wacana yang berisi permasalahan yang berkaitan dengan tiga topik yaitu hukum Ohm, hukum Kirchhoff dan rangkaian RC. Kisi-kisi tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif disajikan pada lampiran B1. hal. 142. Tes ini dilakukan dan di analisis untuk mengetahui kemampuan keterampilan berfikir kritis-kreatif mahasiswa dengan skor tiap soal adalah 0 sampai 3.

3.3.1.2 Lembar Observasi Keterampilan Berkomunikasi dan Berkolaborasi

Lembar observasi digunakan untuk mengukur sejauh mana keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi mahasiswa. Bentuk instrumen yang digunakan adalah *peer assessment* dimana anggota kelompok memberikan penilaian terhadap anggota kelompok yang lain. Selain itu juga terdapat lembar observasi keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi mahasiswa yang dilakukan oleh observer. Lembar observasi yang digunakan di buat dan disesuaikan dengan indikator keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi dari BIE. Lembar observasi dilampirkan pada Lampiran B.3 halaman 168.

3.3.1.3 Angket Keterampilan Berkomunikasi dan Berkolaborasi

Selain lembar observasi, untuk mengetahui keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi mahasiswa digunakan angket yang merupakan salah satu jenis *self assessment*. Angket ini terdiri dari beberapa pernyataan yang disesuaikan dengan indikator keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi. Angket ini terdiri dari tiga pernyataan pada setiap indikator. Setiap pernyataan memiliki bobot nilai 1-3. Angket ini diunakan untuk mengetahui gambaran sejauh mana mahasiswa menilai dirinya memiliki keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi yang baik. Hasil dari angket ini akan dibandingkan dengan skor keterampilan berkomunikasi dan berkolaborasi mahasiswa menurut rekan kelompoknya.

3.3.1.4 Lembar Kegiatan Mahasiswa

Lembar kegiatan mahasiswa ini digunakan sebagai salah satu instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Hasil lembar kegiatan ini akan di bandingkan dengan hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa.

3.3.2 Uji Instrumen

Untuk mendapatkan sebuah instrumen penelitian yang berkualitas, maka perlu dilakukan nya uji instrumen apakah instrumen yang digunakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk instrumen tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif, uji tes dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi anates. Uji instrumen tes meliputi uji validitas, reliabiitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

3.3.2.1 Validitas

Validasi melibatkan lima ahli fisika yang merupakan dosen di Universitas pendidikan Indonesia. Ahli memberikan penilaian, kritik dan saran yang dapat digunakan untuk memperbaiki instrumen yang dikembangkan. Ahli memberikan penilaian terhadap tiga aspek, yaitu aspek materi, konstruksi, dan tata bahasa.

Hasil validasi dari kelima ahli anatara lain: 1) problem yang diberikan terlalu panjang, gambar resistor pada problem 2 kurang berhubungan dengan masalah sebaiknya diganti dengan gambar lampu LED, redaksi kalimat untuk soal 1e, 2e, dan 3e diganti, dan merubah kunci jawaban untuk soal dengan indikator berpikir kritis dan kreatif. Dari keseluruhan kometar yang diberikan para ahli, soal dianggap sudah memenuhi standar dari aspek materi dan bahasa. Masing-masing ahli diberikan sebuah lembar judgment yang berisi lembar ceklis kelayakan soal dengan skala A sampai D dengan kriteria kelayakan: (A) sangat layak, (B) layak, (C) cukup layak, dan (D) tidak layak.

Berdasarkan penilaian dan masukan yang diberikan oleh ahli, seluruh butir soal masuk dalam kategori terpakai dengan beberapa revisi pada aspek bahasa.

Persentase hasil validasi menunjukkan bahwa dari 18 butir test yang di uji oleh ahli, 83% soal termasuk kategori layak, sedangkan sisanya yaitu 17% termasuk kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa tes dapat di uji coba dengan beberapa revisi.

Uji keterbacaan dilakukan melalui kegiatan diskusi peneliti dengan empat orang mahasiswa. Metode ini dipilih untuk memudahkan menemukan permasalahan pada setiap butir soal. Pada uji keterbacaan ini, keempat mahasiswa ini diminta membaca 18 butir soal dan memberikan pertanyaan, kritik, dan saran terkait keterbacaan butir soal. Kemudian soal dibahas satu persatu untuk menemukan pemahaman mahasiswa terhadap butir soal.

Hasil uji keterbacaan ini adalah digantinya beberapa kata agar soal mudah dipahami. Kata “tersusun” pada problem 1 diganti dengan kata “disusun”. Kemudian kata “kemukakan” pada soal no 1a, 2a dan 3a diganti dengan kata “buatlah”. Selain itu, siswa juga diminta memberikan kritik dan saran. Kritik yang diberikan adalah problem yang diberikan terlalu panjang, mahasiswa meminta agar problem 1, 2, dan 3 lebih singkat padat dan jelas. Uji keterbacaan ini penting untuk dilakukan, karena pemahaman mahasiswa dalam memahami soal dapat berpengaruh pada hasil jawaban mahasiswa.

Setelah judgment kepada ahli, selanjutnya instrumen tes di uji coba kepada 72 mahasiswa pendidikan fisika. Adapun hasil menunjukkan bahwa tes yang di uji kan termasuk kategori baik, 11 dari 18 soal berada dalam kategori sangat signifikan, sedang sisanya termasuk kategori signifikan. Nilai koefisien validitas tiap butir soal dilampirkan pada Tabel 3.6. Interpretasi koefisien validitas disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Uji Validitas

<i>Angka Kolerasi</i>	<i>Interpretasi</i>
0,000 – 0,200	Sangat rendah
0,200 – 0,400	Rendah
0,400 – 0,600	Sedang
0,600 – 0,800	Tinggi
0,800 – 1,000	Sangat tinggi

(Surapranata, 2004)

3.3.2.2 Reliabilitas

Tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif di uji coba kepada mahasiswa pendidikan fisika yang berjumlah 72 mahasiswa. Hasil uji coba menunjukkan bahwa nilai reliabilitas tes adalah sebesar 0.85 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kriteria interpretasi nilai reliabilitas disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel.3.4
Interpretasi Nilai r_{11}

<i>Indeks reliabilitas</i>	<i>Interpretasi</i>
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Surapranata, 2004)

3.3.2.3 Tingkat Kesukaran

Berdasarkan hasil analisis tes keterampilan berpikir kritis, dari 18 soal yang di tes kan tiga soal berada dalam kategori mudah, satu soal berada dalam kategori sukar dan empat belas soal berada dalam kategori sedang. Distribusi tingkat kesukaran instrumen tes disajikan pada Tabel 3.6.

3.3.2.4 Daya Pembeda

Hasil analisis menunjukkan bahwa 5 soal memiliki daya pembeda baik, 10 soal memiliki daya pembeda cukup baik, dan tiga soal memiliki daya pembeda jelek. Interpretasi indeks daya pembeda disajikan pada Tabel 3.5. Sedangkan rekapitulasi hasil uji coba disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.5
Interpretasi Nilai Daya Pembeda

<i>Indeks Daya Pembeda</i>	<i>Interpretasi</i>
DP = 0,00	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

(Surapranata, 2004)

Tabel 3.6
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

No Soal	Validitas		Daya Pembeda		Tingkat Kesukaran	Keputusan
	Nilai	Interpretasi	Dp %	Interpretasi		
1a	0.625	Tinggi	50.58	Baik	Sedang	Digunakan
1b	0.466	Sedang	22.81	Cukup	Sedang	Digunakan
1c	0.650	Tinggi	29.82	Cukup	Mudah	Digunakan
1d	0.622	Tinggi	45.84	Baik	Sedang	Digunakan
1e	0.554	Sedang	26.32	Cukup	Sedang	Digunakan
1f	0.791	Tinggi	40.84	Baik	Mudah	Digunakan
2a	0.625	Tinggi	49.58	Baik	Sedang	Digunakan
2b	0.678	Tinggi	26.32	Cukup	Sedang	Digunakan
2c	0.445	Sedng	25.02	Cukup	Sedang	Digunakan
2d	0.730	Tinggi	38.60	Cukup	Sedang	Digunakan
2e	0.459	Tinggi	22.28	Cukup	Sedang	Digunakan
2f	0.438	Sedang	29.30	Cukup	Sedang	Digunakan
3a	0.636	Tinggi	29.30	Cukup	Sedang	Digunakan
3b	0.504	Sedang	63.32	Baik	Sedang	Digunakan
3c	0.446	Tinggi	22.81	Cukup	Sedang	Digunakan
3d	0.570	Sedang	48.07	Baik	Sedang	Digunakan
3e	0.501	Sedang	26.32	Cukup	Sukar	Digunakan
3f	0.633	Tinggi	65.84	Baik	Mudah	Digunakan

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir, yang dijelaskan sebagai berikut:

3.4.1 Tahap Persiapan

- a. Menentukan lokasi penelitian.
- b. Melakukan tуди pendahuluan, melakukan observasi ke tempat yang dijadikan lokasi penelitian.

- c. Melaksanakan kajian pustaka, yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dan sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.
- d. Mengidentifikasi gambaran pelaksanaan pembelajaran, terutama data tentang keterampilan abad ke 21.
- e. Menentukan sampel penelitian.
- f. Membuat RPS sesuai dengan pembelajaran *project oriented problem based learning* dengan integrasi *reading infusion*.
- g. Menyediakan alat dan bahan
- h. Membuat instrumen penelitian (berupa soal kemampuan keterampilan abad ke 21 berfikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif)
- i. Membuat lembar observasi dan rubric untuk penilain keterampilan kolaborasi dan komunikasi.
- j. Menelaah instrumen
- k. Pelatihan observer untuk pengisian lembar observasi keterlaksanaan strategi pembelajaran *POPBL* dan lembar observasi integrasi *reading infusion*.
- l. Melakukan analisis terhadap uji coba instrumen, berupa validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

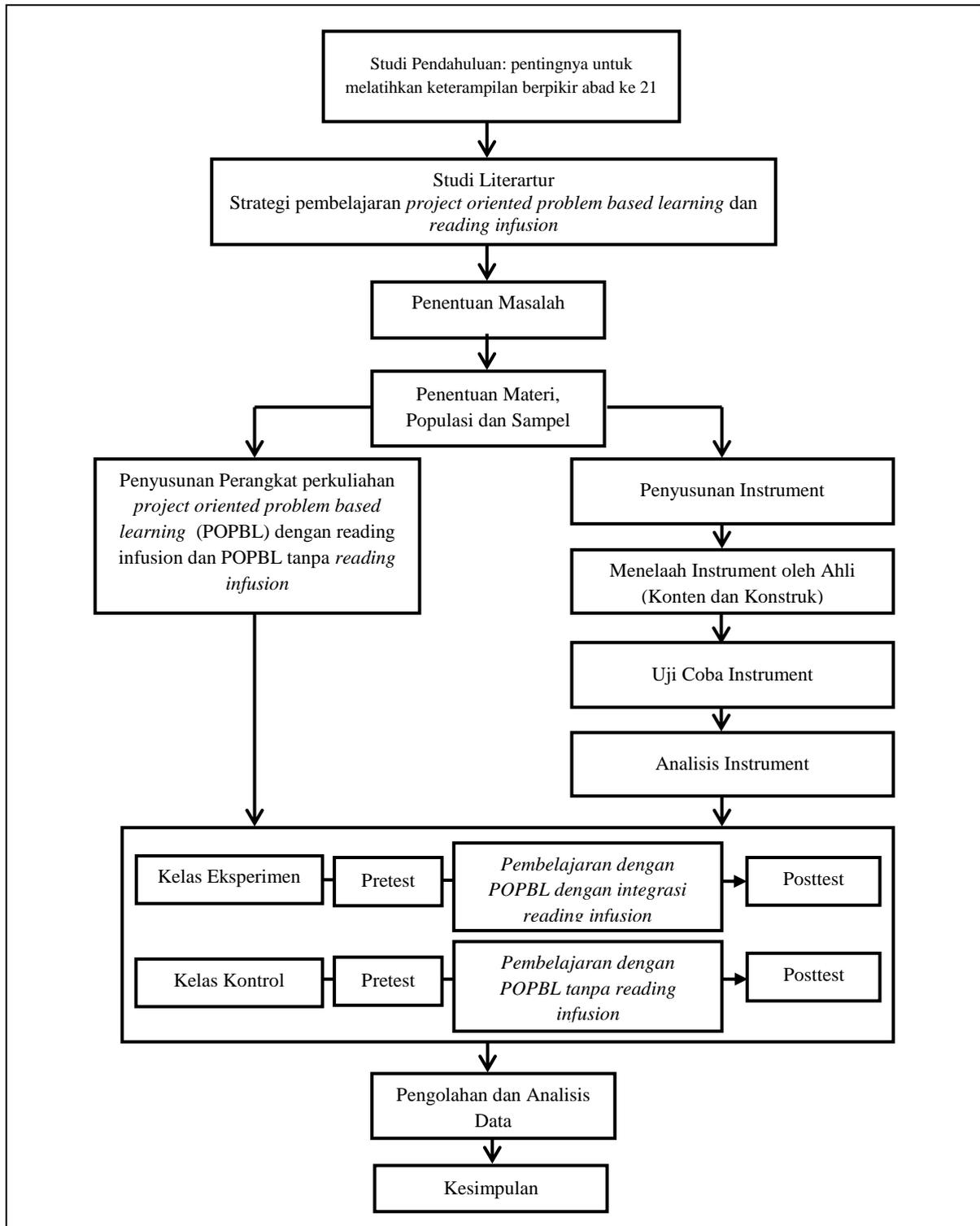
3.4.2 Tahap Pelaksanaan

- a. Melakukan *pretest*.
- b. Melakukan kegiatan pembelajaran untuk kelompok eksperimen dengan *POPBL* dan lembar observasi integrasi *reading infusion*. Melakukan kegiatan pembelajaran untuk kelompok kontrol dengan *POPBL* dan lembar observasi tanpa integrasi *reading infusion*.
- c. Mengobservasi keterlaksanaan pembelajaran *POPBL* dan lembar observasi integrasi *reading infusion* selama berlangsungnya proses pembelajaran , yang dilakukan oleh observer.
- d. Melaksanakan *posttest*.

3.4.3 Tahap Analisis dan Pengambilan Keputusan

- a. Mengolah data hasil penelitian.
- b. Menganalisis data temuan hasil penelitian.
- c. Membuat kesimpulan

Prosedur penelitian di atas dapat dituangkan dalam bentuk skema penulisan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Untuk teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a) Pemberian tes awal (*pretest*) kepada siswa sebelum dilakukannya *treatment* pada kelas eksperimen yang berupa tes keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa. Setelah selesai melakukan tes, dosen melakukan pemeriksaan dan penilaian terhadap hasil yang didapatkan dari mahasiswa.
- b) Melakukan observasi terhadap proses pembelajaran yang diberikan oleh dosen dengan menggunakan POPBL dengan *reading infusion* oleh observer pada lembar observasi yang telah disediakan. Observer hanya memberikan tanda ceklis untuk mengecek apakah proses pembelajaran yang dilaksanakan peneliti sesuai dengan tahapan POPBL dan *reading infusion* kemudian memberikan keterangan dan komentar pada kolom yang telah disediakan.
- c) Pemberian tes akhir (*posttest*) kepada mahasiswa setelah diberikan *treatment* untuk mengetahui peningkatan tes hasil berpikir kritis dan kreatif mahasiswa. Soal yang diberikan sama dengan soal tes awal.
- d) Data keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi didapat dari lembar observasi dan angket penilaian diri yang diisi selama perkuliahan berlangsung, yang disesuaikan dengan rubrik penilaian.

3.6 Analisis Data Hasil Penelitian

Pengolahan data dimaksudkan untuk mengolah data mentah hasil penelitian agar dapat ditafsirkan dan mengandung makna. Langkah-langkah pengolahan data tersebut, yaitu:

3.6.1 Analisis Data Lembar Observasi

Untuk menjawab rumusan masalah pertama, yaitu tentang proses pembelajaran menggunakan strategi *project oriented problem based learning* dengan integrasi *reading infusion*, maka digunakan pendeskripsian pelaksanaan

- Menentukan pedoman penskoran tes keterampilan abad ke 21 (berpikir kritis dan kreatif). Tabel 3.8 menyajikan rubric penilaian tes keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

Tabel 3.8
Rubrik Penilaian Tes Keterampilan Abad ke 21

<i>Skor</i>	<i>Kriteria</i>
0	Lembar jawaban kosong
1	Jawaban tidak lengkap
2	Jawaban sesuai tetapi kurang lengkap
3	Jawaban sangat sesuai dan sangat lengkap

- Mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dengan mencari selisih nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

3.6.3 Analisis Keterampilan Berkolaborasi dan Berkomunikasi

Keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi didapat dari angket dan lembar observasi keterlaksanaan. Skor yang didapat diolah dan dianalisis dengan menginterpretasikan skor perolehan kedalam bentuk persentasi (Amo, 2011). Untuk mengetahui tingkat reliabilitas hasil penilaian observer, penilaian diri dan penilaian teman maka dilakukan uji korelasi. Jika data tersebut memiliki korelasi positif maka data tersebut *reliable*, kemudian jika hasilnya *negative* maka datanya tidak *reliable*. Data yang tidak *reliable* akan dibuang (Bratkovich, M.o., 2014). Hasil analisis secara kuantitatif diinterpretasikan sehingga terdapat gambaran profil keterampilan berkolaborasi dan berkomunikasi dan diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 3.9.

Tabel 3.9
Interpretasi Kriteria Profil

<i>Persentase (%)</i>	<i>Kriteria</i>
0	Tidak ada
1-25	Sebagian Kecil
26-49	Hampir Separuhnya
50	Separuhnya
51-75	Sebagian Besar
76-99	Hampir Seluruhnya
100	Seluruhnya

(Koentjadingrat, 1999)

3.6.4 Analisis Pengaruh POPBL dengan *Reading Infusion* terhadap Keterampilan Abad ke 21

Pengaruh penerapan *reading infusion* terhadap keterampilan abad 21 mahasiswa diketahui dengan cara mengolah data hasil posttest untuk kelas kontrol dan eksperimen dengan cara mencari nilai *effect size* dengan berbantu aplikasi *xlstat* yaitu Uji ANOVA (Bakeman, 2005; Kherad & Renaud, 2010; Albers & Lakens, 2018), hasil pengolahan diinterpretasikan sesuai Tabel 3.10.

Tabel 3.10
Kriteria Effect Size Cohen

<i>R</i>	<i>Interpretasi</i>
≤ 0.1	Kecil
≥ 0.30	Sedang
≥ 0.50	Besar

(Cohen, 1992)

3.7 Uji Hipotesis

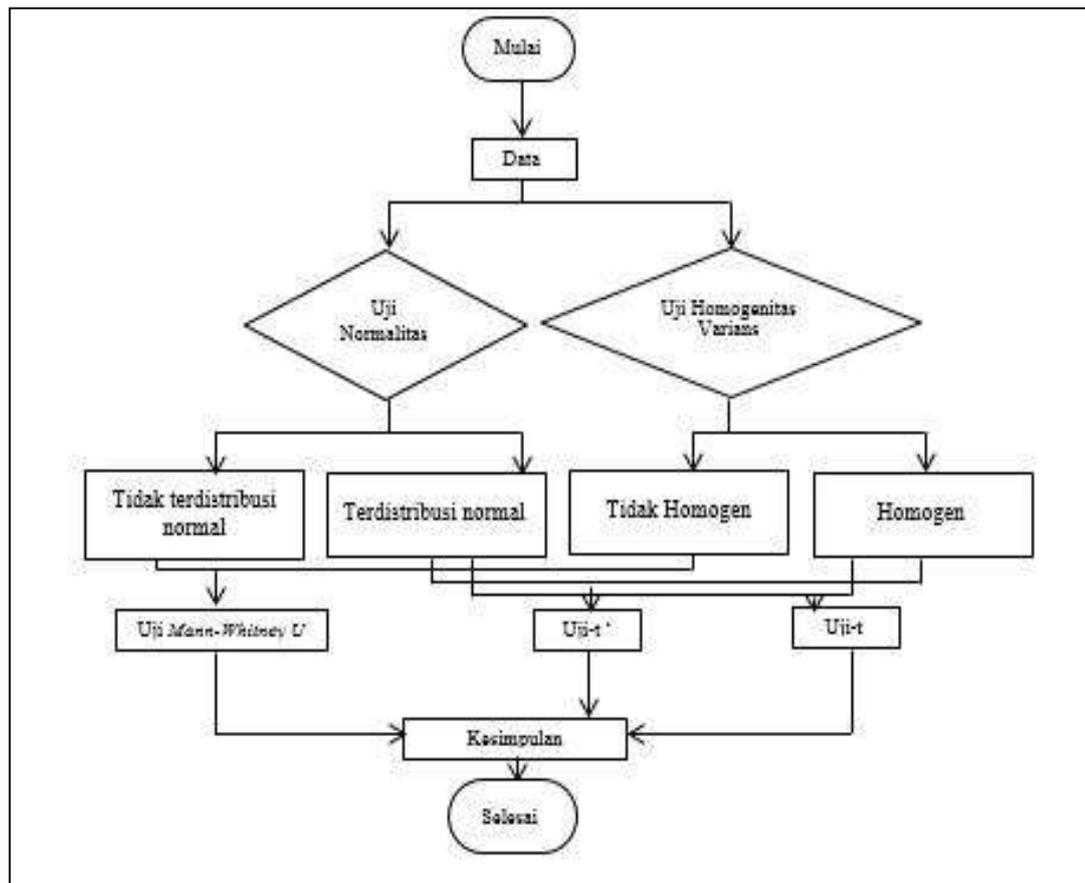
Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Jika data berdistribusi normal maka yang digunakan adalah statistik parametrik, jika data berdistribusi tidak normal maka uji hipotesis menggunakan statistic non parametrik. (He, W., Holton, A., Farkas, G., & Warshauer, M, 2016; Taub, M., Azvedo, R., Bradbury, A. E., Millar, G. C., & Lester, J, 2017) berbantu aplikasi Microsoft excel. Adapun Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H₁ : Terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan keterampilan abad ke 21 mahasiswa yang diberikan pembelajaran POPBL dengan *reading infusion*

dibandingkan dengan POPBL tanpa *reading infusion*

H₂ : Penambahan *reading infusion* pada POPBL secara signifikan dapat mempengaruhi seluruh aspek keterampilan abad ke 21.

Alur pengujian hipotesis disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Pengujian Hipotesis

Kriteria pengujian hipotesis:

H₁: Jika *p value* lebih besar dari nilai alfa $\alpha = 5\%$ ($p\ value < 0,05$), maka H₁ diterima.

H₂: Jika R^2 lebih besar dari alfa $\alpha = 5\%$ ($R^2 > 0,05$), maka H₂ diterima.