

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Dalam bab tiga akan dijelaskan secara detail tentang rancangan alur penelitian meliputi paradigma penelitian, metode dan desain penelitian, instrumen, tahapan pengumpulan data dan analisis data.

#### **A. Paradigma penelitian**

Di dalam Penelitian ini membahas lebih dalam tentang materi iklim kelautan yang implementasikan pada perkuliahan IPBA berbasis prediksi - argumentasi dengan tujuan meningkatkan berpikir reflektif mahasiswa calon guru. Gambaran paradigma penelitian terdapat pada gambar 3.1.

Planet Bumi bagaikan “bawang” yang berlapis-lapis konsentris terhadap pusatnya. Jika bergerak dari pusat Bumi ke arah atas, mula-mula menjumpai inti Bumi, mantel dan kerak Bumi (bagian atas kerak yang mengalami pelapukan disebut **pedosfer** atau lapisan tanah), yang dikenal sebagai Bumi padat yang dalam pengertian geofisika luas disebut **litosfer** kemudian lapisan laut dalam, lapisan termoklin dan lapisan campuran pada bagian atas laut yang dikenal sebagai Bumi cair atau **hidrosfer** dan bagian atas atmosfer atau troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer dan rumbai-rumbai Bumi (*fringe of the earth*) yang disebut Bumi gas atau **atmosfer**. Bumi dari angkasa luar akan terlihat berwarna biru karena sebagian besar Bumi adalah air. Bumi terdiri dari 71% lautan dan 29% daratan. Banyaknya permukaan air di Bumi menyebabkan Bumi khas diantara planet-planet dalam tata surya.

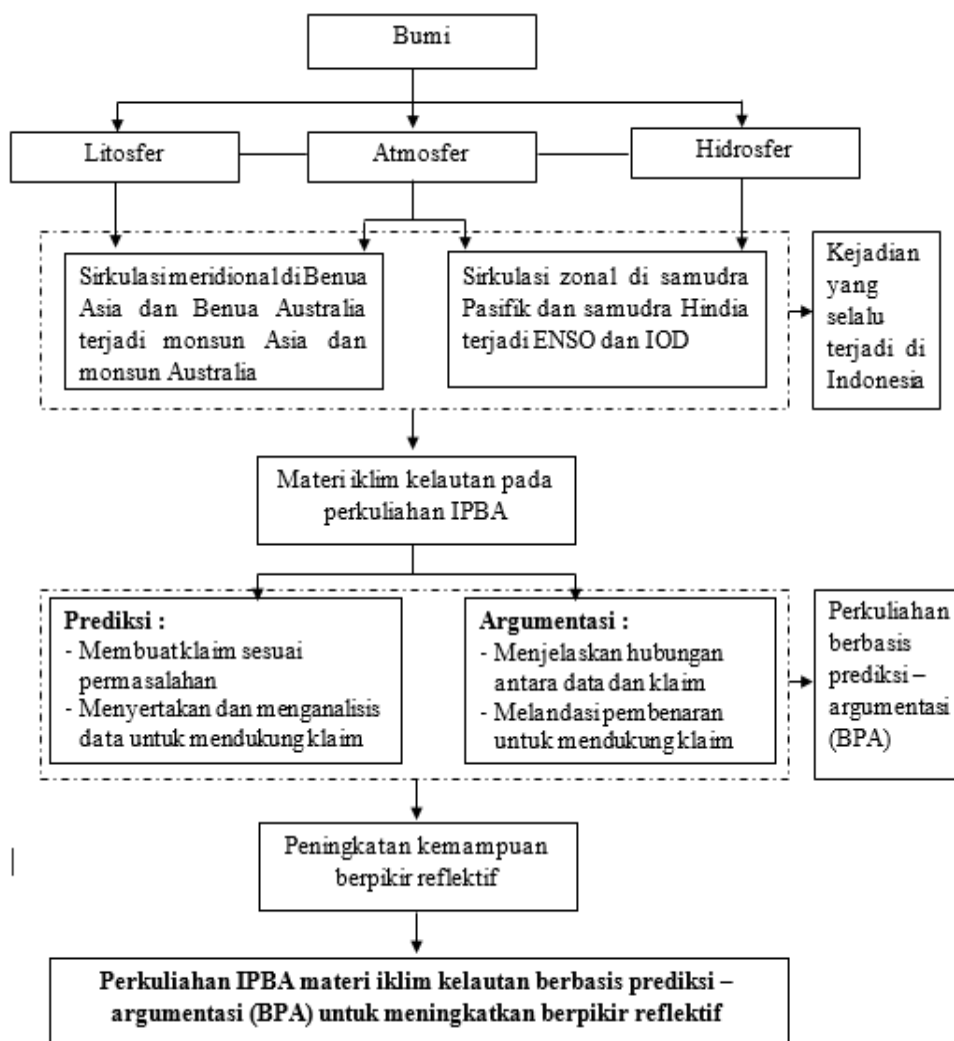
Benua maritim Indonesia (BMI) merupakan satu-satunya Negara dengan kepulauan terbesar di dunia yang terbentang dari lintang geografis 7<sup>0</sup> 20' U sampai 14<sup>0</sup> S, dan bujur 92<sup>0</sup> T sampai 141<sup>0</sup> B dengan panjang garis pantai total 43.670 mil atau 80.791 km memiliki kompleksitas atmosfer yang ditandai oleh pertemuan tiga sirkulasi yaitu meridional (Hadley), zonal (Walker), dan sirkulasi konveksi dalam periode normal. Sirkulasi meridional terjadi diantara benua Asia dan benua Australia menyebabkan fenomena monsun Australia dan monsun Asia sedangkan sirkulasi zonal terjadi diantara samudra Pasifik dan samudra Hindia menyebabkan fenomena *El Niño-Southern*

Rosmiati, 2020

**PROGRAM PERKULIAHAN IPBA MATERI IKLIM KELAUTAN BERBASIS PREDIKSI- ARGUMENTASI UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR REFLEKTIF MAHASISWA CALON GURU**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

*Oscillation* (ENSO) atau El Niño dan La Niña dan *Indian Ocean Dipole* (IOD). Peristiwa ENSO, IOD dan monsun dapat menimbulkan curah hujan yang tinggi dan rendah di beberapa bagian daerah di Indonesia yang menyebabkan bencana hidrologi seperti banjir, longsor, kebakaran hutan dan kemarau (Hendon, 2003; Saji & Yamagata, 2003) sehingga berdampak pada mata pencaharian masyarakat Indonesia mencakup sektor pertanian, industri, ekonomi, pendidikan, hasil tangkapan ikan dan lain-lain.



Gambar 3.1. Paradigma Penelitian

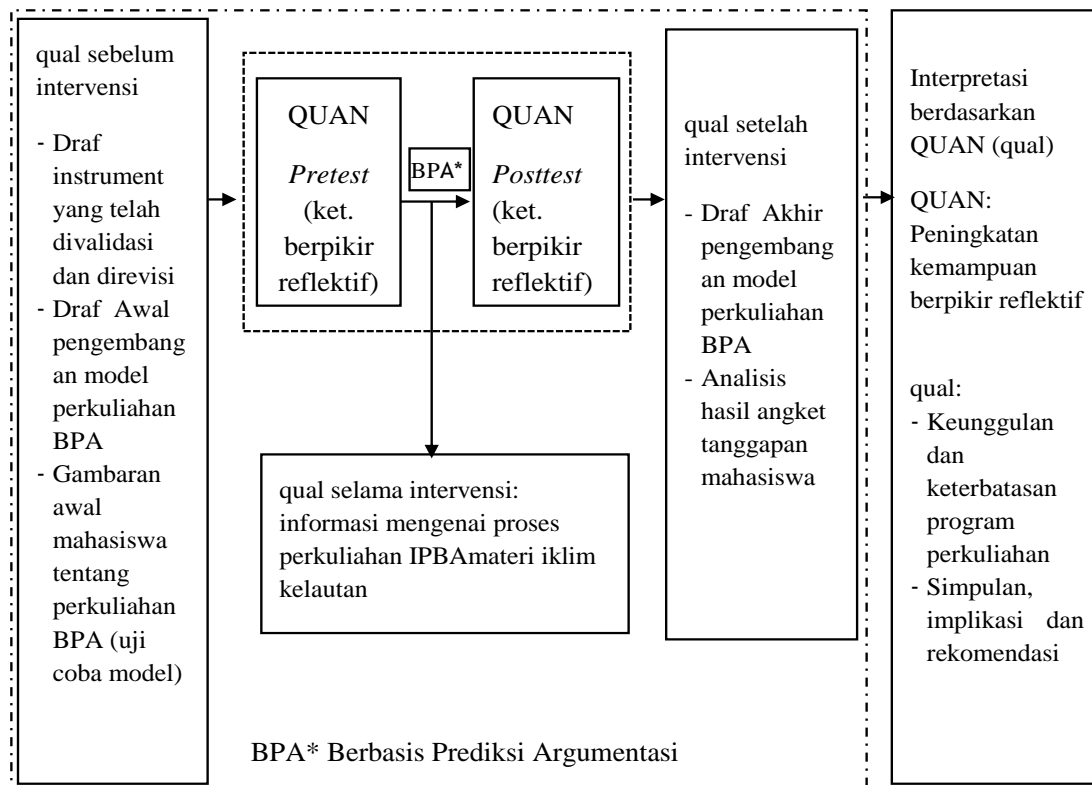
Dari hasil penelitian (Rosmiati & Satriawan, 2019) menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru di Indonesia memiliki pemahaman yang rendah tentang dampak iklim kelautan dan ditemukan beberapa masalah yang berkaitan dengan konsep iklim kelautan. Pengetahuan tentang proses *climate change* adalah faktor penting dan bahkan kunci

utama bagi masyarakat untuk memahami iklim kelautan yang terjadi, karena dengan pengetahuan masyarakat nantinya akan lebih tenang dan lebih siap untuk menghadapi perubahan iklim akibat interaksi atmosfer dan lautan yang tidak menentu (Menny *et al.*, 2011; Harker & Bugge, 2013). Menurut (Acaps, 2016) masyarakat Indonesia harus membuat skenario dan gambaran sebagai upaya untuk memprediksi situasi iklim masa depan serta meninjau kemungkinan dampak dan konsekuensi iklim. Salah satu jalan keluarnya adalah dengan perkuliahan IPBA berbasis prediksi – argumentasi.

Perkuliahan IPBA berbasis prediksi – argumentasi adalah keterampilan menafsirkan dan mengkomunikasikan suatu permasalahan agar menemukan solusi dari permasalahan (Nehring *et al.*, 2015; Gürel & Süzük, 2017). Suatu perkuliahan IPBA berbasis prediksi - argumentasi akan bersifat edukatif jika seseorang melakukan refleksi terhadap perkuliahan tersebut, lalu menemukan hubungan antara perkuliahan tersebut dengan pengetahuan lainnya sehingga orang tersebut akan menemukan suatu kesimpulan dengan pemecahan masalah yang berawal dari data. Berpikir reflektif dapat membantu terjadinya perubahan dan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan (Ellianawati *et al.*, 2013). Tanpa melakukan refleksi, seseorang tidak dapat tereduksi dari perkuliahan IPBA berbasis prediksi - argumentasi. Kemampuan berpikir reflektif dapat menjadi dasar kemampuan memecahkan berbagai masalah dan melakukan interelasi antara memprediksi dan berargumentasi agar mahasiswa dapat merefleksikan pengalamannya hingga berpikir jauh ke depan untuk menghasilkan ide temuan-temuan ilmiah (Lee, 2005).

## **B. Desain Penelitian**

Metode *Mixed Methods* yang diterapkan pada penelitian ini, jenisnya *embedded experimental* (Creswell & Plano, 2007). Prioritas pada penelitian ini adalah metode eksperimen kuantitatif dan data kualitatif yang merupakan pendukung. Tujuan dipilih metode ini adalah untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif selama perkuliahan IPBA berbasis prediksi – argumentasi materi iklim kelautan untuk meningkatkan berpikir reflektif. Desain *Mixed Methods* jenis *embedded experimental* disajikan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. *Mixed Methods jenis embedded experimental* (Creswell & Clark, 2007)

Keterangan :

qual : data kualitatif sebagai pendukung

QUAN : data kuantitatif sebagai prioritas

Penelitian ini dilakukan melalui empat tahapan yaitu penelitian sebelum intervensi, selama intervensi, setelah intervensi dan interpretasi. Hal ini dilakukan karena diperlukan kualitatif sebelum melakukan intervensi agar intervensi yang dihasilkan bisa di pertimbangkan dengan tepat, selain itu data kualitatif diperlukan mengembangkan instrumen penelitian serta setelah intervensi (Creswell & Clark, 2007).

Pada tahapan pengumpulan data kualitatif yang dilakukan sebelum intervensi diantaranya adalah: (1) studi literatur yaitu studi terhadap artikel – artikel baik nasional maupun internasional terkait materi iklim kelautan, (2) studi pendahuluan yaitu melakukan uji coba soal penguasaan konsep dan soal berpikir reflektif, selain itu dilakukan juga pengmpulan silabus matakuliah IPBA dan fisika Bumi di beberapa perguruan tinggi di NTB, (3) draf pengembangan program yaitu program perkuliahan

Rosmiati, 2020

**PROGRAM PERKULIAHAN IPBA MATERI IKLIM KELAUTAN BERBASIS PREDIKSI- ARGUMENTASI UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR REFLEKTIF MAHASISWA CALON GURU**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

IPBA berbasis prediksi – argumentasi, modul, media pembelajaran serta instrumen penelitian (4) validasi dan revisi validasi yaitu hasil validasi semua program, modul, media dan instrumen penelitian oleh validasi ahli, (5) uji coba instrumen adalah hasil reliabilitas, validitas dan daya pembeda terhadap soal berpikir reflektif materi hidrodfer dan bencana alam, (6) uji coba model penelitian yaitu uji coba tahap 1 dilakukan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari program yang telah dikembangkan sebelum dilakukan implementasi.

Tahap kedua adalah melakukan intervensi yang juga merupakan penelitian bersifat kuantitatif. Pada tahapan ini hal yang dilakukan adalah dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* baik sebelum intervensi maupun sesudah intervensi menggunakan soal berpikir reflektif. Soal berpikir reflektif pada penelitian ini adalah terdiri dari sepuluh soal pilihan ganda dan lima soal *essay* serta pengambilan data kualitatif yang dilakukan dengan mengumpulkan informasi mengenai proses model berbasis prediksi – argumentasi. Tahapan ketiga adalah penelitian kualitatif sesudah intervensi yaitu model perkuliahan dan hasil angket tanggapan mahasiswa dan dosen. Terakhir adalah tahapan intepretasi terkait hasil kemampuan berpikir reflektif mahasiswa calon guru berdasarkan hasil uji statistik terhadap hasil *pretest* dan *posttest* yang didukung dengan skala sikap berpikir reflektif dan simpulan, implikasi dan rekomendasi.

### **C. Prosedur Penelitian**

Desain *Embedded Experimental Model* digunakan dalam perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi-argumentasi. Terdapat empat tahapan pada penelitian ini, yaitu: tahap pertama persiapan atau tahapan sebelum intervensi, tahap kedua pelaksanaan atau implementasi, tahap ketiga adalah evaluasi atau setelah intervensi dan tahapan terakhir adalah kesimpulan atau interpretasi. Secara lengkap dapat dipaparkan pada penjelasan di bawah ini:

#### **1. Tahap Persiapan (sebelum intervensi)**

Pada tahapan ini merupakan langkah pertama yang dilakukan meliputi :

##### a) Studi pendahuluan

Studi pendahuluan materi iklim kelautan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran awal terkait iklim kelautan secara global (dunia) hingga Indonesia. Sementara

Rosmiati, 2020

**PROGRAM PERKULIAHAN IPBA MATERI IKLIM KELAUTAN BERBASIS PREDIKSI- ARGUMENTASI UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR REFLEKTIF MAHASISWA CALON GURU**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

itu, tujuan dilakukan studi lapangan ini adalah untuk mengetahui kondisi awal proses perkuliahan IPBA yang berlangsung sebelumnya. Selain itu, studi pendahuluan mencakup analisis silabus IPBA di LPTK propinsi NTB dan universitas luar negeri, uji pemahaman awal materi iklim kelautan dengan memberikan 6 soal konsep iklim kelautan dan uji kemampuan berpikir reflektif mahasiswa menggunakan 2 soal berpikir reflektif.

b) Perancangan pengembangan

Tahapan ini meliputi penyusunan rancangan perangkat program perkuliahan yaitu silabus dan SAP, RPS, LKM, Modul prediksi iklim, *ocean climate learning* perangkat lunak (OCLS) dan penyusunan instrumen penelitian.

c) Tahapan validasi perangkat program perkuliahan

Tahapan berupa draf instrumen yang telah divalidasi dan direvisi oleh *judgement* dan draf pengembangan model perkuliahan berbasis prediksi-argumentasi. Program perkuliahan yang telah valid selanjutnya dilakukan uji coba instrumen (soal berpikir reflektif) dan uji coba model

d) Tahapan uji coba instrumen

Tahapan ini berupa uji coba soal berpikir reflektif pada mahasiswa calon guru yang telah mengampu mata kuliah IPBA. Soal berupa 10 butir pilihan ganda dan 5 butir *essay*.

e) Tahapan uji coba model (uji coba tahap 1)

Tahapan ini merupakan gambaran awal mahasiswa tentang perkuliahan IPBA berbasis prediksi-argumentasi .

## **2. Tahap Pelaksanaan (selama intervensi)**

Pada tahapan ini dilakukan pada satu kelas eksperimen sebanyak 40 orang mahasiswa, perkuliahan dilakukan 6 kali pertemuan dengan banyak SKS yaitu 3, dengan rincian 2 SKS teori dan 1 SKS praktikum. Sintak rencana pelaksanaan mengacu pada pola argumen Toulmin dengan memasukkan aktivitas prediksi saat menganalisis data untuk mendukung klaim. Sebelum perkuliahan berlangsung mahasiswa mengerjakan soal *pretest* berpikir reflektif. Selain itu, mahasiswa diukur kemampuan prediksi dan kemampuan argumentasi menggunakan LKM yang mereka kerjakan selama proses

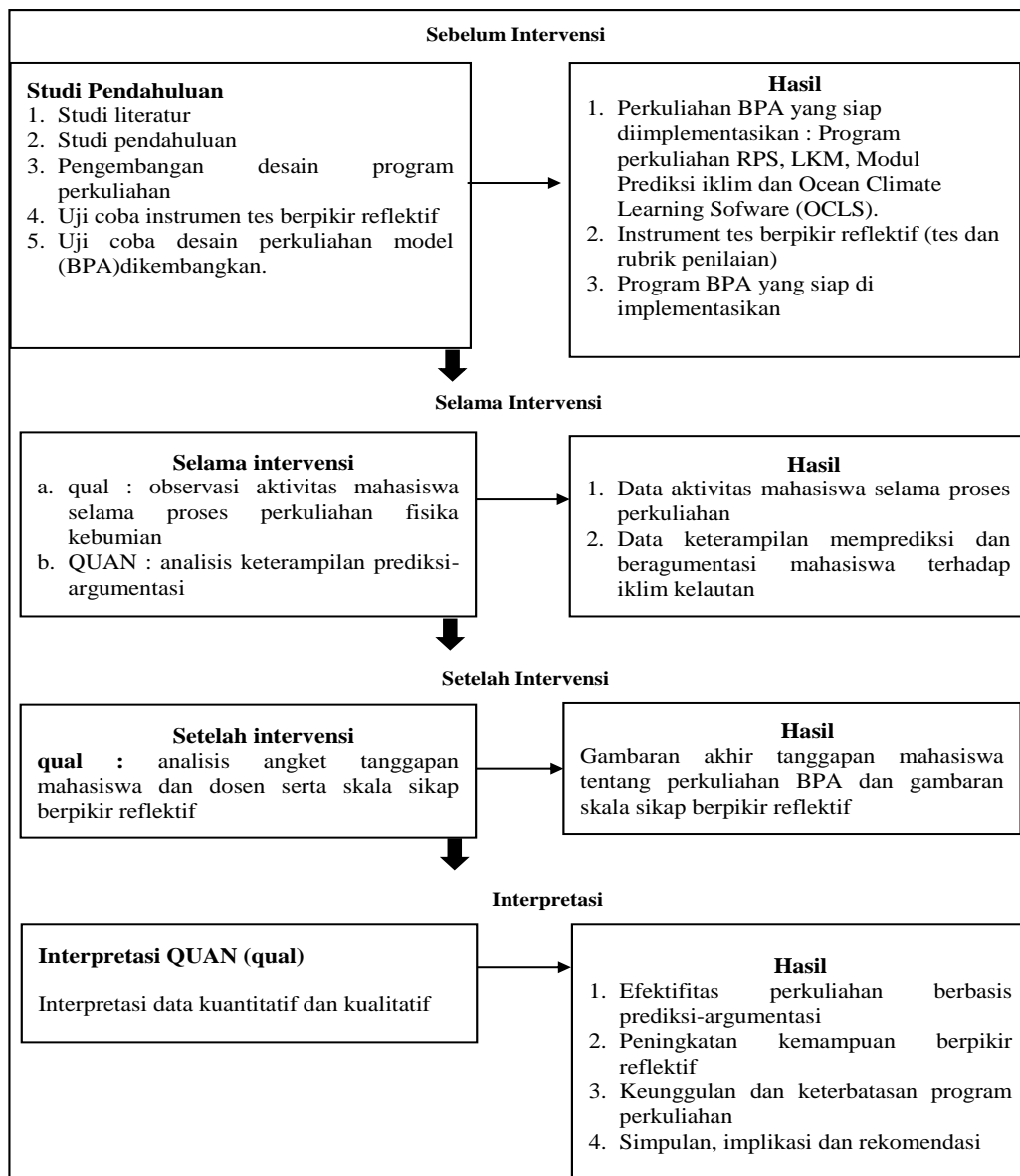
perkuliahan berlangsung. Setelah perkuliahan selesai mahasiswa diberikan *posttest* soal keterampilan berpikir reflektif.

### **3. Tahapan Setelah Intervensi**

Dalam tahapan setelah intervensi yaitu tahapan setelah implemementasi perkuliahan berbasis prediksi – argumentasi telah selesai dilakukan, maka dilakukan pembagian kuesioner skala sikap berpikir reflektif, dengan tujuan agar mengetahui hubungan antara proses perkuliahan dan soal berpikir reflektif yang telah dilakukan. Selain itu, dilakukan juga pembagian kuesioner tanggapan mahasiswa. Jumlah mahasiswa yang mengisi kuesioner ini sebanyak 32 mahasiswa.

### **4. Tahapan Interpretasi**

Pada tahapan ini, awalnya melakukan pengeolahan data. baik data pada tahap sebelum intervensi, selama intervensi dan setelah intervensi. Data kuantitatif yang telah dikumpulkan kemudian diuji secara statistik menggunakan Microsof Excel, sedangkan data yang bersifat kualitatif diolah dalam bentuk persentase. Tahapan interpretasi pada hasil implementasi merupakan hasil penelitian kualitattif yang ditopang oleh hasil penelitian kualitatif. Berdasarkan hasil interpretasi yang telah dibuat, kemudian dirumuskan akan dibuat simpulan dan rekomendasi. Secara jelas alur penelitian disajikan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Alur Penelitian

#### D. Lokasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di Program Studi (Prodi) Pendidikan Fisika pada sebuah LPTK di Propinsi Nusa Tenggara Barat, semester ganjil Tahun Akademik 2019/2020. Yang menjadi populasi pada penelitian ini adalah semua mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika pada sebuah LPTK di Propinsi Nusa Tenggara Barat yang sedang menempuh matakuliah IPBA. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa semester 1. Bobot matakuliah IPBA di LPTK ini adalah 3 SKS dengan pembagian 2 SKS teori dan 1 SKS praktek. Pada



Prodi pendidikan Fisika di LPTK ini yang terdiri dari 1 kelas yang berisi 40 orang mahasiswa.

#### **E. Pengembangan Perkuliahan IPBA materi iklim kelautan untuk meningkatkan berpikir reflektif**

Semua hasil studi pendahuluan pada penelitian ini akan dijadikan bahan acuan untuk mengembangkan dan implementasi perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi - argumentasi. Pada pengembangan ini hal pertama yang dilakukan adalah merancang program perkuliahan IPBA pada bidang kajian iklim kelautan untuk meningkatkan berpikir reflektif mahasiswa calon guru. Program perkuliahan IPBA ini dikembangkan berdasarkan prinsip-prinsip penting, diantaranya adalah:

- a. Program perkuliahan IPBA secara menyeluruh terbagi menjadi 4 tahapan yaitu tahap menentukan klaim, menyertakan data (prediksi), menjelaskan *warrant* (argumentasi) dan menjelaskan *backing* (argumentasi). Penentuan tahapan disesuaikan dengan nilai berpikir reflektif yang harus dimiliki dan dikuasai oleh karena itu harus diintegrasikan dalam sintaks perkuliahan IPBA. Tahapan menentukan **klaim** adalah **Triggering event (Mengenali masalah)** yang harus dikuasai adalah konsep-konsep IPBA yang terkait dengan permasalahan bencana hidrologi. Tahapan menyertakan **data** adalah **Eksplorasi (Brainstorming)** dan **Integrasi (Mensintesis dan menciptakan solusi)** serta **Resolusi (Aplikasi solusi)** yang harus dikuasai menganalisis beberapa literatur terkait dengan permasalahan bencana hidrologi, Mampu mensintesis dari hasil analisis dari berbagai literatur kemudian membuat sebuah solusi dengan permasalahan bencana hidrologi dan Mampu memprediksi proses dan dampak terjadinya bencana hidrologi. Tahapan **Warrant** dan **Backing** adalah **Refleksi** yang harus dikuasai mampu memberi argumentasi dari hasil prediksi iklim yang sesuai permasalahan bencana hidrologi termasuk juga kondisi cuaca ekstrim yang terjadi di Indonesia.
- b. Matakuliah yang digunakan sebagai wadah untuk menerapkan materi iklim kelautan adalah IPBA karena matakuliah ini 70% membahas tentang kebumihuman dengan sub materi atmosfer, litosfer, hidrosfer dan bencana alam. Pada penelitian ini mengambil sub materi hidrosfer dan bencana alam dan 5 kali pertemuan.

Untuk mengetahui kualitas dari rancangan dan desain program perkuliahan yang telah dikembangkan, maka perancangan dan Desain program di validasi *expert* oleh 5 orang yang ahli dalam bidangnya masing-masing yaitu: ahli pembelajaran fisika (IPBA), ahli HOTS terutama berpikir reflektif dan ahli konten keilmuan iklim kelautan. Dari hasil validasi *expert* akan didapatkan kelebihan dan kekurangan dari perangkat program perkuliahan IPBA yang dikembangkan. Kemudian setelah selesai divalidasi maka dilakukan revisi pada bagian yang dianggap terdapat kekurangan sehingga didapatkan draf program perkuliahan IPBA materi iklim kelautan yang kredibel. Beberapa komponen utama yang divalidasi oleh ahli adalah sebagai berikut:

- a. Kerangka program perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi-argumentasi untuk meningkatkan berpikir reflektif. Program ini didasarkan pada fenomena-fenomena iklim yang kerap terjadi di Benua Maritim Indonesia (BMI), fenomena tersebut menyebabkan bencana alam hidrologi. Program ini diawali dengan pengembangan indikator pencapaian kompetensi, dirancang dengan waktu 5 kali pertemuan. Interpretasi terhadap hasil program ini merupakan hasil penelitian kuantitatif yang ditopang oleh semua hasil penelitian kualitatif. Berdasarkan interpretasi yang telah dibuat, maka didapatkan beberapa simpulan dan rekomendasi. Kriteria penilaian kerangka program ini meliputi : (1) Tahapan program (2) Substansi peningkatan berpikir reflektif (3) Konsep IPBA (4) Konteks masalah (5) Keterbacaan. Pemberian penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom “ya” atau kolom “tidak” pada pernyataan yang disajikan pada kolom berbeda.
- b. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah IPBA sub materi hidrosfer dan bencana alam. Kriteria penilaian RPS ini meliputi : (1) Tahapan Pembelajaran (2) Substansi peningkatan berpikir reflektif (3) Konsep IPBA (4) Konteks masalah (5) Keterbacaan (6) Keterlaksanaan. Pemberian penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom “ya” atau kolom “tidak” pada pernyataan yang disajikan pada kolom berbeda.
- c. Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) iklim kelautan, meliputi: LKM 1 tentang El Niño dan La Niña, LKM 2 tentang IOD, LKM 3 tentang monsun Asia dan LKM 4 tentang monsun Australia. Kriteria penilaian LKM sama seperti kriteria penilaian RPS.

- d. Modul model ARIMA dan SARIMA untuk *Ocean climate Prediction*. Kriteria penilaian modul ini meliputi : (1) Tampilan sampul/ *cover* modul (2) Karakteristik tampilan dalam modul perkuliahan (3) Fungsi dan Manfaat Modul Perkuliahan (4) Materi Pembelajaran. Pemberian skor untuk setiap aspek adalah sebagai berikut: skor lima berarti sangat baik, skor empat berarti baik, skor tiga berarti cukup, skor dua berarti kurang baik dan skor satu berarti tidak baik.
- e. Perangkat lunak *Ocean climate*. Kriteria penilaian Perangkat lunak *Ocean climate* sama seperti kriteria penilaian Modul model ARIMA dan SARIMA.
- f. Instrumen pengukuran awal dan akhir berpikir reflektif. Kriteria penilaian Instrumen pengukuran awal dan akhir ini meliputi: (1) Kesesuaian soal dengan dimensi reflektif & submateri nya (2) Soal tidak mengandung miskonsepsi (3) Soal sesuai dengan tingkatan pemikiran mahasiswa (4) Opsi jawaban seimbang (baik konsep maupun susunan kalimatnya) (5) Tata bahasa soal mudah dipahami oleh mahasiswa. Pemberian penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom “ya” atau kolom “tidak” pada pernyataan yang disajikan pada kolom berbeda.

Setelah divalidasi oleh ahli, program perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi-argumentasi untuk meningkatkan berpikir reflektif mahasiswa di uji cobakan pada salah satu LPTK yang berbeda dengan tempat implementasi. Uji coba penelitian ini diterapkan pada mahasiswa semester 6 (enam) program studi pendidikan fisika pada salah satu LPTK di kota Bandung yang sedang menempuh mata kuliah IPBA. Tujuan dari diterapkannya uji coba ini adalah untuk menemukan satu atau lebih kekurangan dan kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran di kelas, agar pada saat implementasi nantinya kekurangan dan kendala tersebut berkurang atau bahkan tidak ada. Setelah dilakukan uji coba, maka dilakukan juga kajian yang mendalam pada hasil uji coba untuk direvisi model dan perangkat perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi-argumentasi untuk meningkatkan berpikir reflektif setelah itu dilakukan implementasi.

## F. Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini terbagi dalam dua bagian yaitu instrumen kuantitatif dan instrumen kualitatif. Secara jelas akan dijabarkan pada penjelasan di bawah ini.

### a. Instrumen kuantitatif

Analisis peningkatan berpikir reflektif dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan penilaian dari skor hasil tes awal atau *pretest* dan tes akhir atau *posttest* untuk kelas eksperimen apakah terjadi peningkatan secara signifikan. Peningkatan tersebut diperoleh dengan cara menggunakan rumus skor gain yang dinormalisasi (*N-gain Score*). Berikut ini rumus untuk mencari nilai *N-gain*.

$$N - gain = \frac{T_{Post} - T_{Pre}}{T_{maks} - T_{Pre}}$$

Keterangan : *N-gain* = Gain ternormalisasi

$T_{post}$  = Perolehan skor setelah intervensi

$T_{pre}$  = Perolehan skor sebelum intervensi

Dengan kriteria penskoran terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria penskoran *N-gain* (Hake, 1999)

| No | Kategori                     | Keterangan |
|----|------------------------------|------------|
| 1  | $N-gain \geq 0,71$           | Tinggi     |
| 2  | $0,30 \leq N-gain \leq 0,70$ | Sedang     |
| 3  | $N-gain \leq 0,29$           | Rendah     |

Perolehan *N-gain* yang didapat digunakan untuk mengetahui peningkatan berpikir reflektif mahasiswa. Untuk menghitung peningkatan skor tes awal – tes akhir (*N-gain*) maka setiap mahasiswa dianalisis perbedaan nilai *N-gain* pada nilai jawaban soal berpikir reflektif. Selain *N-gain* dilakukan juga perhitungan dengan uji-t secara statistik menggunakan *Microsoft Excel* dan *SPSS*. Uji statistik dilakukan pada tingkat signifikan,  $\alpha = 0,05$ . Pada penelitian ini menggunakan uji normalitas menurut Shapiro Wilk, karena jumlah mahasiswa lebih dari tiga puluh orang mahasiswa (Sundayana, 2014).

### 1) Uji normalitas

Uji normalitas data dilakukan pada data nilai tes awal atau *pretest N-gain* dan nilai tes akhir atau *posttest N-gain* adalah kemampuan berpikir reflektif pada dua kelompok mahasiswa dengan hipotesis:

H<sub>0</sub>: Kemampuan berpikir reflektif mahasiswa berdistribusi normal

H<sub>1</sub>: Kemampuan berpikir reflektif mahasiswa tidak berdistribusi normal

**Kriteria uji:** - Jika signifikansi > 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima

- Jika signifikansi < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk.

### 2) Uji t (uji perbedaan dua rata-rata)

Dalam penelitian ini, uji t dilakukan pada *N-gain* kemampuan berpikir reflektif pada dua kelompok mahasiswa dengan hipotesis:

H<sub>0</sub>: Tidak ada perbedaan kemampuan berpikir reflektif mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti perkuliahan berbasis prediksi-argumentasi

H<sub>a</sub>: Ada perbedaan kemampuan berpikir reflektif mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti perkuliahan berbasis prediksi-argumentasi

**Kriteria uji:** - Jika signifikansi < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak

- Jika signifikansi > 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*). Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh perkuliahan berbasis prediksi-argumentasi terhadap peningkatan kemampuan berpikir reflektif mahasiswa

### 3) Uji efektivitas perkuliahan Berbasis Prediksi-Argumentasi

Uji efektivitas pada penelitian ini bertujuan untuk mengukur dampak pemberian intervensi. Pada penelitian ini, efektivitas digunakan untuk mengetahui keefektifan perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi-argumentasi. Nilai efektivitas diperoleh dari jumlah persentase mahasiswa yang memperoleh *N-gain* dengan kriteria tinggi. Kriteria efektivitas penggunaan model dijelaskan menggunakan kriteria dari (Suhandi & Wibowo, 2012) ditunjukkan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kategori Tafsiran Efektivitas Perkuliahan  
(Suhandi & Wibowo, 2012)

| Presentase (%) | Tafsiran       |
|----------------|----------------|
| < 40           | Tidak Efektif  |
| 41 – 55        | Kurang Efektif |
| 56 – 75        | Cukup Efektif  |
| >75            | Efektif        |

#### 4) Uji kemampuan Prediksi – Argumentasi

Uji kemampuan prediksi argumentasi ini dilakukan menggunakan LKM yang di kerjakan oleh mahasiswa, dari 1 LKM dibagi menjadi 50 % prediksi dan 50% argumentasi dengan kriteria disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Score penilaian prediksi dan argumentasi

| Penilaian Prediksi dan score |    | Penilaian Argumentasi dan Score |     |
|------------------------------|----|---------------------------------|-----|
| Identifikasi model           | 10 | Klaim                           | 1,5 |
| Pengukuran parameter model   | 10 | <i>Warrant</i>                  | 20  |
| Ketepatan prediksi           | 20 | <i>Backing</i>                  | 10  |
| Aplikasi cuaca ekstrim       | 10 | Tujuan percobaan                | 5   |

#### 5) Analisis Observasi perkuliahan

Observasi perkuliahan bertujuan untuk menggambarkan keterlaksanaan dari implementasi perkuliahan yang dilakukan sesuai dengan tahapan perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi - argumentasi. Tahapan dalam pengolahan data yang dilakukan secara jelas dijabarkan pada point berikut :

- a) Mengisi lembar observasi selama proses perkuliahan
- b) Hasil observasi yang telah diisi kemudian dihitung dengan rumus berikut ini:

$$\frac{\text{Jumlah Keterlaksanaan}}{\text{Jumlah Maksimal}} \times 100\%$$

- c) Hasil perhitungan observasi perkuliahan kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian data observasi (Bloom, 1981), kriteria penelitiannya terdapat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kriteria Observasi perkuliahan (Bloom, 1981)

| Skor             | Interpretasi  |
|------------------|---------------|
| $90 \leq X$      | Sangat Baik   |
| $80 \leq X < 90$ | Baik          |
| $70 \leq X < 80$ | Cukup         |
| $60 \leq X < 70$ | Kurang        |
| $X < 60$         | Sangat Kurang |

b. Instrumen kualitatif

Instrumen kualitatif didapatkan dari serangkaian perkuliahan yang merupakan aplikasi dari model perkuliahan IPBA materi iklim kelautan berbasis prediksi – argumentasi pada kelas eksperimen.

- 1) Mengidentifikasi dokumen perkuliahan IPBA (penelitian pendahuluan)
- 2) Mengidentifikasi kemampuan berpikir reflektif sebelum dan sesudah intervensi
- 3) Mengidentifikasi proses perkuliahan IPBA terkait iklim kelautan selama intervensi
- 4) Mengidentifikasi skala sikap berpikir reflektif sebelum dan sesudah intervensi
- 5) Respon mahasiswa terhadap kegiatan perkuliahan IPBA iklim kelautan

Data kualitatif yang didapatkan pada serangkaian penelitian tersebut kemudian dianalisis, agar semua hasil temuan yang didapat lebih *reliable*.

## G. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan menggunakan teknik observasi. Terdapat 2 instrument yaitu (1) tes kemampuan berpikir reflektif dan (2) kuesioner mahasiswa. Seluruh data yang telah dihimpun kemudian dianalisis secara berkelanjutan dari data kuantitatif dan data kualitatif serta data gabungan, kemudian hasil analisis ini digunakan untuk memahami dan

menjawab permasalahan penelitian. Program perkuliahan IPBA materi iklim kelautan dan perangkat pembelajaran dan media perangkat lunak *ocean climate* serta modul model ARIMA dan SARIMA yang telah didesain dan dikembangkan kemudian dilakukan validasi oleh 2 orang validator atau orang yang ahli dalam pendidikan IPBA dan ilmu kebumihan dengan 3 kali uji, kemudian dianalisis secara deskriptif. Sementara soal kemampuan berpikir reflektif divalidasi oleh 5 orang ahli kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan rumus *content validity ratio* (CVR) dan secara deskriptif. Nilai CVR menurut Wilson, Pan & Schumdky (2012) rumus perhitungannya di bawah ini.

$$CVR = \frac{n - N/2}{N/2}$$

Keterangan : N = Jumlah pakar panel

N = Jumlah pakar panel yang mengatakan sesuai

Instrumen tes berpikir reflektif yang telah disusun harus diketahui kelayakannya untuk digunakan pada uji coba dan implementasi maka harus di tes standar dengan kriteria standarisasi soal mencakup: tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas. (Hinkle *et al.*, 2003) berikut ini pemaparan dari formulasi dan penjelasan dari tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas, dan reliabilitas:

#### **a. Tingkat Kesukaran**

Tingkat kesukaran dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui instrumen tersebut tergolong mudah, sedang, atau sulit. Tingkat kesukaran menunjukkan bahwa soal yang telah dibuat termasuk sukar atau mudah. Terdapat 15 soal berpikir reflektif yang digunakan dalam penelitian ini, 15 soal tersebut dibagi menjadi 2 tipe soal yaitu terdiri dari 10 soal pilihan ganda dan 5 soal *essay*. Dalam penelitian ini perhitungan tingkat kesukaran terbagi menjadi 2 yaitu pilihan ganda dan *essay*. Yang pertama penjelasan rumus untuk menghitung tingkat kesukaran soal pilihan ganda di bawah ini :

$$TK = \frac{JB}{n}$$

Keterangan : TK: Tingkat kesukaran

JB : Banyaknya siswa yang menjawab benar

n: Banyak siswa



Kemudian yang kedua adalah rumus untuk menghitung tingkat kesukaran soal *essay* di bawah ini :

$$TK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimum}}$$

Keterangan : TK : Tingkat kesukaran soal uraian

Mean : Rata-rata skor siswa

Skor Maksimum : Skor maksimum

Tingkat kesukaran soal pilihan ganda dan *essay* kemudian dihitung dan dianalisis, setelah itu dilakukan perbandingan. Perbandingan ini terdapat di dalam kriteria indeks kesukaran. Soal yang didapat digunakan pada uji coba dan implementasi hanya soal yang memiliki kategori sedang. Sedangkan kategori yang lain tidak seperti sedang dan sukar dapat digunakan. Kriteria atau indeks kesukaran terdapat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria tingkat kesukaran instrumen pilihan ganda  
(Bagiyono, 2017)

| Kriteria tingkat kesukaran | Kategori |
|----------------------------|----------|
| $TK < 0,3$                 | Sukar    |
| $0,31 \leq TK \leq 0,7$    | Sedang   |
| $TK > 0,71$                | Mudah    |

## b. Daya Pembeda

Daya pembeda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui soal yang telah dibuat apakah dapat membedakan kemampuan mahasiswa. Dengan penjabaran 2 kelompok mahasiswa, yaitu yang pertama adalah mahasiswa yang berkemampuan tinggi dan yang kedua adalah mahasiswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 sama seperti tingkat kesukaran sebelumnya. Yaitu daya pembeda soal pilihan ganda dan daya pembeda soal *essay*. Yang pertama rumus untuk menghitung daya pembeda soal pilihan ganda adalah :

$$DP = \frac{JBA-JBB}{JSA} \text{ atau } DP = \frac{JBA-JBB}{JSB}$$

Keterangan :  $JBA$  = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

$JBB$  = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

$JSA$  = jumlah siswa kelompok atas

$JSB$  = jumlah siswa kelompok bawah

Dari hasil perhitungan daya pembeda soal pilihan ganda, kemudian dilakukan perbandingan dengan kriteria. Soal dengan daya pembeda dengan kategori jelek dan sangat jelek maka soal tidak dapat digunakan dalam penelitian. Kriteria indeks daya pembeda terdapat pada Tabel 3.6:

Tabel 3.6. Kriteria Indeks Diskriminasi (Hinkle *et al.*, 2003)

| Kriteria daya pembeda | Kategori     |
|-----------------------|--------------|
| $DP \leq 0,00$        | Sangat jelek |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Jelek        |
| $0,21 < DP \leq 0,40$ | Cukup        |
| $0,41 < DP \leq 0,70$ | Baik         |
| $0,71 < DP \leq 1,00$ | Sangat baik  |

Yang kedua adalah menghitung daya pembeda soal *essay*, perhitungannya menggunakan rumus berikut ini :

$$DP = \frac{JA-JB}{IA}$$

Keterangan :  $DP$  : indeks daya pembeda satu butir soal tertentu

$JA$  : jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$JB$  : jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$IA$  : jumlah skor ideal kelompok (atas / bawah)

Hasil perhitungan daya pembeda soal *essay*, kemudian dilakukan perbandingan dengan kriteria. Soal dengan daya pembeda dengan kategori buruk dan sangat buruk maka soal tidak dapat digunakan. Kriteria indeks daya pembeda soal *essay* terdapat pada Tabel 3.7:

Tabel 3.7. Kriteria Indeks Diskriminasi (Hinkle *et al.*, 2003)

| Kriteria daya pembeda       | Kategori     |
|-----------------------------|--------------|
| Negatif $\leq DP \leq 0,10$ | Sangat buruk |
| $0,11 \leq DP \leq 0,19$    | buruk        |
| $0,20 \leq DP \leq 0,29$    | Kurang baik  |
| $0,30 \leq DP \leq 0,49$    | Baik         |
| $DP \geq 0,50$              | Sangat baik  |

### c. Uji Validitas

Pengukuran validitas bertujuan untuk mengukur konsistensi internal soal setiap itemnya. Setiap item soal harus mampu mengukur setiap indikator dari capaian yang diinginkan. Selain itu, harus ada korelasi positif antara skor masing-masing item soal dengan skor totalnya. Dilakukan pengujian *product-moment* untuk melihat konsistensi internal item-item soal menggunakan program *Microsoft Excel* dan *SPSS*.

Persamaan yang digunakan untuk menguji validitas soal pilihan ganda adalah :

$$r_{pbis} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Dimana  $r_{pbis}$  adalah koefisien korelasi *point biserial*,  $Mp$  dan  $Mt$  = mean skor dari subjek-subjek yang menjawab benar item yang dicari korelasi,  $St$  = simpang baku,  $P$  = proporsi subjek yang menjawab benar item tersebut dan  $q$  adalah  $1 - P$ . Kesimpulan dari hasil uji validitas soal pilihan ganda adalah jika  $R_{hitung} > R_{tabel}$  maka butir soal dikatakan valid.

Persamaan yang digunakan dalam uji validitas soal *essay* adalah:

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

Dimana  $r_{xy}$  adalah koefisien korelasi *product-moment* Pearson,  $X$  dan  $Y$  = variabel  $N$  adalah jumlah skor variabel  $X$  dan  $Y$  (kedua variabel harus memiliki jumlah nomor skor yang sama),  $\Sigma XY$  adalah jumlah hasil kali pasangan skor. Kesimpulan dari hasil uji validitas soal *essay* berdasarkan nilai korelasi *product moment* dengan membandingkan pada  $r$  tabel. Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka butir soal dikatakan valid.

Data hasil uji validitas dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui keabsahan suatu instrumen yang dikembangkan .

#### d. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas harus melewati uji coba secara langsung dilapangan terhadap soal-soal yang telah dibuat. Setelah itu, hasil pengerjaan soalsoal yang dibuat dari uji coba lapangan kemudian dianalisis secara kualitatif agar didapat persentase reliabilitas instrumennya dan juga untuk mengukur tingkat kesulitan instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu dalam uji coba 1 dan implementasi. Pengujian konsistensi internal setiap item soal dilakukan dengan cara menggunakan uji *koefisien* reliabilitas *instrumen* menggunakan microsoft excel.

Persamaan yang digunakan dalam uji reliabilitas soal pilihan ganda adalah:

$$r_i = \frac{K}{(K-1)} \left( 1 - \frac{M(K-M)}{K \cdot St^2} \right)$$

Keterangan :  $r_i$  = Koefisien reliabilitas instrument

$K$  = Jumlah item dalam instrumen

$M$  = Mean skor total

$St^2$  = Varians total

Persamaan yang digunakan dalam uji reliabilitas soal *essay* adalah:

$$r = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_{\delta}^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :  $r$  = *koefisien* reliabilitas *instrument* (*cronbach alpha*)

$K$  = Jumlah item dalam instrumen

$\sum \sigma_{\delta}^2$  = Total varians butir

$\sigma_t^2$  = Total varians

Hasil perhitungan uji reliabilitas kemudian dibandingkan dengan kriteria uji reliabilitas dengan tujuan untuk mengetahui klasifikasi apa dalam uji reliabilitas tersebut. Apabila klasifikasi lemah atau sangat lemah maka instrumen tidak dapat digunakan. Sebaliknya apabila klasifikasi menunjukkan kuat dan sangat kuat maka

(Lanjutan...)

instrumen dapat digunakan dalam uji coba dan implemetasi penelitian. Secara jelas dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Kriteria Koefisien Korelasi (Evans, 1996)

| ID        | Klasifikasi   |
|-----------|---------------|
| 0,00-0,20 | Sangat lemah  |
| 0,21-0,40 | Lemah         |
| 0,41-0,60 | Cukup         |
| 0,61-0,80 | Tinggi        |
| 0,81-1,00 | Sangat tinggi |

Kesimpulan dari metode penelitian termasuk tahapan, jenis data dan instrumen, sumber data, teknik pengumpulan data dan analisis data secara jelas diringkas pada Tabel 3.9

Tabel 3.9. Ringkasan pengumpulan data dan analisis data

| Tahapan Penelitian | Jenis Data dan instrumen                                      | Tujuan  | Sumber Data | Pengumpulan Data       | Analisis Data          |
|--------------------|---|---|-------------|------------------------|------------------------|
| Sebelum intervensi | Data silabus perkuliahan IPBA                                 | Menganalisis kurikulum perkuliahan IPBA                           | LPTK        | Observasi              | Kualitatif deskriptif  |
|                    | Profil kemampuan awal penguasaan konsep materi iklim kelautan | Mengetahui penguasaan konsep mahasiswa pada materi iklim kelautan | Mahasiswa   | Tes                    | Kuantitatif deskriptif |
|                    | Profil kemampuan berpikir reflektif                           | Mengetahui kemampuan berpikir reflektif mahasiswa                 | Mahasiswa   | Tes                    | Kuantitatif deskriptif |
|                    | Data <i>expert judgment</i>                                   | Mengetahui tingkat  | Ahli        | <i>Expert judgment</i> | Kualitatif deskriptif  |

Rosmiati, 2020

**PROGRAM PERKULIAHAN IPBA MATERI IKLIM KELAUTAN BERBASIS PREDIKSI- ARGUMENTASI UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR REFLEKTIF MAHASISWA CALON GURU**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.9. Ringkasan pengumpulan data dan analisis data

| Tahapan Penelitian | Jenis Data dan instrumen   | Tujuan   | Sumber Data | Pengumpulan Data                  | Analisis Data          |
|--------------------|--|--|-------------|-----------------------------------|------------------------|
|                    | rancangan program perkuliahan IPBA materi iklim kelautan dan perangkat pembelajarannya (RPS dan LKM) | kesahihan instrumen  |             |                                   |                        |
|                    | Data <i>expert judgment</i> rancangan perangkat lunak <i>ocean climate</i> dan modul ARIMA & SARIMA  | Mengetahui tingkat kesahihan instrumen   | Ahli        | <i>Expert judgment</i>            | Kualitatif deskriptif  |
|                    | Data <i>expert judgment</i> instrumen tes berpikir reflektif   | Mengetahui tingkat kesahihan instrumen   | Ahli        | <i>Expert judgment</i>            | Kuantitatif deskriptif |
|                    | Data uji coba soal berpikir reflektif  | Mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal berpikir reflektif | Mahasiswa   | Soal kemampuan berpikir reflektif | Kuantitatif statistik  |

Tabel 3.9. Ringkasan pengumpulan data dan analisis data

| Tahapan Penelitian | Jenis Data dan instrumen   | Tujuan  | Sumber Data | Pengumpulan Data                              | Analisis Data                                     |
|--------------------|--|---|-------------|---|---|
|                    | Data uji coba peningkatan berpikir reflektif                       | Mengetahui faktor pendukung dan penghambat penelitian                                     | Mahasiswa   | <i>Pretest</i> - <i>posttest</i>              | Kuantitatif statistik<br>(Lapangan) <i>N-gain</i> |
|                    | Data uji coba 1 tentang faktor pendukung dan penghambat penelitian | Mengetahui faktor pendukung dan penghambat penelitian                                     | Mahasiswa   | Catatan lapangan                              | Kualitatif deskriptif                             |
| Selama intervensi  | Observasi perkuliahan  | Menganalisis karakteristik program  | Mahasiswa   | Observasi pada setiap tingkat capaian program | Kualitatif deskriptif                             |
|                    | Lembar kerja Mahasiswa (LKM)                                       | Menganalisis kemampuan prediksi – argumentasi dan membimbing mahasiswa selama perkuliahan | Mahasiswa   | Data kemampuan prediksi – argumentasi         | Kuantitatif statistik deskriptif                  |
|                    | Tes peningkatan berpikir reflektif                                 | Mengetahui dampak program terhadap  | Mahasiswa   | <i>Pretest</i> - <i>posttest</i>              | Kuantitatif statistik hipotesis <i>N-gain</i>     |

Tabel 3.9. Ringkasan pengumpulan data dan analisis data

| Tahapan Penelitian | Jenis Data dan instrumen       | Tujuan  | Sumber Data | Pengumpulan Data (Lanjutan ..)     | Analisis Data ..)      |
|--------------------|--------------------------------|---|-------------|------------------------------------|------------------------|
|                    |                                | keterampilan berpikir reflektif   |             |                                    |                        |
|                    | Skala sikap berpikir reflektif | Mengetahui skala sikap berpikir reflektif terhadap program perkuliahan IPBA | Mahasiswa   | Pengisian kuesioner awal dan akhir | Kuantitatif deskriptif |
|                    | Lembar angket                  | Menganalisis tanggapan mahasiswa mengenai kekuatan dan keterbatasan program | Mahasiswa   | Pengisian kuesioner                | Kuantitatif deskriptif |