

## **BAB III**

### **METODA PENELITIAN**

#### **3.1 Disain dan Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu: 1) tahap persiapan; dan 2) tahap pelaksanaan. Pada tahap persiapan dilakukan penelitian pengembangan (*developmental research*) bahan ajar dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi untuk mata kuliah Statistika Dasar dengan menggunakan *Design Didactical Research* (DDR). Menurut Suryadi (2005), DDR adalah sebuah metodologi penelitian baru yang dikembangkan dari *tacit didactical* dan *pedagogical knowledge*. Selain itu, pada tahap persiapan dilakukan pembuatan Tes Kemampuan Statistika Awal (TKSA), Tes Kemampuan Berpikir Statistis (TKBS), dan Skala Disposisi Statistis untuk mahasiswa S1 Pendidikan Matematika.

Suryadi (2010) menyatakan bahwa DDR terdiri atas tiga tahapan, yaitu:

- 1) Analisis situasi didaktis (ASD), dilakukan oleh dosen pada saat pengembangan bahan ajar sebelum diujicobakan dalam peristiwa pembelajaran. ASD diwujudkan dalam bentuk Disain Didaktis Hipotesis (DDH) termasuk Antisipasi Didaktik dan Pedagogis (ADP) yang akan termuat dalam bahan ajar. ASD berupa sintesis hasil pemikiran dosen tentang berbagai kemungkinan respons mahasiswa yang diprediksi akan muncul pada peristiwa pembelajaran dan langkah-langkah antisipasinya.



- 2) Analisis metapedadidaktik (AM) dilakukan dosen sebelum, pada saat, dan setelah uji coba bahan ajar. AM berupa kemampuan dosen untuk dapat memandang peristiwa pembelajaran secara komprehensif, mengidentifikasi dan menganalisis hal-hal penting yang terjadi, serta melakukan tindakan cepat dan tepat (*scaffolding*) untuk mengatasi hambatan pembelajaran (*learning obstacles*) sehingga tahapan pembelajaran dapat berjalan lancar dan hasil belajar mahasiswa menjadi optimal. AM meliputi tiga komponen yang terintegrasi, yaitu: 1) Kesatuan, artinya selama proses pembelajaran berjalan dosen akan senantiasa berpikir tentang keterkaitan antara ADP, HD, dan HP; 2) Fleksibilitas, artinya antisipasi yang sudah disiapkan dosen perlu disesuaikan dengan situasi didaktis maupun pedagogis yang terjadi; dan 3) Koherensi, artinya setiap situasi didaktis-pedagogis yang dimunculkan dalam pembelajaran harus mendorong dan memfasilitasi aktivitas belajar mahasiswa yang kondusif dan mengarah pada pencapaian hasil belajar yang optimal.
- 3) Analisis retrospektif (AR), dilakukan dosen setelah uji coba bahan ajar. AR berupa analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktik hipotesis dengan proses pengembangan situasi didaktis, analisis situasi belajar yang terjadi sebagai respons atas situasi didaktis yang dikembangkan, serta keputusan yang diambil dosen selama proses analisis metapedadidaktik. Dari AR dilakukan revisi terhadap bahan ajar yang telah dikembangkan sebelumnya sehingga akan dihasilkan suatu bahan ajar yang ideal, yaitu bahan ajar yang sesuai kebutuhan mahasiswa, dapat memprediksi dan mengantisipasi setiap hambatan pembelajaran yang muncul, sehingga tahapan

pembelajaran dapat berjalan lancar dan hasil belajar mahasiswa menjadi optimal.

Dalam tahap persiapan penelitian ini yang menjadi subjek penelitiannya adalah mahasiswa S1 Program Studi Matematika angkatan 2009/2010 Jurusan Pendidikan Matematika pada sebuah PTN di kota Bandung yang sedang mengikuti perkuliahan Statistika Dasar pada semester genap tahun akademik 2010/2011.

Secara garis besar alur pengembangan bahan ajar dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi berdasarkan DDR disajikan dalam Diagram 3.1 berikut.

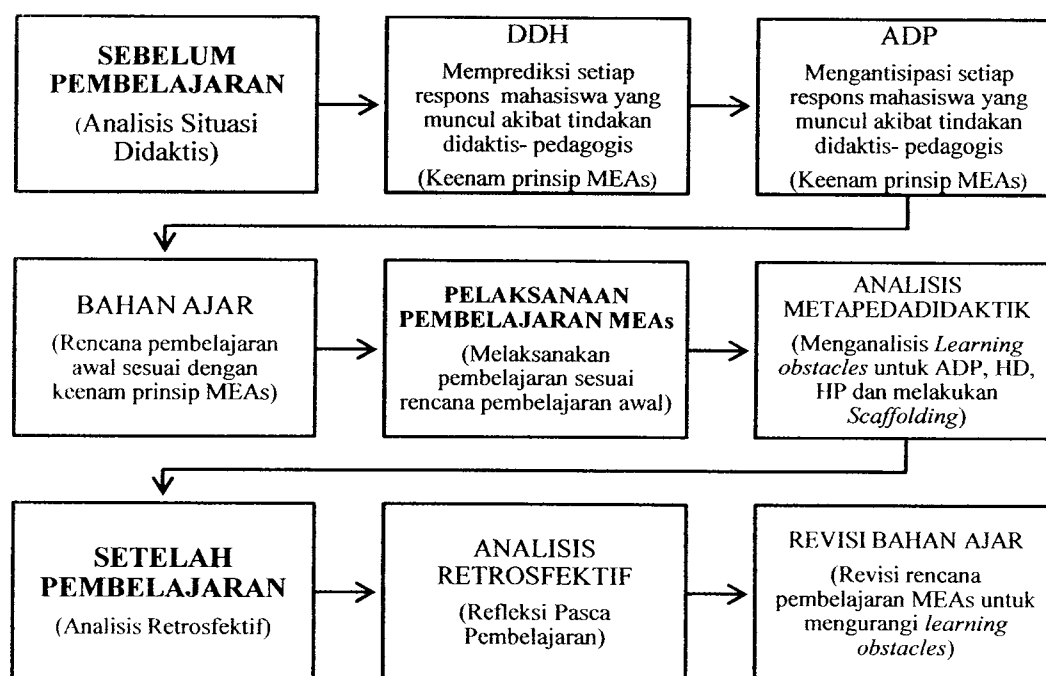


Diagram 3.1  
Alur Pembuatan Bahan Ajar Pembelajaran MEAs yang Dimodifikasi  
Berdasarkan *Design Didactical Research*

Dari ketiga tahapan ini akan diperoleh bahan ajar dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi yang tidak menutup kemungkinan untuk terus disempurnakan

melalui tiga tahap DDR tersebut. Proses pengembangan situasi didaktis, analisis prediksi respons mahasiswa atas situasi didaktis yang dikembangkan, serta perkembangan ADP menunjukkan bahwa rencana pembelajaran sebenarnya tidak hanya terkait dengan masalah teknis yang berujung pada terbentuknya Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), akan tetapi lebih menggambarkan suatu proses berpikir sangat mendalam dan komprehensif yang dilakukan oleh dosen tentang apa yang disajikan, bagaimana langkah-langkah pembelajarannya, serta bagaimana mengantisipasi setiap kemungkinan hambatan pembelajaran yang akan muncul. Proses berpikir yang dilakukan dosen tidak hanya terbatas pada tahap sebelum pembelajaran, melainkan juga pada saat pembelajaran dan setelah pembelajaran terjadi.

Tahap persiapan penelitian (*development research*) dipandang selesai setelah diperoleh: 1) bahan ajar dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi untuk perkuliahan Statistika Dasar yang sesuai dengan DDR; 2) TKSA dan TKBS yang memenuhi persyaratan: validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda; serta 3) skala disposisi statistis. Bahan ajar dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dapat dilihat pada lampiran 3, sedangkan TKSA, TKBS, dan skala disposisi statistis dapat dilihat pada lampiran 4.

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan penelitian menggunakan metoda kuasi-eksperimen dengan disain kelas kontrol, pretes dan postes yaitu sebagai berikut:

- 1) Menentukan unit-unit eksperimen untuk dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen yang dipilih secara acak dari dua kelas yang ada. Berdasarkan

teknik random sampling sederhana akhirnya terpilih mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2010/2011 kelas A sebagai kelas kontrol dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2010/2011 kelas B sebagai kelas eksperimen. Banyaknya mahasiswa pada kelas kontrol adalah 39 orang sedangkan pada kelas eksperimen ada 53 orang dengan rincian 41 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2010/2011 yang baru mengikuti perkuliahan Statistika Dasar dan 12 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2008/2009 yang mengulang perkuliahan Statistika Dasar. Sehingga kelas eksperimen dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu kelas eksperimen 1 yang terdiri dari 41 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2010/2011 yang baru mengikuti perkuliahan statistika dasar dan 12 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika angkatan 2008/2009 yang mengulang perkuliahan Statistika Dasar. Jadi dalam penelitian ini ada tiga kelas, yaitu: 1) kelas kontrol; 2) kelas eksperimen 1; dan 3) kelas eksperimen 2.

- 2) Melakukan pengkategorian pembelajaran menjadi dua, yaitu: pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan pembelajaran konvensional untuk diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) Sebelum diberi perlakuan, pada ketiga kelas dilakukan pengukuran kemampuan statistika awal mahasiswa dengan menggunakan TKSA dan pretes (O) untuk mengukur kemampuan berpikir statistis awal mahasiswa dengan menggunakan TKBS. Setelah diberi perlakuan, pada ketiga kelas

dilaksanakan postes (O) pengukuran kemampuan berpikir statistis mahasiswa dengan menggunakan TKBS.

- 4) Berdasarkan hasil TKSA, mahasiswa pada setiap kelas dikelompokkan menjadi tiga katagori, yaitu: tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokkan kemampuan statistika awal mahasiswa ditentukan berdasarkan aturan pengkategorian seperti terlihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1  
Kategori Pengelompokkan Kemampuan Statistika Awal Mahasiswa

| No. | Kelompok | Kategori  |
|-----|----------|---|
| 1.  | Rendah   | Skor TKSA $< \bar{x} - SD$                          |
| 2.  | Sedang   | $\bar{x} - SD \leq \text{Skor TKSA} < \bar{x} + SD$ |
| 3.  | Tinggi   | Skor TKSA $\geq \bar{x} + SD$                       |

- 5) Dengan demikian disain eksperimen yang dipilih adalah disain faktorial 3x3 sebagai berikut.

|   |   |   |
|---|---|---|
| O | X | O |
| O | X | O |
| O |   | O |

dengan

O : pretes atau postes kemampuan berpikir/disposisi statistis

X : pembelajaran MEAs yang dimodifikasi

- 6) Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi sedangkan pada kelas kontrol tidak diberi perlakuan khusus, artinya pembelajaran berlangsung seperti biasanya atau konvensional. Perlakuan dibagi menjadi dua periode. Periode pertama terdiri dari 7 pertemuan, yaitu dari awal sampai dengan tengah semester, materi perkuliaannya berkaitan dengan statistika deskriptif. Periode kedua terdiri

dari 7 pertemuan, yaitu dari tengah sampai dengan akhir semester, materi perkuliahannya berkaitan dengan statistika inferensial.

- 7) Setelah semua kelas diberi perlakuan dilanjutkan dengan postes (O) untuk mengukur kemampuan akhir berpikir statistis mahasiswa. Selanjutnya mahasiswa diharuskan mengisi skala disposisi produktif untuk mengungkapkan disposisi statistis mahasiswa pada awal, tengah, dan akhir pembelajaran.
- 8) Dalam penelitian ini melibatkan variabel bebas yaitu pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan pembelajaran konvensional, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir statistis dan disposisi statistis mahasiswa. Kemampuan statistika awal mahasiswa dijadikan sebagai variabel kontrol.

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi Tersarang (*Split Plot Nested Design*). Alasan mengapa digunakan Rancangan Petak Terbagi Tersarang karena penelitian ini berkaitan dengan percobaan yang berhadapan dengan masalah ukuran petak (*plot*) yang lebih besar dalam faktor yang satu (Gaspersz, V, 2006).

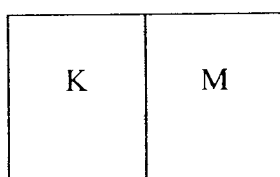
Dalam penelitian ini, peneliti memandang faktor utama yang dianggap paling mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir statistis dan disposisi statistis mahasiswa adalah faktor pembelajaran (pembelajaran konvensional dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi). Sedangkan faktor pengelompokan mahasiswa berdasarkan kemampuan statistika awal (tinggi, sedang, rendah) dipandang sebagai subfaktor. Jadi dengan mengacu pada pendapat Gasperst, V.



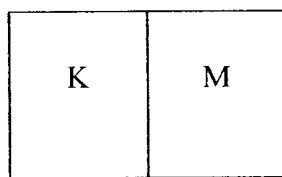
(2006), peneliti menempatkan faktor pengelompokkan kemampuan statistika awal (rendah, sedang, tinggi) sebagai petak utama (*mainplot*) sedangkan faktor pembelajaran (konvensional dan MEAs yang dimodifikasi) ditempatkan sebagai anak petak (*subplot*). Selanjutnya anak petak (*subplot*) untuk pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dibagi lagi menjadi anak-anak petak (*subplot nested*).

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK), yaitu sebagai berikut:

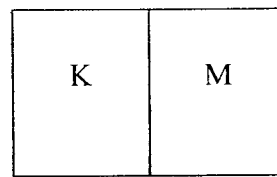
1. Tahap I. Membagi daerah percobaan ke dalam tiga kelompok berdasarkan kemampuan statistika awal mahasiswa menjadi kelompok rendah, kelompok sedang, dan kelompok tinggi (pengkategorian mengacu pada Tabel 3.1). Setiap kelompok kemudian dibagi menjadi dua petak utama (*mainplot*) berdasarkan faktor pembelajaran yang digunakan, sehingga diperoleh enam petak utama. Pengacakan pada tahap pertama dilakukan untuk setiap kelompok pada saat penentuan taraf pembelajaran (konvensional dan MEAs yang dimodifikasi) ke dalam petak utama tersebut.



Kelompok I  
(KSA Rendah)



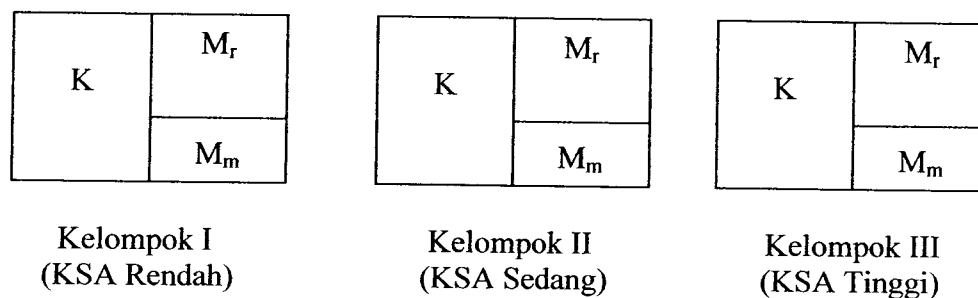
Kelompok II  
(KSA Sedang)



Kelompok III  
(KSA Tinggi)

2. Tahap 2. Membagi setiap petak utama yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi ke dalam dua subpetak (*subplot*) berdasarkan taraf mahasiswa (reguler atau mengulang) sehingga secara keseluruhan akan diperoleh enam buah petak utama (*mainplot*) dan enam buah subpetak

(subplot).



Berdasarkan kedua tahap Rancangan Acak Kelompok tersebut maka diperoleh denah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) sebagai berikut.

|      |                   |      |                   |      |                   |
|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|
| KKnR | ME <sub>1</sub> R | KKnS | ME <sub>1</sub> S | KKnT | ME <sub>1</sub> T |
|      | ME <sub>2</sub> R |      | ME <sub>2</sub> S |      | ME <sub>2</sub> T |

Keterangan:

KKnR adalah mahasiswa reguler yang memperoleh pembelajaran konvensional memiliki KSA rendah.

KKnS adalah mahasiswa reguler yang memperoleh pembelajaran konvensional dan memiliki KSA sedang.

ME<sub>1</sub>R adalah mahasiswa reguler yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan memiliki KSA rendah.

ME<sub>2</sub>R adalah mahasiswa mengulang yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan memiliki KSA rendah.

ME<sub>1</sub>S adalah mahasiswa reguler yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan memiliki KSA sedang.

ME<sub>2</sub>S adalah mahasiswa mengulang yang memperoleh pembelajaran MEAs

yang dimodifikasi dan memiliki KSA sedang.

ME<sub>1</sub>T adalah mahasiswa reguler yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan memiliki KSA tinggi.

ME<sub>2</sub>T adalah mahasiswa mengulang yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dan memiliki KSA tinggi.

Jika

$\alpha$  adalah petak utama (faktor pengelompokkan) bertaraf faktor tiga, yaitu: rendah, sedang, dan tinggi.

$\beta$  adalah anak petak (faktor pembelajaran) bertaraf faktor dua, yaitu: pembelajaran konvensional, dan pembelajaran MEAs yang dimodifikasi

$\gamma$  adalah anak-anak petak (faktor mahasiswa) bertaraf faktor dua, yaitu: mahasiswa reguler, dan mahasiswa mengulang.

maka model linear dari disain eksperimen yang dikembangkan adalah model *Split Plot Nested Design* (Gaspersz, V, 2006), yaitu:

$$Y_{ijkl} = \mu + \kappa_l + \alpha_i + \delta_{il} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \lambda_{ijl} + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

untuk:  $i = 1,2,3$ ;  $j = 1,2$ ;  $k = 1,2$ ; dan  $l = 1,2,3,\dots,n_i$

dengan:

$Y_{ijkl}$  adalah nilai respons (kemampuan berpikir statistis atau disposisi statistis) mahasiswa ke- $l$  yang memperoleh taraf ke- $i$  dari faktor pengelompokkan, taraf ke- $j$  dari faktor pembelajaran, dan taraf ke- $k$  dari faktor mahasiswa.

$\mu$  adalah nilai rata-rata yang sesungguhnya

- $\kappa_l$  adalah pengaruh aditif dari mahasiswa ke-l.
- $\alpha_i$  adalah pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor pengelompokkan.
- $\delta_{il}$  adalah pengaruh galat yang muncul pada mahasiswa ke-l yang memperoleh taraf ke-i dari faktor pengelompokkan (galat petak utama).
- $\beta_j$  adalah pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor pembelajaran.
- $(\alpha\beta)_{ij}$  adalah pengaruh interaksi antara taraf ke-i dari faktor pengelompokkan dan taraf ke-j dari faktor pembelajaran.
- $\lambda_{ijl}$  adalah pengaruh galat yang timbul pada mahasiswa ke-l yang memperoleh taraf ke-i dari faktor pengelompokkan dan taraf ke-j dari faktor pembelajaran (galat anak petak)
- $\gamma_k$  adalah pengaruh aditif dari taraf ke-k dari faktor mahasiswa.
- $(\alpha\gamma)_{ik}$  adalah pengaruh interaksi antara taraf ke-i dari faktor pengelompokkan dan taraf ke-k dari faktor mahasiswa.
- $(\beta\gamma)_{jk}$  adalah pengaruh interaksi antara taraf ke-j dari faktor pembelajaran dan taraf ke-k dari faktor mahasiswa.
- $(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$  adalah pengaruh interaksi antara taraf ke-i dari faktor pengelompokkan, dan taraf ke-j dari faktor pembelajaran, dan taraf ke-k dari faktor mahasiswa.
- $\varepsilon_{ijkl}$  adalah pengaruh galat yang timbul pada mahasiswa ke-l yang memperoleh taraf ke-i dari faktor pengelompokkan, taraf ke-j dari faktor pembelajaran, dan taraf ke-k dari faktor mahasiswa.

Asumsi dari model linear untuk *Split Plot Nested Design* di atas adalah

$$\delta_{il} \sim N(0, \sigma_{\delta}^2) ; \lambda_{ijl} \sim N(0, \sigma_{\delta}^2) ; \text{ dan } \varepsilon_{ijkl} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$$

Hipotesis penelitian yang telah dirumuskan pada bab 2 selanjutnya diubah ke dalam hipotesis uji sebagai berikut.

(1)  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$

(Faktor pengelompokkan /kemampuan statistika awal tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$H_1 : \alpha_i \neq \alpha_j$

(Faktor pengelompokkan / kemampuan statistika awal berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa).

(2)  $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$

(Faktor pembelajaran tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$H_1 : \beta_i \neq \beta_j$

(Faktor pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

(3)  $H_0 : (\alpha\beta)_{11} = (\alpha\beta)_{12} = \dots (\alpha\beta)_{32} = 0$

(Tidak pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor

pengelompokkan dengan faktor pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$H_1$  : Ada paling sedikit sepasang  $(i,j)$  sehingga  $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$

(Ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pengelompokkan dengan faktor pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

(4)  $H_0 : (\alpha\gamma)_{11} = (\alpha\gamma)_{12} = \dots (\alpha\gamma)_{32} = 0$

(Tidak ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pengelompokkan dengan faktor mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$H_1$  : Ada paling sedikit sepasang  $(i,j)$  sehingga  $(\alpha\gamma)_{ij} \neq 0$

(Ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pengelompokkan dengan faktor mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

(5)  $H_0 : (\beta\gamma)_{11} = (\beta\gamma)_{12} = \dots (\beta\gamma)_{22} = 0$

(Tidak ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pembelajaran dengan faktor mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$H_1$  : Ada paling sedikit sepasang  $(j,k)$  sehingga  $(\beta\gamma)_{jk} \neq 0$

(Ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pengelompokkan dengan faktor mahasiswa terhadap peningkatan

kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$$(6) H_0: (\alpha\beta\gamma)_{111} = (\alpha\beta\gamma)_{112} = \dots (\alpha\beta\gamma)_{322} = 0$$

(Tidak ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pengelompokkan, faktor pembelajaran, dan faktor mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

$$H_1: \text{Ada paling sedikit sepasang } (i,j,k) \text{ sehingga } (\alpha\beta\gamma)_{ijk} \neq 0$$

(Ada pengaruh yang signifikan dari interaksi antara faktor pengelompokkan, faktor pembelajaran, dan faktor mahasiswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir statistis / disposisi statistis mahasiswa)

Berdasarkan model Weiner, disain penelitian ini dapat disajikan dalam

Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2  
Keterkaitan Variabel Kemampuan Berpikir Statistis,  
Disposisi Produktif, Kelas Pembelajaran dan Kemampuan statistika awal

|            |        | KEMAMPUAN<br>BERPIKIR STATISTIS (Bs) |         |              | DISPOSISI<br>STATISTIS (Dp) |         |              |
|------------|--------|--------------------------------------|---------|--------------|-----------------------------|---------|--------------|
|            |        | MEAs                                 |         | Konvensional | MEAs                        |         | Konvensional |
|            |        | (M)                                  |         | (K)          | (M)                         |         | (K)          |
|            |        | Kelas                                | Eksp. 1 | Eksp. 2      | Kontrol                     | Eksp. 1 | Eksp. 2      |
| Kelompok   | (E1)   | (E2)                                 | (Kn)    | (E1)         | (E2)                        | (Kn)    |              |
| Tinggi (T) | BsME1T | BsME2T                               | BsKKnT  | DpME1T       | DpME2T                      | DpKKnT  |              |
| Sedang (S) | BsME1S | BsME2S                               | BsKKnS  | DpME1S       | DpME2S                      | DpKKnS  |              |
| Rendah (R) | BsME1R | BsME2R                               | BsKKnR  | DpME1R       | DpME2R                      | DpKKnR  |              |
|            | BsME1  | BsME2                                | BsKKn   | DpME1        | DpME2                       | DpKKn   |              |
|            | BsM    |                                      | BsKn    | DpM          |                             | DpKn    |              |

### 3.2 Populasi dan Sampel

Subyek populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Matematika yang sedang mengikuti perkuliahan Statistika Dasar pada semester ganjil tahun akademik 2011/2012 di Perguruan Tinggi Negeri se-Indonesia. Sedangkan subyek sampelnya adalah seluruh mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Matematika yang sedang mengikuti perkuliahan Statistika Dasar pada semester ganjil tahun akademik 2011/2012 di sebuah Perguruan Tinggi Negeri di Kota Bandung sebanyak 92 orang mahasiswa yang terdistribusikan dalam tiga kelas. Selanjutnya berdasarkan nilai TKSA pada setiap kelas, kemampuan statistika awal mahasiswa dikelompokkan menjadi: tinggi, sedang, dan rendah.

Subjek sampel tersebut di atas ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pertimbangan: (1) materi perkuliahan Statistika Dasar untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada setiap PTN di Indonesia relatif sama (hasil studi dengan cara mengakses data internet yang tersedia untuk masing-masing PTN); (2) PTN yang dipilih menjadi tempat penelitian merupakan Perguruan Tinggi terkemuka yang memiliki motto *leading and out standing* dan sering dijadikan acuan oleh PTN lainnya yang memiliki Program Studi Pendidikan Matematika di Indonesia; serta (3) Adanya keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya yang dimiliki peneliti.

### 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Matematika sebuah PTN



di Kota Bandung selama 1 (satu) tahun dengan perincian 6 bulan pertama (Maret – Agustus 2011) untuk persiapan penelitian, meliputi: 1) pembuatan bahan ajar; 2) mendisain model pembelajaran; 3) pembuatan instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir statistis, dan 4) uji coba terbatas. Empat bulan kemudian (September – Desember 2011) pelaksanaan penelitian. Dua bulan terakhir untuk pengolahan data dan pembuatan laporan penelitian.

### **3.4 Pengembangan Instrumen Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis instrumen, yaitu tes dan nontes. Instrumen jenis tes berupa Tes Kemampuan Statistika Awal (TKSA) dan Tes Kemampuan Berpikir Statistis (TKBS), sedangkan instrumen jenis nontes adalah skala disposisi statistis, dan pedoman observasi. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan statistika awal dan kemampuan berpikir statistis mahasiswa. Skala disposisi statistis digunakan untuk mengukur derajat kekuatan disposisi statistis yang dimiliki mahasiswa. Pedoman observasi digunakan untuk memonitor pelaksanaan kegiatan pembelajaran serta mengamati disposisi statistis mahasiswa pada saat pembelajaran.

#### **3.4.1 Tes Kemampuan Berpikir Statistis (TKBS)**

Kemampuan berpikir statistis adalah kemampuan untuk mengerti dan memahami bagaimana cara: 1) mendeskripsikan data; 2) mengorganisasikan data; 3) merepresentasikan data; dan 4) menganalisis dan menginterpretasikan data, serta kemampuan untuk mengaplikasikan pemahaman statistis pada masalah nyata dengan cara memberi kritik, evaluasi, dan membuat generalisasi.

Indikator untuk setiap konstruksi kemampuan berpikir statistis disajikan dalam Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3  
Indikator untuk Setiap Konstruksi Kemampuan Berpikir Statistis

| KONSTRUKSI  | INDIKATOR   |
|---|---|
| 1) <b>Mendeskripsikan data</b> adalah kemampuan mendeskripsikan tampilan data yang melibatkan kemampuan membaca antara data dan membaca di luar data. | 1) Membaca tampilan data,<br>2) Menunjukkan pemahaman tentang konvensi unsur-unsur grafik (misalnya, judul, sumbu, label),<br>3) Memiliki pemahaman ketika diberikan tampilan berbeda untuk data yang sama, dan<br>4) Mengevaluasi tampilan yang berbeda dari data yang sama. |
| 2) <b>Mengorganisasikan data</b> adalah kemampuan mengelompokkan dan meringkas data.  | 1) Mengelompokkan data,<br>2) Mengakui bahwa informasi mungkin hilang dalam mengelompokkan data,<br>3) Mendeskripsikan data, jenis-jenis data, dan keterwakilan data,<br>4) Mendeskripsikan penyebaran data.  |
| 3) <b>Merepresentasikan data</b> adalah kemampuan mewakili penggabungan data, membuat tampilan visual dari data.                                      | 1) Menyelesaikan tampilan data yang disajikan tidak lengkap,<br>2) Membangun tampilan data yang mewakili pengelompokkan berbeda dari sekumpulan data.   |
| 4) <b>Menganalisis dan menginterpretasikan data</b> adalah kemampuan untuk menganalisis dan menafsirkan data.   | 1) Membandingkan dan menggabungkan data (membaca antara data)<br>2) Mengekstrapolasi dan memprediksi data (membaca di luar data)  |

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah TKSA dan TKBS. TKSA berupa tes pilihan ganda yang dikembangkan dengan tujuan untuk mengukur kemampuan statistis esensial, yaitu untuk mengetahui tipe miskonsepsi atau tipe berpikir statistis mahasiswa yang salah ketika menganalisis informasi statistis atau merupakan pengetahuan mahasiswa bawaan dari jenjang pendidikan sebelumnya

dan akan dijadikan sebagai acuan kemampuan statistika awal mahasiswa.

Pemberian TKSA bertujuan untuk mengetahui kemampuan statistika awal mahasiswa sebelum pembelajaran berlangsung yang selanjutnya akan digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa. Berdasarkan perolehan skor TKSA, mahasiswa dikelompokkan menjadi: tinggi, sedang, dan rendah. Materi yang diujikan dalam TKSA terdiri dari: 1) populasi dan sampel; 2) skala pengukuran; 3) ukuran pemusatan; 4) ukuran penyebaran; 5) distribusi data; 6) statistika deskriptif; dan 6) statistika inferensial.

Sebelum TKSA digunakan dalam penelitian, dilakukan validasi oleh dua orang penimbang yang berlatar belakang doktor pendidikan matematika dan seorang doktor statistika yang memiliki keahlian dan pengalaman mengajar. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba instrumen untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Data selengkapnya tentang TKSA dapat dilihat pada lampiran 3.

Jika TKSA bertujuan untuk mengukur kemampuan statistika awal mahasiswa, TKBS bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir statistis mahasiswa. Penyusunan butir soal didasarkan pada dimensi dan indikator dari kemampuan berpikir statistis dari Jones, *et al.* (2000). Kriteria penskoran menggunakan skor rubrik yang didasarkan level berpikir statistis yaitu: *Idiosyncratic*, *Transitional*, *Quantitative*, dan *Analytical* seperti terlihat dalam Tabel 3.4 pada halaman selanjutnya.

Tabel 3.4  
Pedoman Penskoran Respons Kemampuan Berpikir Statistis

| Aspek yang diukur                      | Respons Mahasiswa terhadap Soal  | Kode (Skor)   |
|--|--|---------------|
| Kemampuan Berpikir Statistis Mahasiswa | <i>Level Idiosyncratic</i><br>Tidak menjawab; atau memberikan jawaban yang salah dan tidak relevan dengan apa yang ditanyakan.   | 1<br>(0-20)   |
|  | <i>Level Transitional</i><br>Hanya sebagian aspek dari pertanyaan yang dijawab benar atau hanya melengkapi data pendukung saja.  | 2<br>(20-50)  |
|  | <i>Level Quantitative</i><br>Hampir seluruh aspek pertanyaan dijawab benar atau melengkapi data pendukung dan menentukan aturan umum secara lengkap dan benar tetapi penjelasan cara memperolehnya kurang lengkap.           | 3<br>(50-90)  |
|  | <i>Level Analytical</i><br>Semua aspek dari pertanyaan dijawab lengkap, jelas, dan benar. Atau melengkapi data pendukung dan menentukan aturan umum serta memberikan penjelasan cara memperolehnya secara lengkap dan benar. | 4<br>(90-100) |

Sebelum TKBS digunakan dalam penelitian, dilakukan validasi oleh dua orang penimbang yang berlatar belakang doktor pendidikan matematika dan seorang doktor statistika yang memiliki keahlian dan pengalaman mengajar. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba instrumen untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda. Data selengkapnya tentang TKBS dapat dilihat pada lampiran 3.

### 3.4.2 Skala Disposisi Statistis

Disposisi statistis atau disposisi produktif terhadap statistika adalah kecenderungan seseorang mahasiswa untuk berpikir dan berbuat dengan cara yang positif dan konstruktif yang berlangsung dalam kegiatan statistis.

Penyusunan skala disposisi statistis didasarkan pada beberapa indikator, seperti terlihat pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5  
Dimensi dan Indikator Disposisi Statistis

| NO. | DIMENSI  | INDIKATOR   |
|-----|--|---|
| 1.  | Gairah dan perhatian serius dalam belajar.                               | 1. Minat terhadap perkuliahan statistika dasar.   |
|     |  | 2. Kehadiran tepat waktu dalam perkuliahan.   |
|     |  | 3. Keinginan untuk mengerjakan dan mengumpulkan tugas.  |
|     |  | 4. Keseriusan dalam mengikuti perkuliahan.  |
|     |  | 5. Keaktifan dalam mengikuti perkuliahan.   |
| 2.  | Rasa percaya diri.   | 1. Percaya diri dalam mengajukan pertanyaan.  |
|     |  | 2. Percaya diri dalam menjawab pertanyaan.  |
|     |  | 3. Percaya diri dalam mengkomunikasikan gagasan/ide.  |
|     |  | 4. Percaya diri dalam memecahkan masalah.   |
|     |  | 5. Percaya diri dalam menggunakan statistika.   |
| 3.  | Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide dan alternatif pemecahan masalah. | 1. Fleksibilitas dalam mengeksplorasi ide-ide statistis.  |
|     |  | 2. Fleksibilitas dalam mencari alternatif pemecahan masalah statistis.  |
| 4.  | Kegigihan dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah.                    | 1. Kegigihan dalam menghadapi masalah statistis.  |
|     |  | 2. Kegigihan dalam menyelesaikan masalah statistis.   |
|     |  | 3. Kegigihan dalam memahami masalah, prosedur, konsep, atau beberapa aspek penting lainnya dari statistika dasar.   |
| 5.  | Memonitor dan merefleksikan pemikiran.                                   | 1. Kemampuan mencermati ide-ide dan pemikiran statistis yang dikemukakan dosen dan atau mahasiswa.                  |
|     |  | 2. Keinginan untuk memberi tanggapan terhadap ide dan pemikiran statistis orang lain berdasarkan pemikiran sendiri. |
| 6.  | Rasa ingin tahu yang tinggi.   | 1. Keinginan menyelesaikan masalah-masalah baru yang menantang.   |
|     |  | 2. Keinginan mempelajari sendiri materi yang akan dikuliahkan.  |
|     |  | 3. Keinginan memiliki sumber bacaan lain selain yang diwajibkan dosen.  |
|     |  | 4. Keinginan mempelajari dan menanyakan   |

| NO. | DIMENSI                             | INDIKATOR   |
|-----|-------------------------------------|---|
|     |                                     | hal-hal nonrutin.   |
| 7.  | Berbagi pendapat dengan orang lain. | 1. Keinginan berbagi pendapat, ide, dan gagasan dengan dosen.<br>2. Keinginan berbagi pendapat, ide, dan gagasan mahasiswa. |

Skala disposisi statistis berbentuk angket skala Likert yang terdiri atas item pernyataan dengan lima pilihan yaitu: SR = Sangat Rendah; R = Rendah; S = Sedang; T = Tinggi; ST = Sangat Tinggi. Instrumen ini diberikan kepada mahasiswa setelah pelaksanaan tes kemampuan berpikir statistis untuk mengetahui disposisi statistis mahasiswa pada awal, tengah, dan akhir semester. Sebelum digunakan, dilakukan terlebih dahulu uji validitas dan uji reliabilitas untuk memperoleh skala disposisi yang memenuhi persyaratan sebagai instrumen penelitian.

### 3.4.3 Lembar Observasi

Lembar observasi berupa daftar *ceklist* yang digunakan oleh observer pada saat proses pembelajaran MEAs yang dimodifikasi berlangsung. Tujuannya adalah untuk memonitor pelaksanaan kegiatan pembelajaran serta mengamati disposisi statistis mahasiswa pada saat pembelajaran. Data dari hasil observasi digunakan untuk melengkapi interpretasi tentang disposisi statistis mahasiswa yang mungkin tidak terungkap dengan menggunakan skala disposisi statistis.

### 3.5 Kegiatan Pembelajaran

Fokus dari penelitian ini adalah mengkaji ada atau tidak adanya serta seberapa besar perbedaan peningkatan kemampuan berpikir statistis dan disposisi statistis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran MEAs yang dimodifikasi dengan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Agar pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan tujuan dan kerangka teoritis yang telah dikemukakan sebelumnya, aktivitas di kelas eksperimen kegiatannya terkontrol, sehingga tidak terjadi penyimpangan dari karakteristik pembelajaran MEAs yang dimodifikasi.

Gambaran umum model pedagogi yang menggambarkan perbedaan karakteristik antara pembelajaran MEAs yang dimodifikasi pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6  
Karakteristik Pembelajaran Konvensional, MEAs, dan MEAs yang Dimodifikasi

| No. | Aspek                                   | Pembelajaran  |  |   |
|-----|---|---|--|---|
|     |   | Konvensional  | MEAs   | MEAs yang dimodifikasi  |
|     |   | (Kelas Kontrol)   |  | (Kelas Eksperimen)  |
| (1) | (2)                                     | (3)   | (4)  | (5)   |
|     |   | <b>Proses:</b>  | <b>Proses:</b>   | <b>Proses:</b>  |
| 1.  | <b>Persiapan dosen sebelum mengajar</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dosen membaca atau mempelajari materi yang akan diajarkan dari buku.</li> <li>Dosen membuat bahan ajar atau rencana pembelajaran,</li> <li>Dosen mempersiapkan materi yang akan</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dosen membaca atau mempelajari materi yang akan diajarkan dari berbagai buku sumber.</li> <li>Dosen mencari masalah statistis nyata bersifat <i>open-ended</i> sesuai dengan materi yang akan diajarkan.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dosen mengembangkan bahan ajar yang sesuai prinsip dan langkah-langkah pembelajaran MEAs kemudian diadakan analisis situasi didaktis (prediksi dan antisipasi terhadap setiap respons mahasiswa yang akan muncul dalam pembelajaran).</li> </ul> |

| No. | Aspek                            | Pembelajaran  |  |   |
|-----|----------------------------------|---|--|---|
|     |                                  | Konvensional  | MEAs   | MEAs yang dimodifikasi  |
|     |                                  | (Kelas Kontrol)   |  | (Kelas Eksperimen)  |
| (1) | (2)                              | (3)   | (4)  | (5)   |
|     |                                  | diajarkan, contoh dan penyelesaiannya serta mempersiapkan soal-soal latihan.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Berdasarkan masalah tersebut dosen mengembangkan bahan ajar yang memenuhi enam prinsip pembelajaran MEAs, yaitu: konstruksi, realitas, <i>self-assesment</i>, dokumentasi, <i>reusability</i>, dan prototipe yang efektif.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sebelum digunakan dalam pembelajaran, bahan ajar diujicobakan pada kelas yang sesuai dan dilakukan analisis metapedadidaktik untuk mengidentifikasi dan menganalisis setiap hambatan pembelajaran (<i>learning obstacles</i>) yang muncul.</li> </ul>  |
|     | Persiapan dosen sebelum mengajar |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Selesai uji coba, dosen melakukan analisis retrospektif yaitu analisis tentang kesesuaian antara rencana pembelajaran dengan pelaksanaan pembelajaran.</li> <li>Hasilnya direfleksikan dalam bentuk tindakan didaktis-pedagogis lanjutan yang akan dimasukkan pada rencana pembelajaran selanjutnya sehingga <i>learning obstacles</i> sudah berkurang atau sudah tidak ada lagi.</li> </ul> |
|     | Persiapan dosen sebelum mengajar | <p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Persiapan dosen tidak terlalu berat dan tidak memerlukan waktu yang lama.</li> </ul> | <p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pembelajaran MEAs telah terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan disposisi statistis siswa (Garfield, deMas dan Zieffler, 2010)</li> </ul>  | <p><b>Keuntungan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Karena bahan ajar pembelajaran MEAs yang dimodifikasi menyerupai bahan ajar pembelajaran MEAs akan tetapi telah diujicobakan serta disempurnakan, diduga akan lebih mengoptimalkan peningkatan</li> </ul>  |



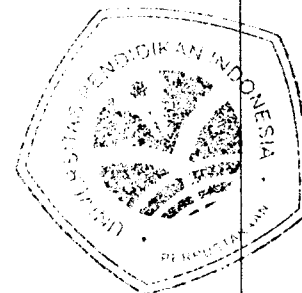
| No. | Aspek   | Pembelajaran   |   |   |
|-----|---|--|---|---|
|     |   | Konvensional   | MEAs  | MEAs yang dimodifikasi  |
|     |   | (Kelas Kontrol)  |   | (Kelas Eksperimen)  |
| (1) | (2)   | (3)  | (4)   | (5)   |
|     |   |  |   | kemampuan berpikir dan disposisi statistis mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran MEAs yang belum dimodifikasi dan pembelajaran konvensional.   |
|     |   | <b>Kerugian:</b>   | <b>Kerugian:</b>  | <b>Kerugian:</b>  |
|     | <b>Persiapan dosen sebelum mengajar</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena dosen tidak melakukan prediksi dan antisipasi terhadap respons mahasiswa yang akan muncul pada saat pembelajaran, diduga akan muncul hambatan pembelajaran (<i>learning obstacles</i>) yang menyebabkan tahapan pembelajaran tidak terlaksana sebagaimana mestinya.</li> <li>• Hal ini akan berimplikasi pada kurang optimalnya peningkatan kemampuan berpikir dan disposisi statistis mahasiswa.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan dosen memerlukan waktu yang cukup lama.</li> <li>• Dosen dituntut memiliki penguasaan materi statistika yang baik dan mampu mengaplikasikan pemahaman statistisnya untuk menyelesaikan masalah statistis nyata.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan dosen memerlukan waktu yang sangat lama.</li> <li>• Dosen disamping harus mempunyai penguasaan materi statistika yang baik dan mampu mengaplikasikan pemahaman statistisnya untuk menyelesaikan masalah statistis nyata, dosen juga dituntut untuk memiliki pengetahuan tentang teori didaktik dan pedagogik.</li> </ul> |
|     |   | <b>Proses:</b>   | <b>Proses:</b>  | <b>Proses:</b>  |
| 2.  | <b>Perisapan mahasiswa sebelum pembelajaran</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiapan dilakukan sendiri oleh mahasiswa atau atas saran/ tugas dari dosen.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mempelajari sendiri materi yang akan diajarkan atas tugas dari dosen.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mempelajari sendiri materi yang akan diajarkan, membuat rangkuman, dan mengumpulkannya kepada dosen.</li> </ul>  |

| No. | Aspek   | Pembelajaran   |   |  |
|-----|---|--|---|--|
|     |   | Konvensional   | MEAs  | MEAs yang dimodifikasi   |
|     |   | (Kelas Kontrol)  |   | (Kelas Eksperimen)   |
| (1) | (2)   | (3)  | (4)   | (5)  |
|     |   | <b>Keuntungan:</b>   | <b>Keuntungan:</b>  | <b>Keuntungan:</b>   |
|     | <b>Perisapan mahasiswa sebelum pembelajaran</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Persiapan mahasiswa sebelum pembelajaran relatif lebih ringan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Akan tumbuh kemandirian belajar.</li> <li>Pada awal pembelajaran mahasiswa sudah memiliki pengetahuan tentang materi yang akan diajarkan.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Akan tumbuh kemandirian belajar</li> <li>Pada awal pembelajaran mahasiswa sudah memiliki pengetahuan dan peta konsep tentang materi yang akan diajarkan.</li> </ul>   |
|     |   | <b>Kerugian:</b>   | <b>Kerugian:</b>  | <b>Kerugian:</b>   |
|     | <b>Perisapan mahasiswa sebelum pembelajaran</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurang menumbuhkan kemandirian belajar</li> <li>Pengetahuan mahasiswa tentang materi yang akan diajarkan hanya sedikit atau terbatas hanya berdasarkan pengalaman belajar sebelumnya.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bagi mahasiswa yang belum memiliki kemandirian belajar akan merasa terbebani dengan adanya tugas dari dosen untuk mempelajari sendiri materi yang akan diajarkan.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bagi mahasiswa yang belum memiliki kemandirian belajar akan merasa terbebani dengan adanya tugas dari dosen untuk mempelajari sendiri dan membuat rangkuman materi yang akan diajarkan.</li> </ul>  |
|     |   | <b>Proses:</b>   | <b>Proses:</b>  | <b>Proses:</b>   |
| 3.  | <b>Pelaksanaan Pembelajaran</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada awal pembelajaran, dosen menjelaskan materi kemudian memberikan contoh soal dan penyelesaian-nya serta memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya.</li> <li>Selanjutnya dosen mengajukan masalah (soal-soal latihan) yang diselesaikan secara individual atau kelompok.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada awal pembelajaran, dosen:</li> <li>mengajukan sebuah masalah statistis nyata (awal) yang bersifat <i>open-ended</i>.</li> <li>mengajukan pertanyaan berkaitan dengan kesiapan mahasiswa tentang konteks masalah dan untuk mulai terlibat dengan masalah.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pada awal pembelajaran, dosen:</li> <li>mengajukan pertanyaan berkaitan dengan kesiapan mahasiswa tentang materi yang akan diajarkan.</li> <li>mengajukan sebuah masalah statistis nyata (awal) yang bersifat <i>open-ended</i>.</li> <li>mengajukan pertanyaan berkaitan dengan kesiapan mahasiswa tentang konteks masalah dan untuk mulai terlibat dengan masalah.</li> </ul> |

| No. | Aspek | Pembelajaran   |  |   |
|-----|-------|--|--|---|
|     |       | Konvensional   | MEAs   | MEAs yang dimodifikasi  |
|     |       | (Kelas Kontrol)  |  | (Kelas Eksperimen)  |
| (1) | (2)   | (3)  | (4)  | (5)   |
|     |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen meminta mahasiswa untuk menyelesaikan soal-soal latihan di depan kelas.</li> <li>• Sebelum pembelajaran berakhir, dosen memberikan rangkuman tentang materi perkuliahan, memberi tugas (soal-soal) untuk dikerjakan di rumah, dan tugas/saran untuk membaca materi yang akan diajarkan pada perkuliahan selanjutnya.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mengajukan pertanyaan untuk masalah statistis (awal) yang diberikan kepada mahasiswa untuk dipecahkan secara tim (3-4 orang).</li> <li>• Pada saat mahasiswa memecahkan masalah, dosen berperan sebagai fasilitator dan motivator.</li> <li>• Setelah mahasiswa memperoleh model jawaban untuk masalah statistis (awal) dalam jangka waktu tertentu, dosen mengajukan masalah statistis (lanjutan) untuk menguji kebenaran dan efektifitas dari model jawaban yang telah diperoleh mahasiswa.</li> <li>• Setelah waktu tertentu, dosen menerima dan memeriksa jawaban untuk kedua masalah statistis yang diberikan dengan cepat.</li> <li>• Dosen meminta setiap tim yang mempunyai jawaban berbeda untuk mempresentasi-</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mengajukan pertanyaan untuk masalah statistis (awal) yang diberikan kepada mahasiswa untuk dipecahkan secara tim (3-4 orang).</li> <li>• Pada saat mahasiswa memecahkan masalah, dosen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) berperan sebagai fasilitator dan motivator.</li> <li>2) mengamati pelaksanaan pembelajaran dengan seksama untuk melihat kesesuaian antara rencana dengan pelaksanaan pembelajaran</li> <li>3) Mengidentifikasi setiap hambatan belajar (<i>learning obstacles</i>) dan melakukan <i>scaffolding</i>.</li> </ol> </li> <li>• Setelah mahasiswa memperoleh model jawaban untuk masalah statistis (awal) dalam jangka waktu tertentu, dosen mengajukan masalah statistis (lanjutan) untuk menguji kebenaran dan efektifitas dari model jawaban yang telah diperoleh mahasiswa.</li> <li>• Dosen kembali mengamati pembelajaran dengan seksama untuk melihat kesesuaian antara rencana dengan pelaksanaan pembelajaran, mengidentifikasi setiap</li> </ul> |

| No. | Aspek | Pembelajaran    |  |  |
|-----|-------|-----------------|--|--|
|     |       | Konvensional    | MEAs   | MEAs yang dimodifikasi   |
|     |       | (Kelas Kontrol) |  | (Kelas Eksperimen)   |
| (1) | (2)   | (3)             | (4)  | (5)  |
|     |       |                 | <p>kan jawabannya di depan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosen memfasilitasi mahasiswa agar terjadinya diskusi kelas dan mampu membuat kesimpulan tentang penyelesaian kedua masalah statistis yang diberikan.</li> <li>• Pada akhir pembelajaran, dosen memberi tugas latihan dan tugas untuk mempelajari materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya kepada setiap mahasiswa.</li> </ul> | <p>hambatan belajar (<i>learning obstacles</i>) yang muncul dan melakukan <i>scaffolding</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah waktu tertentu, dosen menerima dan memeriksa jawaban untuk kedua masalah statistis yang diberikan dengan cepat.</li> <li>• Dosen meminta setiap tim yang mempunyai jawaban berbeda untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas.</li> <li>• Dosen memfasilitasi mahasiswa agar terjadinya diskusi kelas dan mampu membuat kesimpulan tentang penyelesaian kedua masalah statistis yang diberikan.</li> <li>• Pada akhir pembelajaran dosen memberi tugas latihan dan tugas untuk mempelajari dan membuat rangkuman tentang materi yang akan diajarkan pada pertemuan selanjutnya kepada setiap mahasiswa. Tugas tersebut harus dikumpulkan</li> <li>• Setelah pembelajaran selesai, dosen mengadakan refleksi tentang kesesuaian antara rencana pembelajaran dengan pelaksanaan pembelajaran berdasarkan hasil identifikasi dan analisis hambatan pembelajaran (<i>learning obstacles</i>) yang</li> </ul> |

| No. | Aspek                           | Pembelajaran  |  |   |
|-----|---------------------------------|---|--|---|
|     |                                 | Konvensional  | MEAs   | MEAs yang dimodifikasi  |
|     |                                 | (Kelas Kontrol)   |  | (Kelas Eksperimen)  |
| (1) | (2)                             | (3)   | (4)  | (5)   |
|     |                                 |   |  | muncul.<br>Hasil refleksi tersebut diwujudkan dalam bentuk revisi bahan ajar, sehingga diperoleh bahan ajar yang lebih baik lagi.   |
|     |                                 | <b>Keuntungan:</b>  | <b>Keuntungan:</b>   | <b>Keuntungan:</b>  |
|     | <b>Pelaksanaan Pembelajaran</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Seluruh konsep bisa tersampaikan, akan tetapi pembelajaran kurang memberikan kesempatan mahasiswa untuk berpikir statistis.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir statistis.</li> <li>Dapat mengoptimalkan disposisi statistis.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir statistis.</li> <li>Dapat mengoptimalkan disposisi statistis.</li> <li>Proses tahapan pembelajaran relatif akan lebih lancar.</li> </ul> |
|     |                                 | <b>Kerugian:</b>  | <b>Kerugian:</b>   | <b>Kerugian:</b>  |
|     | <b>Pelaksanaan Pembelajaran</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Biasanya mahasiswa hanya diwajibkan untuk menghafal fakta dan prosedur.</li> <li>Konsep statistis jarang dikaitkan dengan masalah nyata.</li> <li>Lingkungan belajar yang tidak memberi keleluasaan berpikir kepada mahasiswa</li> <li>Biasanya hanya ada satu jawaban yang benar untuk setiap masalah yang diberikan.</li> <li>Sebagai implikasinya mahasiswa hanya hafal fakta dan prosedur statistis tanpa bisa mengaplikasikannya pada masalah nyata.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ada kemungkinan tahapan pembelajaran tidak berjalan sebagaimana mestinya karena muncul <i>learning obstacles</i> yang tidak terpikirkan sebelumnya oleh dosen sehingga materi tidak tersampaikan seluruhnya.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Disamping sebagai fasilitator, selama pembelajaran berlangsung dosen harus mengidentifikasi dan menganalisis setiap <i>learning obstacles</i> yang muncul.</li> </ul>            |



### 3.6 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini ada dua tahapan utama pengolahan data kemampuan berpikir statistis dan disosiasi statistis, yaitu:

- 1) Menguji semua persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis. Persyaratan yang diuji terlebih dahulu adalah uji normalitas sebaran data. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov atau uji Shapiro-Wilk pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .
- 2) Jika semua data diketahui berdistribusi normal, dilanjutkan dengan pengujian homogenitas varians. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .
- 3) Menentukan statistik uji dan kriteria pengujian sesuai permasalahan dalam rangka pengujian hipotesis. Jika diketahui bahwa data berdistribusi normal dan bervariansi homogen maka untuk uji perbedaan akan digunakan: uji-t untuk dua sampel berpasangan; uji-t untuk dua sampel sampel independen; ANOVA satu jalur untuk lebih dari dua sampel independen; ANOVA dua jalur, dan *General Linear Model* (GLM) untuk menguji pengaruh interaksi. Apabila dari hasil pengujian ANOVA satu jalur diketahui bahwa ada perbedaan, akan dilakukan uji statistik lanjutan (*posthoc-test*) menggunakan uji Scheffe untuk melihat gambaran kuantitatifnya.
- 4) Apabila salah satu atau semua data yang akan diuji tidak berdistribusi normal dan atau berdistribusi normal akan tetapi variansinya tidak homogen, pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan kaidah statistika

nonparametrik, yaitu dengan menggunakan: uji Kruskal-Wallis untuk membandingkan lebih dari dua sampel independen; uji Mann-Whitney U untuk membandingkan dua dua sampel independen; uji Friedman untuk membandingkan lebih dari dua sampel berpasangan; uji rangking bertanda Wilcoxon untuk membandingkan dua sampel berpasangan.

- 5) Pengujian ada tidak adanya asosiasi antar variabel dilakukan dengan menggunakan koefisien kontingensi dari tabulasi silang (*crosstab*).







