

BAB III

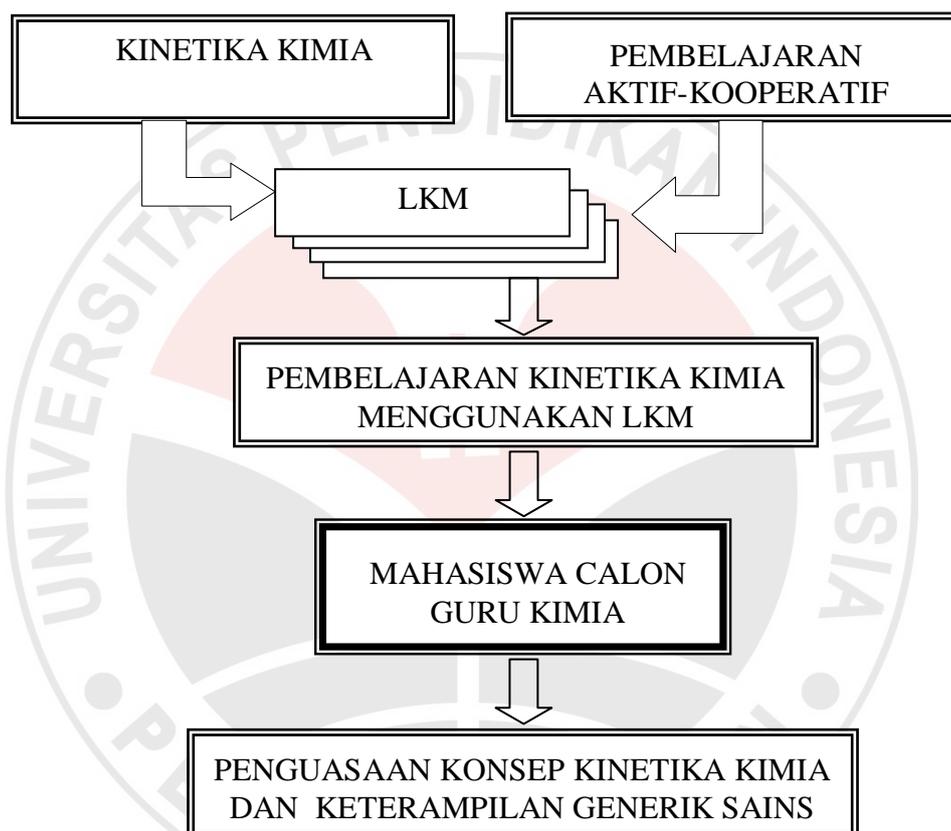
METODOLOGI PENELITIAN

A. Paradigma dan Metode Penelitian

Mutu pendidikan sains, termasuk kimia, di Indonesia perlu terus ditingkatkan. Salah satu caranya adalah meningkatkan kemampuan mahasiswa calon guru pada LPTK. Peningkatan tersebut dapat dilakukan dengan membekali calon guru dengan kemampuan dalam bidang studi (materi subyek) dan keterampilan generik sains secara lebih baik melalui mata kuliah-mata kuliah yang mereka ikuti. Salah satu mata kuliah yang harus diberikan adalah Kinetika Kimia yang merupakan bagian dari kimia fisika. Kinetika kimia merupakan konsep yang sangat penting dalam pembelajaran kimia (Tastan, Yalcinkaya, Boz, 2010). Meskipun demikian penelitian tentang mengajar dan belajar kinetika kimia masih kurang (Chairam, Somsook dan Coll, 2009; Tastan, Yalcinkaya, dan Boz, 2010). Penguasaan konsep kinetika kimia merupakan sesuatu yang dipersyaratkan bagi calon guru kimia (Kemendiknas, 2007; Oklahoma State Dep. of Education, 2012).

Kimia fisika, termasuk di dalamnya kinetika kimia, memiliki banyak konsep yang abstrak (Zielinski & Schwenz, 2004). Selain itu, mata kuliah kimia fisika biasanya sulit dipahami oleh mahasiswa (Alper, 1999; Banerjee, 1995; Eberhart, 1995; Gerharti, 1994; Adesoji & Ibraheem, 2009). Bahkan menurut Nicoll dan Fransisco (2001) mata kuliah kimia fisika tidak hanya dianggap sulit oleh mahasiswa tetapi juga oleh para dosen. Mereka juga mengemukakan bahwa mahasiswa masuk ke kelas dengan persepsi negatif terhadap kimia fisika dan

harapan rendah terhadap mata kuliah dan kesuksesan mereka. Disamping itu, penelitian dan dokumentasi menunjukkan bahwa kinetika kimia dianggap sebagai konsep yang sulit bagi siswa/mahasiswa (Cakmakci & Aydogdu, 2010).



Gambar 3.1 Bagan Paradigma Penelitian

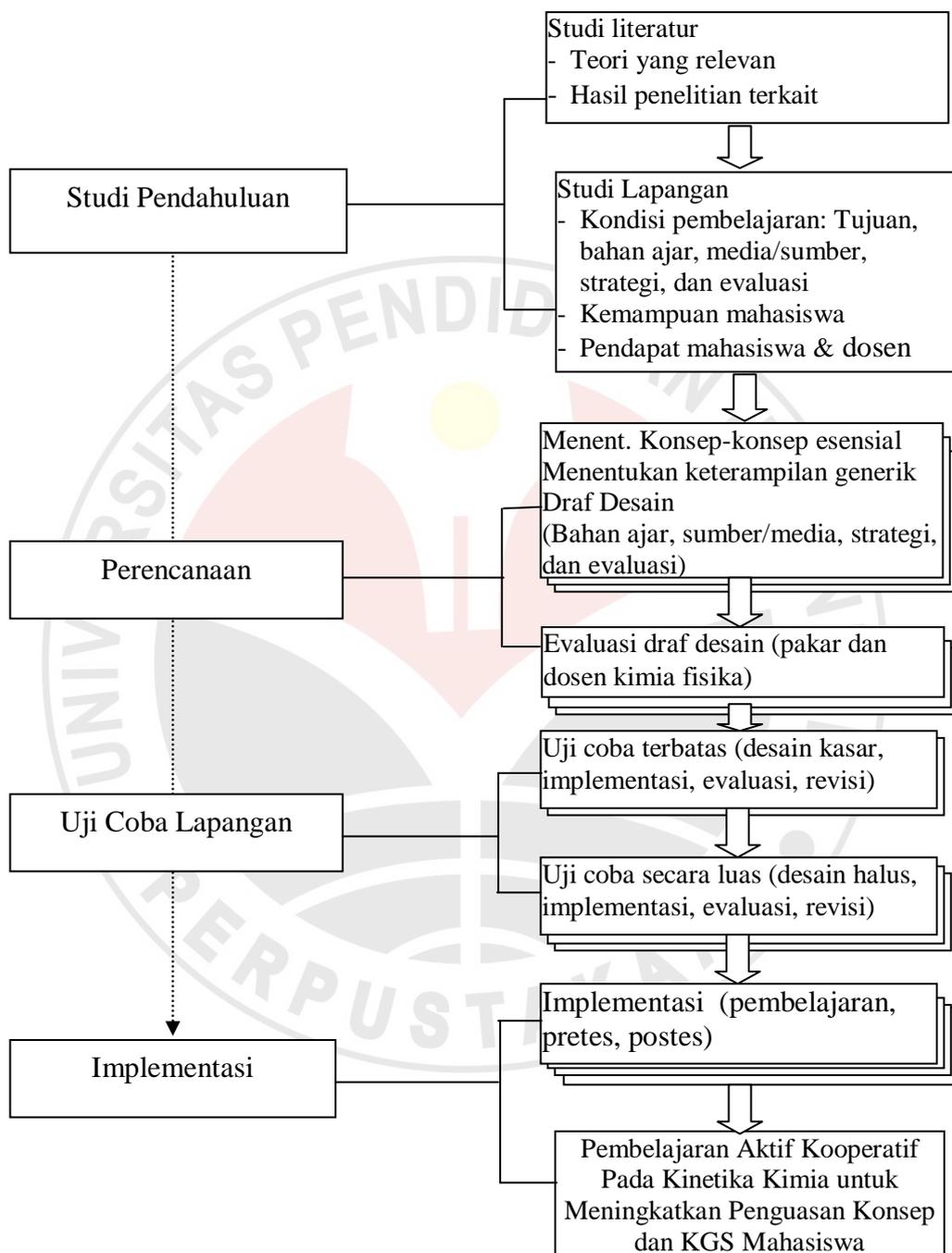
Pembelajaran kinetika kimia pada LPTK masih didominasi oleh metode yang belum memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Peran dosen masih sangat besar, sehingga belum dapat membekali mahasiswa secara optimal. Untuk itu diperlukan pengembangan pembelajaran kinetika kimia yang dapat membekali mahasiswa calon guru kimia penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains. Pada penelitian

ini dikembangkan pembelajaran aktif-kooperatif menggunakan Lembaran Kerja Mahasiswa (LKM) yang berisi pertanyaan yang mengarahkan mahasiswa mengkonstruksi pengetahuan mereka.

Pembelajaran yang dikembangkan diimplementasikan pada kinetika kimia. Kimia fisika dapat dibagi ke dalam empat bagian besar, salah satunya adalah kinetika, bagian lainnya adalah: termodinamika, kimia kuantum, mekanika statistik. Kinetika dibagi dua yaitu: kinetika fisik (*physical kinetics*) dan kinetika kimia (*chemical kinetics* atau *reaction kinetics*). Kinetika kimia merupakan salah satu bagian kimia yang ditujukan untuk menjawab pertanyaan bagaimana dan seberapa cepat reaksi berlangsung. Pembekalan kimia fisika, termasuk kinetika kimia sangat penting bagi mahasiswa calon guru kimia. Pembelajaran yang dikembangkan diharapkan selain membekali mahasiswa penguasaan konsep kinetika kimia juga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan generik mahasiswa. Pembelajaran yang dikembangkan diharapkan cocok dengan latar belakang kemampuan mahasiswa yang bervariasi. Gambar 3.1 memperlihatkan bagan paradigma penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptasi *research and development* (Borg & Gall, 1983). Metode ini adalah proses yang biasa digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi hasil-hasil penelitian pendidikan. Bagan prosedur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.2.

B. Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi empat tahap, yaitu: studi pendahuluan, perencanaan, uji coba lapangan, dan Implementasi.

Dalam studi pendahuluan dilakukan studi literatur terhadap teori-teori dan hasil-penelitian penelitian yang relevan; dan studi lapangan. Dalam tahap ini dikumpulkan data: pembelajaran kinetika kimia yang sekarang dilakukan; konsep-konsep kinetika kimia yang sulit bagi mahasiswa menurut mahasiswa calon guru kimia dan dosen kinetika kimia, serta pendapat mahasiswa dan dosen kinetika kimia.

Langkah kedua yang dilakukan adalah perencanaan. Pada tahap ini dilakukan pengembangan pembelajaran kinetika kimia. Langkah ini dimulai dengan menentukan konsep-konsep esensial dalam mata kuliah kinetika kimia dan menentukan keterampilan generik sains yang dapat dikembangkan dari konsep-konsep esensial tersebut. Setelah itu dilakukan: penyusunan tujuan, bahan ajar, sumber/media, pemilihan strategi, dan menentukan teknik evaluasi pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut dibuat LKM (Lampiran IV) yang berisi tugas-tugas pembelajaran aktif-kooperatif yang disusun sedemikian rupa sesuai struktur kinetika kimia. Kemudian dilakukan validasi oleh pakar dan dosen kinetika kimia

Langkah ketiga adalah uji coba lapangan. Pembelajaran yang dikembangkan kemudian diuji coba pada jumlah mahasiswa terbatas sebanyak dua kali pertemuan dengan jumlah mahasiswa 10 orang dan 9 orang. Kemudian diuji coba dilanjutkan pada kelas sebenarnya dengan jumlah mahasiswa 41 orang sebanyak lima kali.

Langkah terakhir adalah Implementasi pembelajaran Kimia Fisika untuk calon guru. Implementasi dilakukan dua kali. Implementasi I dilakukan untuk membandingkan pembelajaran yang dikembangkan dengan pembelajaran yang

biasa dilakukan oleh dosen kimia fisika pada LPTK. Implementasi II dilakukan untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains pada penerapan pembelajaran yang dikembangkan.

C. Lokasi dan Subyek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada dua LPTK negeri yang menghasilkan sarjana pendidikan kimia di Makassar dan Bandung. Subyek penelitian adalah mahasiswa program pendidikan kimia semester IV yang sedang mengikuti mata kuliah kinetika kimia. Implementasi I dilakukan pada sebuah LPTK negeri di Makassar, sedangkan implementasi II dilakukan pada sebuah LPTK negeri di Bandung.

Pada implementasi I, pembelajaran dilakukan pada semester genap pada tahun ajaran 2004-2005. Kisi-kisi Matakuliah Kinetika Kimia dapat dilihat pada Lampiran VIIA. Perkuliahan tersebut dilakukan pada topik-topik: kinetika reaksi, mekanisme reaksi, pengaruh temperatur, dan fotokimia. Implementasi I dilakukan pada dua kelas. Satu kelas diajar dengan pembelajaran aktif-kooperatif yang dikembangkan (Kelas Eksperimen) dan satu kelas diajar dengan pembelajaran yang biasa dilakukan oleh dosen LPTK (Kelas Kontrol). Kelas Eksperimen adalah kelas A terdiri atas 39 mahasiswa sedangkan kelas eksperimen adalah kelas B yang terdiri atas 42 mahasiswa. Pembagian kelas didasarkan pada ganjil-genap NIM (Nomor Induk Mahasiswa). Mahasiswa dengan NIM ganjil dimasukkan kelas A (Kelas Eksperimen) dan mahasiswa dengan NIM genap dimasukkan kelas B. Pengukuran pendapat mahasiswa dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran, sedangkan pengukuran penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan

generik sains mahasiswa dilakukan hanya sesudah pembelajaran. Pada implementasi II, pembelajaran yang dikembangkan diterapkan pada satu kelas dengan jumlah mahasiswa 70 orang yang terdiri atas 56 mahasiswa angkatan 2007 (angkatan dengan semester berjalan), dan 14 orang mahasiswa angkatan 2005 dan 2006 (angkatan lama). Pembelajaran dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2008-2009. Pembelajaran dilakukan selama 12 (dua) belas kali pertemuan dengan waktu 100 menit setiap pertemuan.

D. Analisis Data

Ada dua jenis data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu: data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi dan wawancara terhadap dosen dan mahasiswa. Data kualitatif akan dikelompok-kelompokkan dan dilaporkan secara naratif.

Data kuantitatif berupa skor penguasaan konsep kinetika kimia, keterampilan generik sains, dan pendapat mahasiswa terhadap kinetika kimia diolah secara statistik deskriptif dan inferensial. Pada implementasi I, sampel terdiri atas dua kelompok. Satu kelompok diberi pembelajaran kinetika kimia dengan pembelajaran yang dikembangkan dan kelompok lainnya diberi pembelajaran seperti biasa. Penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains kedua kelompok dibandingkan dan diuji secara statistik inferensial. Pendapat mahasiswa antara kedua kelompok juga dibandingkan, baik sebelum pembelajaran maupun sesudah pembelajaran. Jika sampel berdistribusi normal dan homogen maka akan diuji dengan uji-t dan jika tidak maka akan dilakukan uji non parametrik.

Pada implementasi II, uji efektifitas pembelajaran yang dikembangkan dilakukan dengan membandingkan skor postes dengan pretes penguasaan konsep kinetika kimia, keterampilan generik sains, dan pendapat mahasiswa. Selain itu juga dilakukan uji perbandingan *N-Gain* mahasiswa berdasarkan perbedaan angkatan, nilai KF I (nilai mata kuliah kimia fisika I), dan IPK (indek prestasi kumulatif) mahasiswa sebelum pembelajaran kinetika kimia. Uji perbandingan *N-Gain* mahasiswa berdasarkan angkatan dilakukan untuk mengetahui apakah pembelajaran yang dikembangkan cocok untuk mahasiswa angkatan yang sedang berjalan (angkatan 2007) dan angkatan lama (2005 dan 2006). Untuk mengetahui apakah ada perbedaan *N-Gain* penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains akibat perbedaan nilai KF I, maka mahasiswa dibagi berdasarkan nilai KF I mereka. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan Mahasiswa dikelompokkan berdasarkan *N-Gain* penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains akibat perbedaan IPK, maka mahasiswa dikategorikan berdasarkan nilai tabel 3.1.

Tabel 3.1 Katagori IPK

Katagori	Rentang Nilai IPK
rendah	$IPK < \bar{X} - SD$
sedang	$\bar{X} - SD \leq IPK \leq \bar{X} + SD$
tinggi	$IPK > \bar{X} + SD$

N-Gain penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains dihitung dengan rumus:

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

N-Gain kemudian dikategorikan seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Katagori *N-gain* penguasaan konsep kinetika kimia dan keterampilan generik sains (Hake, 2002).

Katagori	Rentang
tinggi	> 0,7
sedang	0,3 - 0,7
rendah	< 0,3

E. Pengolahan Data

1. Uji normalitas

Uji normalitas skor dari kemampuan kimia fisika, keterampilan generik sains, dan pendapat mahasiswa dilakukan dengan menggunakan Uji Kolmogorov dan Shapiro Wilk (SPSS 18.0 For Windows) dengan kriteria:

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas < 0,05, distribusi tidak normal

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas > 0,05, distribusi normal (Uyanto, 2000).

2. Menguji homogenitas skor tes

Uji homogenitas skor dari kemampuan kimia fisika, keterampilan generik sains, dan pendapat mahasiswa dilakukan dengan Uji Levene's menggunakan SPSS 18.0 For Windows dengan kriteria:

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas < 0,05, kedua distribusi memiliki penyebaran berbeda (tidak homogen)

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, kedua distribusi memiliki penyebaran yang sama (homogen)

3. Menguji hipotesis dengan uji-t dan Anova Satu Jalur

Untuk skor yang berdistribusi normal dan homogen maka perbandingan skor mahasiswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan uji-t. Demikian pula untuk membandingkan *N-Gain* penguasaan konsep dan KGS mahasiswa baru (angkatan 2007) dengan mahasiswa lama (angkatan 2005-2006). Untuk uji perbandingan *N-Gain* penguasaan konsep dan KGS mahasiswa berdasarkan nilai KF I dan IPK digunakan uji Anava satu arah. Uji dilakukan dengan menggunakan SPSS 18.0 For Windows (Uyanto, 2009).

Kriteria pengujian:

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, rata-rata skor kelas eksperimen secara signifikan lebih besar daripada kelas kontrol

Uji parametrik untuk perbandingan yang memiliki tiga variabel dilakukan dengan uji Anova satu jalur, sedangkan jika tidak memenuhi syarat dilakukan dengan uji non-parametrik (uji Kruskal Wallis).

4. Menguji hipotesis dengan uji Mann-Whitney

Untuk skor yang tidak berdistribusi normal untuk data dengan dua variabel yang *independent*, uji perbandingan dilakukan dengan uji Mann-Whitney pada $\alpha = 0,05$ dengan Kriteria pengujian:

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, rata-rata skor kelas eksperimen secara signifikan lebih besar daripada kelas kontrol

Uji Mann-Whitney dilakukan dengan Program SPSS 18.0 for windows (Uyanto, 2009).

5. Menguji hipotesis dengan uji Wilcoxon

Untuk skor yang tidak berdistribusi normal untuk dua data berpasangan maka uji perbandingan dilakukan dengan uji Wilcoxon pada $\alpha = 0,05$ dengan Kriteria pengujian:

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $\leq 0,05$, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Nilai Signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$, rata-rata skor kelas eksperimen secara signifikan lebih besar daripada kelas kontrol

Uji Wilcoxon dilakukan dengan Program SPSS 18.0 for windows (Uyanto, 2001).

F. Instrumen Penelitian dan Pengembangannya

Penelitian ini menggunakan 3 (dua) macam instrumen utama, yaitu: tes penguasaan konsep kinetika kimia, tes keterampilan generik sains dan angket pendapat mahasiswa mengenai pembelajaran yang dikembangkan. Selain itu, juga digunakan 2 (dua) macam instrumen pelengkap, yaitu: daftar observasi (*check list observation*) dan pedoman wawancara (*interview schedule*). Semua instrumen dikembangkan sendiri oleh peneliti.

Muhammad Anwar, 2012

Pembelajaran Aktif-Kooperatif Dalam Perkuliahan Kinetika Kimia Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Calon Guru
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Uji validitas, reabilitas, indeks kesukaran dan daya beda tes penguasaan konsep kinetika kimia dapat dilihat pada Lampiran IA. Tes ini terdiri atas tes penguasaan konsep kinetika reaksi, mekanisme reaksi, pengaruh temperatur dan fotokimia. Indikator keterampilan generik sains dapat dilihat pada Lampiran IIA. Tes keterampilan generik sains yang digunakan terdiri atas: pemodelan matematika, kerangka logis, konsistensi logis dan kesimpulan logis (Lampiran IIB). Setiap item soal membutuhkan keterampilan generik sains tertentu untuk menjawabnya. Item soal dengan keterampilan generik sains tertentu yang paling dibutuhkan, digunakan sebagai alat ukur untuk menentukan besarnya keterampilan generik sains tersebut.

Pemeriksaan validitas isi (*content validity*) telah dilakukan oleh tiga ahli pendidikan kinetika kimia. Hal ini dilakukan sebelum uji coba pada kelas yang telah mengikuti mata kuliah kinetika kimia. Soal yang validitasnya dianggap memadai untuk digunakan dalam uji coba instrumen adalah soal yang dinyatakan valid dan cukup valid oleh para validator. Soal yang telah divalidasi dilakukan *cross-check* dengan korelasi *Product Moment Pearson*. Setiap butir soal dinyatakan valid jika nilai r_{xy} lebih besar dari nilai kritis dari *r product-moment tabel* pada interval kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan $k-1$ (Arikunto, 1999). Klasifikasi koefisien reabilitas menurut Guildford (dalam Rusefendi, 1991) dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Klasifikasi Koefisien Reabilitas

Koefisien Reabilitas	Kriteria
0,00 – 0,19	tingkat reabilitas sangat rendah
0,20 – 0,39	tingkat reabilitas rendah
0,40 – 0,69	tingkat reabilitas sedang
0,70 – 0,89	:tingkat reabilitas tinggi
0,90 – 1,00	tingkat reabilitas sangat tinggi

Penentuan daya beda butir soal dilakukan dengan cara mengurutkan skor siswa dari yang tertinggi ke terendah. Oleh karena jumlah mahasiswa kurang dari 100 orang, maka dibagi dua sama besar menjadi kelompok atas dan kelompok bawah. Kriteria tingkat daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Kriteria Tingkat Daya Beda (Arikunto, 1999)

Daya Beda	Kriteria
Negatif	Tidak baik
0% - 20%	Jelek
20% - 40%	Cukup
40% - 70%	Baik
70% keatas	Sangat baik

Kriteria Indeks kesukaran butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.4. Kriteria Indeks Kesukaran (Arikunto, 1999).

Indeks kesukaran	Kriteria
0% - 15%	sangat sukar
16%-30%	sukar
31%-70%	sedang
71% - 85%	mudah

