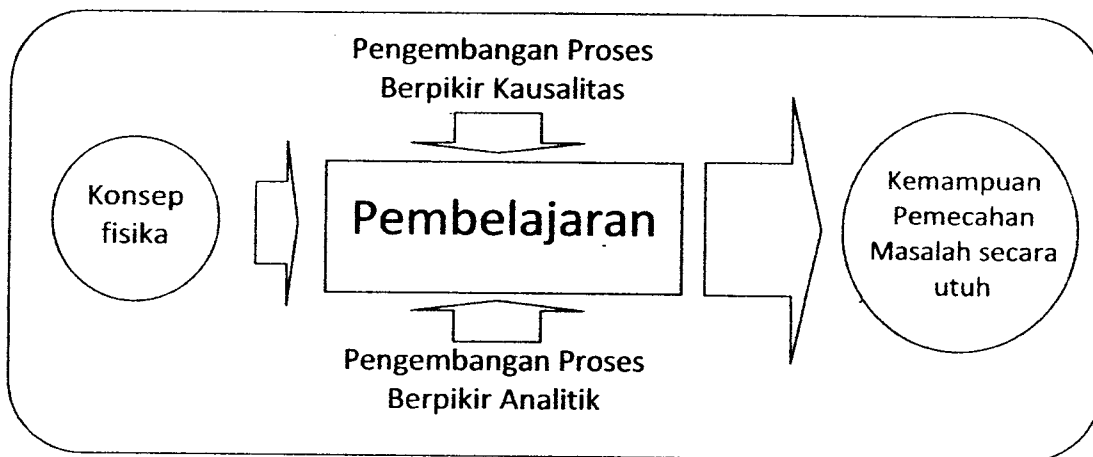


BAB III METODE PENELITIAN

A. Paradigma dan Desain Penelitian

1. Paradigma

Sejumlah konsep termasuk konsep fisika beberapa di antaranya sangat sulit dipahami sehingga memunculkan berbagai konsepsi alternatif dan miskonsepsi. Ini terjadi bukan saja di kalangan siswa atau mahasiswa dan mahasiswa calon guru, tetapi juga di kalangan para guru dan dosen termasuk beberapa penulis buku fisika. Proses pembahasan konsep fisika menggunakan cara berpikir kausalitas dan analitik menuntut si pembelajar bergerak menuju penguasaan kinerja pemecahan masalah secara utuh. Akhirnya melalui penggunaan proses berpikir kausalitas dan analitik akan memberi peluang sebesar-besarnya bagi pembelajar untuk menguasai kinerja pemecahan masalah dalam fisika secara menyeluruh (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

2. Desain Penelitian

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana peningkatan kemampuan pemecahan masalah (KPM) mahasiswa calon guru fisika melalui proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A) berpola standar. Seiring dengan permasalahan itu maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui

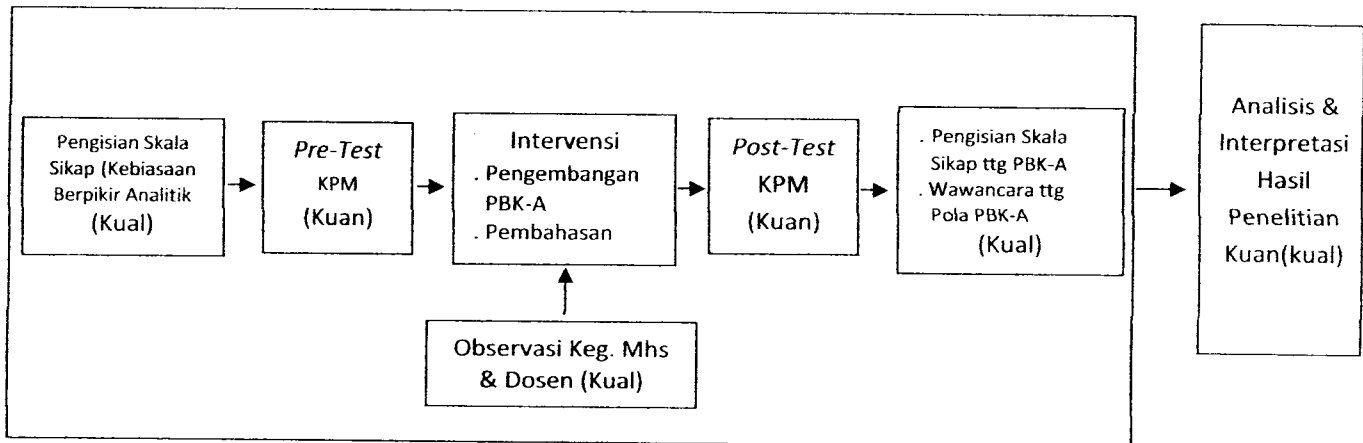
karakteristik proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A), peningkatan kemampuan pemecahan masalah (KPM) mahasiswa calon guru fisika, keunggulan dan kelemahan PBK-A, dan mengetahui bagaimana desain model hipotetik pembelajaran fisika berbasis PBK-A yang diprediksi mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru fisika secara optimal. Untuk mencapai tujuan itu, kepada mahasiswa disediakan PBK-A berpola standar untuk perkuliahan fisika. Selanjutnya dengan model itu dan berdasar pada fenomena-fenomena fisika yang terintegrasi dengan kemampuan PBK-A, serta berdasarkan pengetahuan yang sudah dimilikinya, mahasiswa mengembangkan proses berpikir tersebut dengan cara menggali/menganalisis penyebab-penyebab nalariah dari suatu gejala dan selanjutnya menentukan akibat-akibat baru melalui proses deduktif hipotetik, serta memberi penjelasan bagaimana penyebab-penyebab tersebut dapat menghasilkan setiap akibat tersebut.

Kemampuan pemecahan masalah (KPM) dianalisis secara kuantitatif dengan analisis kualitatif sebagai penunjang. Analisis kuantitatif meliputi identifikasi kemampuan KPM mahasiswa. Sementara, analisis penunjang kualitatif meliputi identifikasi pola proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A) dan berbagai informasi pendukung yang dihimpun dari hasil skala sikap, observasi, dan wawancara. Akhirnya, hasil dari penelitian ini berupa informasi peningkatan kemampuan pemecahan masalah (KPM), kelebihan dan kelemahan PBK-A berpola standar, serta model hipotetik pembelajaran fisika berbasis PBK-A yang diprediksi mampu meningkatkan KPM mahasiswa calon guru fisika secara optimal sebagai pengembangan PBK-A berpola standar dengan penambahan tindakan hipotetik yang secara komprehensif dihimpun dari seluruh informasi hasil implementasi PBK-A berpola standar tersebut.

B. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metoda campuran (*mixed method*) yaitu menggunakan model *Embedded Design*, (Creswell & Clark, 2007: 68-71). Model yang dipilih adalah *embedded experimental* dengan pendekatan dua fase. Metode

ini terdiri atas dua proses pokok yang terdiri atas: (1) Proses kuantitatif disertai dengan proses kualitatif yang *embedded* di dalamnya; dan (2) Proses interpretasi didasarkan pada hasil proses (1). Dalam bentuk bagan, metode penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model *Embedded Experimental* sebagai modifikasi dari Creswell & Clark (2007: 68)

Pengertian Gambar 3.2 dapat dijelaskan sebagai berikut: Desain utama penelitian ini adalah eksperimental *one group pretest-posttest* (Suharsaputra, 2012: 161). Dalam model ini terdapat data kualitatif yang melekat pada desain eksperimental yang digunakan.

Studi pendahuluan dilakukan dengan pengisian skala sikap tentang kebiasaan berpikir analitik mahasiswa dan observasi perkuliahan fisika dasar berkenaan dengan kebiasaan berpikir kausalitas dan analitik. Hasil studi pendahuluan ini dijadikan dasar dalam mendesain model standar proses berpikir kausalitas dan berpikir analitik (PBK-A) yang digunakan dalam penelitian ini. Data kuantitatif berupa kemampuan pemecahan masalah (KPM) mahasiswa diambil sebelum dan sesudah intervensi proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A). Data kualitatif fase pertama (observasi kegiatan mahasiswa dan dosen) diambil pada saat intervensi (pengembangan PBK-A dan pembahasannya). Data kualitatif fase kedua diambil setelah kegiatan intervensi. Pada fase kedua ini dilakukan pengisian skala sikap tentang PBK-A oleh mahasiswa dan dosen, serta

wawancara kepada mahasiswa tentang pola PBK-A yang direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut.

Metode penelitian sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 3.2 tersebut adalah hasil modifikasi dari model penelitian yang dikemukakan Creswell & Clark (2007: 68). Model *Embedded Experimental* sebagaimana digambarkan Creswell & Clark dapat diinterpretasikan bahwa pengambilan data kualitatif dilakukan dalam dua fase, yaitu sebelum dan sesudah implementasi. Modifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah bahwa pengambilan data kualitatif fase pertama dilakukan pada saat intervensi bukan sebelum intervensi.

Metode kuantitatif digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data kuantitatif kemampuan pemecahan masalah (KPM) hasil *pre-test* dan *post-test*. Sementara, metode kualitatif digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif yang diambil melalui pengamatan, skala sikap, dan wawancara. Data kualitatif hasil pengamatan mencakup kegiatan mahasiswa dan dosen selama intervensi yaitu pengembangan PBK-A dan pembahasannya.

C. Subjek Penelitian

Sebagai subjek penelitian adalah mahasiswa yang sedang mengambil matakuliah Fisika Dasar I program studi pendidikan fisika di salah satu LPTK di Mataram, tahun akademik 2011/2012. Subjek tersebut terdiri atas 45 mahasiswa dan terdiri atas 26 perempuan dan sisanya 19 laki-laki. Untuk keperluan pelaksanaan pengembangan proses berpikir kausalitas dan analitik (pengembangan PBK-A) dan pembahasannya, subjek dibagi kedalam 10 kelompok, terdapat lima kelompok yang beranggotakan lima mahasiswa dan lima kelompok lainnya beranggotakan empat mahasiswa. Pembagian kelompok dilakukan oleh peneliti didasarkan peringkat perolehan skor pada tes pembagian kelompok. Alat tes yang digunakan adalah soal Ujian Nasional Fisika, paket 27 Fis (IPA)-SMA/MA Tahun 2010-2011, kode Fis (D13). Pembagian kelompok ini diketahui mahasiswa tetapi alasan bahwa pembagiannya didasarkan ranking

perolehan skor tes pembagian kelompok mahasiswa tersebut tidak diinformasikan kepada mahasiswa.

Untuk keperluan analisis penelitian, subjek dibagi menjadi 5 kelompok dan setiap kelompok terdiri atas 9 mahasiswa yang memiliki kemampuan relatif sama (homogen). Kelompok pertama berasal dari mahasiswa yang memiliki skor tes pengelompokan dari ranking 1 sampai dengan 9, kelompok kedua dari ranking 10 sampai dengan 18, dan seterusnya, hingga terakhir, kelompok kelima berasal dari mahasiswa yang memiliki ranking 37 sampai dengan 45. Pembagian kelompok untuk keperluan analisis penelitian ini tidak diberitahukan kepada mahasiswa. Selanjutnya, kelompok pertama disebut kelompok atas sedangkan kelompok kelima disebut kelompok bawah.

Pembagian subjek menjadi sepuluh kelompok bertujuan untuk memfasilitasi mahasiswa melakukan pembelajaran dengan metode diskusi dalam kelompok kecil baik dalam kelas maupun di luar pertemuan formal. Pengambilan subjek sebagai kelompok bawah dan atas bertujuan untuk memotret proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A) dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah (KPM) bagi mahasiswa yang memiliki kemampuan awal (dibandingkan dengan teman sekelasnya) berkategori tinggi dan rendah.

D. Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dibagi kedalam dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan. Dalam bentuk bagan prosedur tersebut diperlihatkan dalam Gambar 3.3.

1. Tahap Persiapan

Dalam Gambar 3.3 diperlihatkan bahwa pada tahap ini, berdasarkan pengalaman peneliti dan hasil studi pendahuluan (Lampiran 1.1) didesain model proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A) berpola standar untuk fenomena-fenomena fisika, serta instrumen penelitian penunjang lainnya. Hasil dari tahap ini meliputi: 1) Desain model PBK-A berpola standar; 2) Model PBK-A (dilengkapi

TAHAP PELAKSANAAN

TAHAP PERSIAPAN

1. Studi Pendahuluan
2. Penyusunan Instrumen
 - a. LKM untuk PBK-A,
 - b. Soal *Pre-test* & *Post-test*,
 - c. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP),
 - d. Lembar Observasi,
 - e. Skala sikap untuk Mahasiswa,
 - f. Skala sikap untuk Dosen, dan
 - g. Pedoman Wawancara (*Open ended questions*).

Validasi Draft

TAHAP EKSPLORASI

1. Pelaksanaan tes untuk pengelompokan.
2. Pelaksanaan *Pre-test*.
3. Implementasi PBK-A
4. Observasi Implementasi PBK-A
5. Pelaksanaan *Post-test*.
6. Pemberian skala sikap untuk mahasiswa dan dosen.
7. Wawancara kepada mahasiswa.

TAHAP INTERPRETASI

1. Analisis Kuantitatif
 - a. Kemampuan pemecahan masalah (KPM);
 - b. Perbedaan *N-gain* butir 1.b. KPM mahasiswa kel. bawah dan kel. atas; dan
 - c. Analisis skala sikap Mahasiswa.
 - d. Analisis skala sikap Dosen
2. Analisis Kualitatif
 - a. Pola PBK-A hasil implementasi;
 - b. Peristiwa khas mahasiswa;
 - c. Hasil skala sikap (untuk mahasiswa dan dosen);
 - d. Hasil wawancara dengan mahasiswa; dan
 - e. Hasil observasi
3. Pembahasan dan interpretasi hasil analisis pada butir 1 dan 2.

Gambar 3.3 Prosedur Penelitian PBK-A

Catatan:

- PBK-A = Proses Berpikir kausalitas dan analitik.
- LKM = Lembar Kerja Mahasiswa.
- KPM = Kemampuan Pemecahan Masalah.

jawaban dan kata kuncinya) (Lampiran 3.6), serta teknik pemberian skor-nya (Lampiran 4.1); serta 3) Instrumen penelitian lainnya, seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) (Lampiran 3.4), lembar kerja mahasiswa (LKM) (Lampiran 3.5), soal *pre-test* dan *post-test* dilengkapi jawaban dan kata kuncinya (Lampiran 3.2), serta teknik pemberian skor-nya (%) (Lampiran 4.2), lembar observasi kegiatan mahasiswa dan dosen (Lampiran 3.7), skala sikap untuk mahasiswa dan dosen (Lampiran 3.8), serta panduan wawancara untuk mahasiswa (Lampiran 3.9). Selanjutnya dilakukan proses validasi ahli terhadap draft desain model pembelajaran beserta dokumen pendukungnya.

2. Proses Validasi Instrumen Penelitian (Validasi Draft)

Pengembangan instrumen dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah perancangan sedangkan tahap kedua adalah proses validasi. Pada proses perancangan instrumen didahului oleh analisis kebutuhan instrumen berkenaan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian. Sementara, kegiatan penelitian itu sendiri sangat bergantung dari metode yang digunakan dalam penelitian tersebut.

Instrumen yang telah disusun oleh peneliti selanjutnya divalidasi. Proses validasi ini terdiri atas dua tahap. Tahap pertama adalah proses validasi instrumen oleh tim promotor yang berjumlah tiga orang. Tahap terakhir adalah proses validasi eksternal. Tim validator eksternal ini terdiri dari tiga orang, yaitu dua orang validator yang memiliki keahlian khusus dalam bidang materi fisika dan seorang validator adalah berasal dari bidang pendidikan.

Anderson, S., B., dkk. dalam Arikunto (2002:65) menyatakan bahwa sebuah instrumen yang telah dirancang dengan baik, yaitu mengikuti teori dan aturan yang ada, maka instrumen yang dihasilkan secara otomatis memiliki validitas logis. Khusus untuk instrumen penelitian yang berkaitan dengan pokok bahasan dalam perkuliahan fisika, apabila proses perancangannya merujuk pada kurikulum dan aspek berpikir yang diharapkan maka instrumen tersebut secara otomatis memiliki validitas isi dan validitas konstruksi.

3. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dibagi menjadi dua tahap, yaitu (1) tahap eksplorasi kuantitatif dengan proses kualitatif *embedded*; dan (2) Tahap interpretasi didasarkan pada hasil (1) (Gambar 3.3).

a. Tahap Eksplorasi Kuantitatif dengan Proses Kualitatif *Embedded*

Pada tahap ini terdapat tiga kegiatan utama, yaitu: 1) Implementasi proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A) dan proses pembahasannya; 2) Pengukuran kuantitatif kemampuan pemecahan masalah (KPM) yang dilaksanakan sebelum dan sesudah proses implementasi PBK-A; dan 3) Pengamatan kualitatif berbagai informasi khas berkenaan dengan peristiwa-peristiwa yang terjadi pada mahasiswa saat proses implementasi PBK-A dan pembahasannya. Informasi kualitatif juga dihimpun dari data awal kebiasaan berpikir kausalitas dan analitik mahasiswa melalui studi pendahuluan, sikap mahasiswa dan dosen selama kegiatan implementasi PBK-A, sikap mahasiswa dan dosen terhadap PBK-A, dan pendapat mahasiswa tentang pola PBK-A yang perlu dikembangkan lebih lanjut. Jadi pada tahap ini dihasilkan informasi-informasi: (1) Pola PBK-A mahasiswa; (2) Peningkatan KPM mahasiswa dan perbedaannya pada mahasiswa kelompok bawah dan atas; serta (3) Informasi penunjang lainnya yang meliputi sikap awal mahasiswa terhadap PBK-A, data kegiatan mahasiswa dan dosen selama implementasi PBK-A, serta tanggapan mahasiswa melalui skala sikap dan kegiatan wawancara, serta tanggapan dosen melalui skala sikap (Gambar 3.3).

b. Tahap Interpretasi

Proses interpretasi meliputi kegiatan analisis informasi hasil tahap (a) di atas. Penekanan analisis adalah secara kuantitatif sedangkan analisis kualitatif bersifat sebagai penunjang. **Analisis kuantitatif:** dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah (KPM) mahasiswa calon guru

fisika. Selain itu, analisis ini juga dilakukan untuk validasi angket mahasiswa dan untuk mengidentifikasi hasil skala sikap mahasiswa dan dosen. **Analisis kualitatif:** dilakukan untuk mengidentifikasi pola PBK-A mahasiswa, mengidentifikasi peristiwa-peristiwa khas yang terjadi pada mahasiswa saat kegiatan implementasi PBK-A dan pembahasannya, menganalisis data pendukung hasil observasi, skala sikap, dan wawancara, serta memberi makna hasil analisis kuantitatif. Hasil dari tahap interpretasi ini meliputi: (1) Karakteristik proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A); (2) Peningkatan KPM dan perbedaannya antara mahasiswa kelompok atas dan bawah pada mahasiswa calon guru fisika; (3) Peristiwa-peristiwa khas mahasiswa saat intervensi dan pembahasannya, (4) Kelebihan dan kekurangan pelaksanaan pembelajaran berbasis pengembangan PBK-A berpola standar; (4) Pola PBK-A yang direkomendasikan mahasiswa untuk dikembangkan lebih lanjut; (5) Strategi PBK-A yang direkomendasikan; serta (6) Model hipotetik pembelajaran fisika berbasis PBK-A yang berguna untuk mengorganisasikan pengalaman belajar mahasiswa dalam meningkatkan kemampuannya dalam pemecahan masalah secara lebih optimal (Gambar 3.3).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan meliputi: (1) Seperangkat alat tes (Soal Ujian Nasional untuk Mata Pelajaran Fisika tahun 2011. Paket 27 Fis (IPA)-SMA/MA Tahun 2010-2011, Kode Fis (D13)); (2) Seperangkat soal kemampuan pemecahan masalah (KPM) untuk *pre-test*, *post-test* (Lampiran 3.2); (3) Silabi Fisika Dasar 1 (Lampiran 3.3); (4) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) (Lampiran 3.4); (5) Model PBK-A (Lampiran 3.6); (6) Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) (Lampiran 3.5); (7) Lembar Observasi Pembelajaran Berbasis PBK-A (Lampiran 3.7); (8) Jawaban dan kata kunci soal KPM untuk rubrik penilaian (tergabung dengan Lampiran 3.2); (9) Jawaban dan kata kunci model PBK-A untuk rubrik penilaian (tergabung dengan Lampiran 3.6); (10) Skala sikap untuk mahasiswa (Lampiran 3.8.1); (11) Skala sikap untuk dosen (Lampiran 3.8.2); (12) Pedoman Wawancara

(*open-ended question*) untuk mahasiswa (Lampiran 3.9); dan (12) Alat perekam wawancara (Menggunakan kamera eksternal), serta skala sikap tentang berpikir analitik untuk studi pendahuluan (Lampiran 4.11).

1. Analisis Instrumen

Analisis instrumen meliputi: Validasi ahli untuk pola PBK-A dan soal kemampuan pemecahan masalah beserta rubrik penilaiannya; serta instrumen penelitian penunjang lainnya.

2. Teknik Analisis Data

Terdapat dua jenis data dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kualitatif bersumber dari hasil eksplorasi, yaitu meliputi hasil dari: implementasi PBK-A dan pembahasannya, observasi implementasi PBK-A, skala sikap terhadap implementasi PBK-A, dan wawancara tentang PBK-A. Data kuantitatif diperoleh dari kinerja pemecahan masalah. Data kualitatif diolah secara deskriptif sedangkan data kuantitatif diolah menggunakan skor *gain* ternormalisasi (*N-gain*) untuk hasil *pre-test* dan *post-test*, serta menggunakan statistik uji-t dua ujung Wilcoxon untuk melihat pengaruh PBK-A terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah (KPM) dan perbedaan *N-gain* KPM antara kelompok bawah dan kelompok atas.

Untuk memperoleh *N-gain* tersebut digunakan rumus berikut:

$$N-gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \text{ (Hake, 2007: 24)}$$

Hake (1999) mengkategorikan skor *N-gain* tersebut sebagai berikut: tinggi untuk $N-gain \geq 0,7$; sedang untuk $0,3 < N-gain < 0,7$; dan rendah untuk $N-gain \leq 0,3$.

Data skala sikap dianalisis menggunakan skala Likert yang dikembangkan oleh Riduwan & Kuncoro E. A. (2011: 20-22), serta Suharaputra U. (2012: 82-84). Skala sikap untuk pernyataan positif dan negatif dianalisis menggunakan skala Likert, pilihan sikap sangat setuju (SS), setuju (S), kurang netral (N), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) masing-masing diberi

skor 5, 4, 3, 2, dan 1 untuk pernyataan positif dan diberi skor 1, 2, 3, 4, dan 5 untuk pernyataan negatif. Selanjutnya dilakukan persentase masing-masing angket. Sementara skala sikap bagian ketiga, dianalisis secara kualitatif dengan melakukan pengelompokan sikap berdasarkan isi. Interpretasi dari persentase setiap skala sikap menggunakan kategori sebagai berikut: Angka 0% – 20% = Sangat lemah; Angka 21% – 40% = Lemah; Angka 41% – 60% = Cukup; Angka 61% – 80% = Kuat; dan Angka 81% – 100% = Sangat kuat, (Riduwan & Kuncoro, 2011: 20-22).

Kemampuan pemecahan masalah (KPM) dikategorikan kedalam kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Penentuan kategori ini merujuk pada ekivalensi skor dan predikat penilaian yang menjadi pedoman penyelenggaraan pendidikan di FKIP Universitas Mataram. Ekivalensi tersebut adalah: Skor 80 hingga 100 berpredikat sangat baik; Skor 66 hingga 79 berpredikat baik; Skor 56 hingga 65 berpredikat cukup; Skor 46 hingga 55 berpredikat kurang; dan Skor 0 hingga 45 berpredikat sangat kurang, (FKIP Unram, 2011). Selanjutnya skor dengan predikat baik dan sangat baik dikategorikan tinggi, skor dengan predikat cukup dikategorikan sedang, dan skor dengan predikat kurang dan sangat kurang dikategorikan rendah. Jadi kategori kemampuan pemecahan masalah (KPM) adalah tinggi untuk skor (dalam persen) 66% hingga 100%, sedang untuk skor 56% hingga 65%, dan rendah untuk skor 0% hingga 55%.

Terdapat tiga parameter utama yang diambil dalam proses penelitian ini, yaitu kemampuan pemecahan masalah (KPM), pola kemampuan proses berpikir kausalitas dan analitik (PBK-A) yang perlu dikembangkan lebih lanjut, dan respon mahasiswa dan dosen terhadap implementasi PBK-A. Kaitan parameter-parameter, sumber data, instrumen yang digunakan, dan teknik analisis data yang digunakan dapat dilihat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hubungan Parameter, Sumber Data, Instrumen, dan Teknik Analisis yang Digunakan

| No. | Parameter | Sumber Data | Instrumen | Teknik Analisis |
|-----|------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | KPM | Mahasiswa | Seperangkat Soal <i>Pre-test & Post-test</i> | Kuantitatif, skor (%), <i>N-gain</i> , uji- <i>t</i> dua ujung, statistik non-parametrik Wilcoxon |
| 2 | Pola PBK-A | Mahasiswa | LKM implementasi PBK-A & wawancara | Kualitatif, deskriptif |
| 3 | Tanggapan pengembangan PBK-A | Mahasiswa dan Dosen | Skala Sikap | Kuantitatif, skala Likert & kualitatif, deskriptif |

Keterangan: PBK-A = Proses Berpikir kausalitas dan analitik; LKM = Lembar Kerja Mahasiswa; dan KPM = Kemampuan Pemecahan Masalah.