

**EVALUASI PROGRAM PENDIDIKAN GURU MIPA UNGGULAN (PGMIPAU)  
BERDASARKAN MODEL CIPP (*Context, Input, Process, Product*)  
PADA MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN KIMIA.**

Nur A. Limatahu, Khusna A. Rakhman, Muhammad Hidayat J.M, Indra Cipta

Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Khairun, Ternate

**Abstract**

It has been researched the evaluation of PGMIPAU program based on the *Context, Input, Process, Product* (CIPP) model to chemistry education department, PGMIPAU classes, 2013/2014. The goal of the research was to evaluate the PGMIPAU program by using CIPP model and to analyse each aspect of it in order to give decision and recommendation about the program continuation. To achieve the goal of the research, we conducted the qualitative descriptive research. The samples were the management of chemistry education department, the faculties of PGMIPAU subjects which consisted of analytical chemistry II, english for chemistry II, and physical chemistry II at PGMIPAU classes, and the students of PGMIPAU. The data were acquired by interview, questionnaire, and academic test. The data evaluation were done by using triangulation data and questionnaire analysis was used descriptive statistic, scale 5. The result of the research showed that several aspects which corroded the PGMIPA program from CIPP model point of view. As general, there were minor factors which affected the learning outcome, however it might be fixed in the future for perfection of this program. Based on the evaluation result to PGMIPAU program using CIPP model, it was decided that PGMIPAU program should be continued and needed several notes to has it perfected.

**Pendahuluan**

Program hibah dari Direktorat Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, yaitu Pendidikan Guru MIPA Unggulan (PGMIPAU) di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Khairun telah memasuki tahun ke 2 dalam pelaksanaannya. Program ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dan profesionalisme tenaga pengajar dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Pelaksanaan program PGMIPAU memunculkan sejumlah persoalan, khususna di lingkungan Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Khairun Ternate. Sehingga perlu dilakukan evaluasi dalam penerapan program ini. Pendekatan evaluasi yang digunakan adalah pendekatan CIPP atau *Context-Input-Process-Product*.

Beragam kajian evaluasi program yang membawa implikasi semakin banyaknya model evaluasi yang berbeda cara dan penyajiannya, namun jika ditelusuri semua metode bermuara kepada satu tujuan yang sama yaitu menyediakan informasi dalam kerangka "*decision*" atau keputusan bagi pengambil kebijakan (Stufflebeam, Madaus, & Kellaghan, 2000: 26). Djaali, Mulyono dan Ramly (2000:3) mendefinisikan evaluasi sebagai proses menilai sesuatu berdasarkan kriteria atau standar objektif yang dievaluasi. Evaluasi program berorientasi sekitar perhatian dari penentu kebijakan dari *stakeholder* secara karakteristik memasukkan pertanyaan penyebab tentang tingkat terhadap mana program telah mencapai tujuan yang diinginkan (Denzin & Lincoln, 2000: 983).

Evaluasi *process* merupakan evaluasi yang dirancang dan diaplikasikan dalam praktik implementasi kegiatan. Termasuk mengidentifikasi permasalahan prosedur baik

tatalaksana kejadian dan aktifitas. Setiap aktivitas dimonitor perubahan-perubahan yang terjadi secara jujur dan cermat. Pencatatan aktivitas harian demikian penting karena berguna bagi pengambil keputusan untuk menentukan tindak lanjut penyempurnaan. Tujuan utama evaluasi *process* adalah; mengetahui kelemahan selama pelaksanaan termasuk hal-hal yang baik untuk dipertahankan, memperoleh informasi mengenai keputusan yang ditetapkan, memelihara catatan-catatan lapangan mengenai hal-hal penting saat implementasi dilaksanakan Sanders (1994: 86). Evaluasi *product* merupakan kumpulan deskripsi dan “*judgement outcomes*” dalam hubungannya dengan *context*, *input*, dan *process*, kemudian diinterpretasikan harga dan jasa yang diberikan (Stufflebeam and Shinkfield, 1986: 106).

### Metode

Penelitian ini dilaksanakan di program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Khairun dan dalam jangka waktu 4 bulan. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Responden yang akan digunakan untuk diambil sampel penelitian tersebut meliputi: Pengelola Program PGMIPAU (Prodi Pendidikan Kimia); Dosen yang mengajar mata kuliah Kimia Analitik II, Bahasa Inggris Kimia II, dan Kimia Fisik II di kelas PGMIPAU; dan Mahasiswa di kelas PGMIPAU. Beberapa tehnik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan wawancara, kuisioner dan tes kemampuan akademik. Evaluasi ini akan menggunakan teknik triangulasi data dan untuk analisis kuisioner mahasiswa menggunakan statistic deskriptif menggunakan skala 5.

### Hasil dan Pembahasan

#### 1. Deskripsi hasil evaluasi program PGMIPAU

Beberapa hal yang menjadi kekurangan dari program PGMIPAU yang dilihat dari pendekatan CIPP atau *Context-Input-Process-Product*. Berikut dalam Tabel 1 dideskripsikan uraian singkat tentang hal-hal yang perlu dievaluasi berikut saran. Jawaban responden ini sesungguhnya tidak direkayasa, artinya, apa yang disajikan dalam Tabel tersebut semata hanya jawaban asli, demikian pula halnya dengan saran dan solusi atas pelaksanaan program PGMIPAU yang mungkin menjadi hal yang sangat perlu diperhatikan oleh semua pengelola kegiatan ini.

Tabel 1. Aspek, item, evaluasi dan saran responden

Aspek	Item yang dievaluasi	Evaluasi	Saran/Solusi
Context	Tujuan program yang akan diterapkan	Belum semua pihak, baik dosen dan mahasiswa mengetahui dan memahami secara detail tujuan dilaksanakannya PGMIPAU.	Diadakan sosialisasi tentang PGMIPAU sebelum pelaksanaan program.
	Kesiapan rencana kegiatan pembelajaran	Dosen belum menyadari pentingnya perencanaan pembelajaran	Diadakannya pelatihan/ workshop penyusunan silabus
		Pembuatan silabus yang belum terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Mahasiswa kurang memahami rencana pembelajaran yang sudah disiapkan dosen.	
Kelayakan sasaran kegiatan	Kurangnya kemampuan bahasa Inggris mahasiswa	Diadakannya matrikulasi bahasa Inggris sebelum pelaksanaan program PGMIPAU.	
Input	Kesiapan dan peran aktif pengelola	Kurangnya personil tim pengelola	Pembentukan tim kerja pengelola PGMIPAU
		Kurangnya kerjasama pengelola dengan pihak-pihak lain.	Adanya kerjasama dengan pihak lain, misalnya: dekanat, lembaga bahasa, lembaga penelitian, laboratorium, perpustakaan, dll.

	Tidak adanya informasi tentang pendanaan.	Diadakan pengelolaan keuangan (sumber dana, pengeluaran, dll) yang transparan, kredibel, dan akuntabel.	
Kompetensi dosen	<tidak ditemukan evaluasi>		
Ketersediaan sarana pendukung	Terbatasnya referensi kimia dalam bahasa Inggris	Diadakan perpustakaan prodi	
	Ruang kelas yang kurang nyaman (panas, tidak sesuai dengan jumlah mahasiswa)	Pengadaan ruang kelas yang nyaman	
Process	Penggunaan metode pembelajaran yang diterapkan	Model dan Metode pembelajaran kurang bervariasi. Kurang pemanfaatan sumber-sumber belajar.	Penggunaan metode pembelajaran yang bervariasi, Pemanfaatan sumber-sumber belajar, misalnya laboratorium, perpustakaan, dan lingkungan sekitar.
	Penggunaan <i>bilingual</i> dalam pembelajaran	Mahasiswa kesulitan memahami materi dalam bahasa Inggris Kurang keaktifan mahasiswa dalam pembelajaran karena keterbatasan berkomunikasi dalam bahasa Inggris.	Menerapkan pembelajaran bahasa Inggris dengan bertahap multi semester, penjarangan pada kelas PGMIPAU disarankan menggunakan test TOEFL. Tuntunan berbahasa Inggris dapat dilakukan secara berjenjang di tahapan semester, sehingga mahasiswa ada kemauan untuk memperdalam kemampuan bahasa Inggris secara perlahan.
	Pengawasan program	<tidak ditemukan evaluasi>	
	Kesesuaian perencanaan dengan pelaksanaan	Belum sepenuhnya rencana pembelajaran terlaksana	
Product	Pencapaian kompetensi mahasiswa	Belum semua mahasiswa mencapai kompetensi yang diharapkan Tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil tes kemampuan akademik kelas PGMIPAU dengan kelas reguler.	

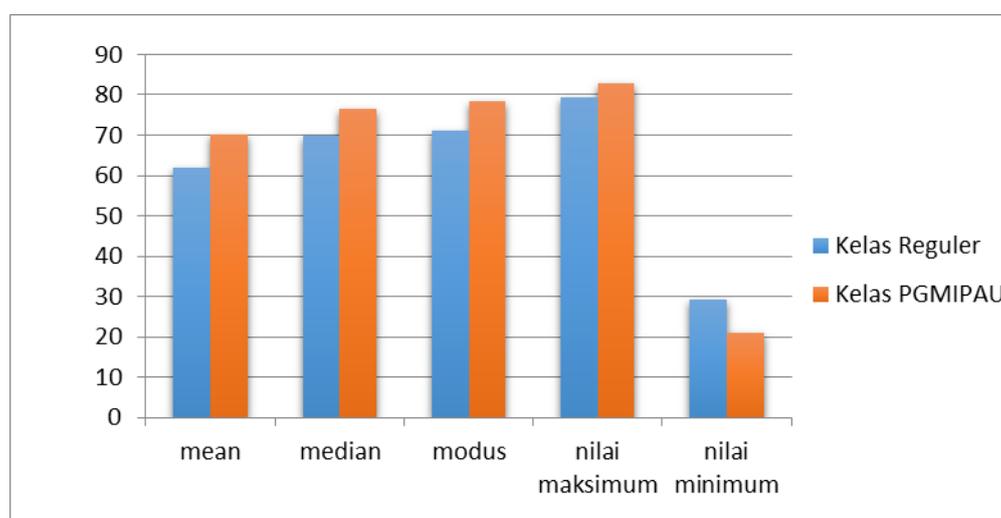
Pengambilan data melalui kuisioner dilakukan kepada mahasiswa PGMIPAU. Pelaksanaan kuisioner dilakukan pada kelas A angkatan 2013 dengan jumlah mahasiswa 33 orang dan kelas A angkatan 2012 dengan jumlah mahasiswa 26 orang. Mahasiswa diminta memberikan tanggapan tentang PGMIPAU, yang meliputi pengetahuan mahasiswa tentang PGMIPAU, karakteristik mahasiswa program PGMIPAU, sarana dan prasarana program PGMIPAU, dan kegiatan pembelajaran dalam program PGMIPAU. Hasil penilaian mahasiswa terhadap PGMIPAU dapat dilihat dalam tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rekapitan Data Hasil Kuisioner Mahasiswa

No	Aspek Penilaian	Total skor	Rerata	Kategori
<b>Pengetahuan Mahasiswa tentang PGMIPAU</b>				
1	Pengetahuan tentang program PGMIPAU	157	2.66	kurang
2	Model pembelajaran yang diterapkan	180	3.05	cukup
3	Pemahaman tentang rencana pembelajaran yang akan diterapkan	166	2.81	kurang
<b>Karakteristik Mahasiswa Program PGMIPAU</b>				
4	Kesiapan dalam pembelajaran	176	2.98	cukup
5	Kemampuan akademik (nilai/ IPK)	202	3.42	baik
6	Kemampuan penggunaan Bahasa Inggris, aktif dan pasif	133	2.25	kurang
<b>Sarana dan Prasarana Program PGMIPAU</b>				

7	Kesesuaian jadwal perkuliahan (tidak bertabrakan antar mata kuliah)	198	3.36	baik
8	Kesiapan sarana perkuliahan	154	2.61	kurang
9	Kondisi prasarana perkuliahan	147	2.49	kurang
10	Kesesuaian ruang kuliah dengan jumlah mahasiswa	159	2.69	cukup
11	Ketepatan waktu pelaksanaan kuliah	182	3.08	cukup
<b>Kegiatan Pembelajaran dalam Program PGMIPAU</b>				
12	Penjelasan tujuan perkuliahan secara umum, baik dalam silabus maupun pemaparan dosen	185	3.14	cukup
13	Penjelasan ruang lingkup bahan/materi perkuliahan baik dalam silabus maupun pemaparan dosen	194	3.29	cukup
14	Penjelasan kebermaknaan/pentingnya mata kuliah terhadap profesi lulusan oleh dosen	221	3.75	baik
15	Penjelasan kegiatan yang harus dilakukan mahasiswa dalam proses perkuliahan oleh dosen	211	3.58	baik
16	Media pembelajaran yang digunakan selama perkuliahan	206	3.49	baik
17	Penggunaan Bahasa Inggris oleh dosen	199	3.37	baik
18	Penggunaan bahan acuan (buku teks, buku elektrik, jurnal, dll.) oleh dosen	206	3.49	baik
19	Penguasaan/ pemahaman materi selama proses pembelajaran	199	3.37	baik
20	Partisipasi aktif selama proses pembelajaran	199	3.37	baik
21	Persentase kehadiran dalam perkuliahan	230	3.90	baik
22	Penilaian yang dilakukan dosen	223	3.78	baik
23	Teknik umpan balik yang dilakukan oleh dosen	213	3.61	baik
24	Kesesuaian materi evaluasi dengan materi kuliah yang diberikan dosen	215	3.64	baik
25	Hasil evaluasi/penilaian/tes/ujian	215	3.64	baik

Untuk mengetahui perbedaan kemampuan akademik antara kelas reguler dengan kelas PGMIPAU maka dilakukan analisis terhadap nilai tes kemampuan akademik. Nilai tersebut merupakan nilai tes kemampuan akademik pada mata kuliah Kimia Analitik. Kelas reguler berjumlah 45 mahasiswa dan kelas PGMIPAU 35 mahasiswa. Perbandingan nilai antara kelas reguler dan kelas PGMIPAU dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Diagram Perbandingan Tes Kemampuan Akademik

Berdasarkan uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, kedua data nilai hasil tes kemampuan akademik baik kelas reguler dan kelas PGMIPAU tidak berdistribusi normal. Hal ini berarti bahwa semua sebaran data menurut pengelompokan kelas memiliki distribusi yang tidak normal, sehingga analisis data lebih lanjut yang mempersyaratkan

adanya kenormalan data dalam rangka menguji hipotesis penelitian, tidak dapat dilakukan. Berdasarkan uji normalitas yang menunjukkan data nilai hasil tes kemampuan akademik baik kelas reguler dan kelas PGMIPAU tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji non parametrik. Dalam penelitian ini uji non parametrik untuk menguji hipotesis dilakukan menggunakan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan uji *Mann Whitney*, menunjukkan bahwa *Asymp Sig* sebesar 0,001. Angka tersebut lebih kecil dari 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak ( $H_a$  diterima jika *Asymp Sig* lebih besar dari  $\alpha$  0,05), yang berarti tidak terdapat hubungan antara nilai tes kemampuan akademik kelas reguler dengan kelas PGMIPAU. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai tes kemampuan akademik kelas reguler dengan kelas PGMIPAU.

Pendekatan evaluasi yang digunakan dalam penelitian adalah pendekatan CIPP atau *Context-Input-Process-Product*. Keunikan model ini adalah pada setiap tipe evaluasi terkait pada perangkat pengambil keputusan (*decission*) yang menyangkut perencanaan dan operasional sebuah program. Keunggulan model CIPP memberikan suatu format evaluasi yang komprehensif pada setiap tahapan evaluasi yaitu tahap *context*, *input*, *process*, dan *product*.

## **2. Analisis hasil evaluasi program PGMIPAU.**

### **2.1. Evaluasi Aspek *Context***

Evaluasi *context* mencakup analisis masalah yang berkaitan dengan lingkungan program atau kondisi obyektif yang akan dilaksanakan. Berisi tentang analisis kekuatan dan kelemahan obyek tertentu. Stufflebeam (1986: 135) menyatakan evaluasi *context* sebagai fokus institusi yang mengidentifikasi peluang dan menilai kebutuhan. Suatu kebutuhan dirumuskan sebagai suatu kesenjangan (*discrepancy view*) antara kondisi nyata (*reality*) dengan kondisi yang diharapkan (*ideality*). Dengan kata lain evaluasi konteks berhubungan dengan analisis masalah kekuatan dan kelemahan dari obyek tertentu yang akan atau sedang berjalan. Evaluasi konteks memberikan informasi bagi pengambil keputusan dalam perencanaan suatu program yang akan *on going*. Selain itu, *context* juga bermaksud bagaimana rasionalnya suatu program. Analisis ini akan membantu dalam merencanakan keputusan, menetapkan kebutuhan dan merumuskan tujuan program secara lebih terarah dan demokratis. Evaluasi *context* juga mendiagnostik suatu kebutuhan yang selayaknya tersedia sehingga tidak menimbulkan kerugian jangka panjang (Isaac and Michael, 1982: 77).

Pada aspek *context*, beberapa hal yang dievaluasi dalam penelitian ini diantaranya analisis tujuan program, kesiapan rencana kegiatan pembelajaran, dan kelayakan sasaran kegiatan.

### **2.2. Analisis Tujuan Program PGMIPAU**

Dalam menganalisis tujuan program, peneliti menggunakan dua cara yaitu dengan wawancara (pengelola/ Kaprodi dan dosen pengampu mata kuliah pada program PGMIPAU) dan kuisisioner kepada mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara, pengelola menyatakan bahwa tujuan diadakannya PGMIPAU adalah untuk menyiapkan mahasiswa prodi pendidikan kimia agar bisa megajar di sekolah internasional. Tujuan tersebut diharapkan dapat terpenuhi melalui mata kuliah yang terdapat dalam PGMIPAU, yaitu Kimia Dasar II, Bahasa Inggris Kimia II, Kimia Fisik II, Kimia Analitik II, dan Kimia organik II. Sehingga mahasiswa dapat meningkatkan profesionalisme pedagogik sebagai calon guru kimia di sekolah internasional.

Hal senada juga dinyatakan oleh narasumber dosen 1 dan dosen 2. Dosen 1 menyatakan tujuan PGMIPAU adalah untuk mempersiapkan mahasiswa prodi pendidikan kimia untuk lebih siap megajar di kelas internasional. Dosen 2 menyatakan tujuan PGMIPAU adalah agar mahasiswa memiliki kompetensi bahasa Inggris yang diterapkan di sekolah saat mengajar. Namun hal yang berbeda dinyatakan oleh dosen 3, yang menyatakan tujuan

diadakan PGMIPAU adalah agar mahasiswa lebih memahami kimia yang disampaikan dalam bahasa Inggris sehingga ke depan diharapkan lebih familiar ketika membaca literatur kimia dalam bahasa Inggris. Adanya perbedaan pandangan tentang tujuan program ini menunjukkan bahwa belum semua dosen pengampu mata kuliah pada program PGMIPAU memahami tujuan yang sebenarnya diadakannya PGMIPAU. Pada kuisioner yang diberikan kepada mahasiswa mengenai pemahamannya tentang tujuan PGMIPAU menunjukkan skor rata-rata 2,66 yang berarti “kurang”. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak semua mahasiswa memahami tujuan diadakannya PGMIPAU.

Dari kedua data tersebut, menunjukkan bahwa pihak-pihak yang terlibat dalam program PGMIPAU (baik dosen dan mahasiswa) belum sepenuhnya memahami tujuan program. Sebagai masukan, akan lebih baik jika sebelum pelaksanaan program diadakan sosialisasi kepada seluruh dosen dan mahasiswa yang terlibat dalam PGMIPAU tentang tujuan yang diharapkan dari PGMIPAU. Hal ini akan sangat membantu dosen dalam kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan, seperti dalam perencanaan pembelajaran, penggunaan metode pembelajaran yang tepat, dan penilaian. Bagi mahasiswa juga akan lebih termotivasi dalam belajar ketika memahami tujuan yang sebenarnya dari program PGMIPAU.

### **2.3.Kesiapan Rencana Kegiatan Pembelajaran**

Dalam menganalisis rencana kegiatan pembelajaran, peneliti menggunakan dua cara yaitu dengan wawancara (pengelola/ Kaprodi dan dosen pengampu mata kuliah pada program PGMIPAU) dan kuisioner kepada mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara, pengelola menyatakan bahwa secara umum model pembelajaran yang digunakan dalam PGMIPAU adalah pembelajaran menggunakan dua bahasa (*bilingual*), yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Sejalan dengan hal tersebut dosen 1 menyatakan bentuk/ model pembelajaran yang diterapkan dalam program PGMIPAU adalah bervariasi yakni ; model ceramah dimana *slide* berbahasa Inggris dan dijelaskan dalam bahasa Indonesia, model diskusi dengan memberikan tugas kepada mahasiswa yang refrensinya diberikan dalam bahasa Inggris. Model yang diterapkan oleh dosen 2 adalah mahasiswa mempelajari buku bahasa Inggris, berdiskusi di kelas dengan menerjemahkan dan menjawab soal-soal di dalamnya. Dosen 3 menyatakan pembelajaran dilakukan dengan dua bahasa ; *slide* berbahasa Inggris dengan penjelasan berbahasa Indonesia.

Dosen 1 menyatakan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah mahasiswa mampu menguasai konsep dasar termodinamika, gas ideal dan aplikasinya dalam dua bahasa. Tujuan pembelajaran yang diharapkan pada mata kuliah dosen 2 adalah mahasiswa menguasai kemampuan dasar berbahasa Inggris dan membiasakan membaca *text book* bahasa Inggris mata kuliah kimia. Sedangkan dosen 3 menyatakan tujuan pembelajaran adalah agar mahasiswa mampu memahami teknik sampling, preparasi sampel, perawatan sampel yang akan dianalisis, sekaligus memahami instrumen yang berkaitan dalam kimia analitik.

Pernyataan dosen di atas, setelah *dicross-check*, didukung dengan pernyataan pengelola. Menurut pengelola, para dosen juga sudah menyiapkan bahan ajar dan perangkat pembelajaran berbahasa Inggris dengan baik. Rencana pembelajaran yang diajukan para dosen menurut pengelola sudah sesuai dengan tujuan program PGMIPAU. Hal tersebut juga didukung dengan pernyataan para dosen tentang kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh dosen 1, 2, dan 3 masing-masing adalah menelaah jurnal dan literatur bahasa Inggris pada mata kuliah Kimia Fisika II, diskusi dan membiasakan membaca literatur bahasa Inggris pada mata kuliah Bahasa Inggris Kimia II, serta diskusi dan pemberian tugas *summary* dari jurnal ilmiah berbahasa Inggris dan salah satu soal UAS berbahasa Inggris pada mata kuliah Kimia Analitik II. Dosen 1, 2, dan 3 juga menyatakan metode pembelajaran yang digunakan saat mengajar sudah sesuai dengan perencanaan yang dibuat. Adapun perencanaan/ silabus pembelajaran dapat dilihat dalam lampiran.

Pada kuisioner yang diberikan kepada mahasiswa mengenai pemahamannya tentang model pembelajaran dan rencana kegiatan pembelajaran pada program PGMIPAU, masing-masing menunjukkan skor rata-rata 3,05 dan 2,81 yang keduanya berarti “cukup” dan “kurang”. Hal ini menyatakan bahwa belum semua mahasiswa memahami tentang model pembelajaran dan tidak semua mahasiswa memahami tentang rencana kegiatan pembelajaran pada program PGMIPAU. Menurut mahasiswa, penjelasan tujuan perkuliahan secara umum, baik dalam silabus maupun pemaparan dosen menunjukkan skor rata-rata 3,14 yang berarti “cukup”. Hal ini mengindikasikan dosen kurang mensosialisasikan perencanaan pembelajaran kepada mahasiswa.

Sedangkan untuk penjelasan ruang lingkup bahan/materi perkuliahan baik dalam silabus maupun pemaparan dosen, penjelasan kebermaknaan/pentingnya mata kuliah terhadap profesi lulusan oleh dosen, dan penjelasan kegiatan yang harus dilakukan mahasiswa dalam proses perkuliahan oleh dosen mendapat skor rata-rata masing-masing 3,29; 3,75; dan 3,58 yang masing-masing berarti “cukup”, “baik”, dan “baik”. Dari data hasil kuisioner tersebut menunjukkan kurangnya penjelasan dosen kepada mahasiswa tentang ruang lingkup bahan/materi perkuliahan.

Perencanaan kegiatan pembelajaran merupakan persiapan mengajar yang berisi hal-hal yang perlu atau harus dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang antara lain meliputi unsur-unsur: pemilihan materi, metode, media, dan alat evaluasi. Dalam penerapan metode pembelajaran, dosen perlu mempersiapkan rencana pelaksanaan pembelajaran yang memuat desain dan setting kegiatan pembelajaran agar lebih terarah. Pilihan metode pembelajaran yang tepat akan memberikan kemudahan bagi dosen untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Pernyataan di atas agar dapat menjadikan evaluasi bagi dosen agar menyadari pentingnya membuat perencanaan pembelajaran/ silabus agar pembelajaran lebih terarah. Beberapa hal yang perlu disiapkan dalam perencanaan pembelajaran diantaranya adalah perencanaan tujuan instruksional, perencanaan materi dan bahan ajar, perencanaan media dan alat pembelajaran, perencanaan evaluasi pembelajaran, dan penyusunan satuan pelajaran.

#### **2.4.Kelayakan Sasaran Kegiatan**

Untuk mengetahui kelayakan sasaran kegiatan PGMIPAU dilakukan dengan dua metode yaitu dengan wawancara (pengelola/ Kaprodi dan dosen pengampu mata kuliah pada program PGMIPAU) dan kuisioner kepada mahasiswa. Menurut pengelola dan para dosen, sasaran dari program PGMIPAU adalah dosen dan mahasiswa dengan kriteria khusus. Kriteria bagi mahasiswa seperti yang diungkapkan oleh pengelola dan para dosen adalah mempunyai kemampuan dasar dalam berkomunikasi dengan bahasa Inggris yang baik dan kemampuan akademik kimia di atas rata-rata. Menurut pengelola, kriteria dosen PGMIPAU adalah harus mampu berbahasa Inggris dengan baik dan memiliki kompetensi dasar matakuliah yang diampu.

Hasil kuisioner mahasiswa menunjukkan kesiapan mahasiswa dalam pembelajaran pada skor rata-rata 2,98 yang berarti “cukup”. Hal ini menunjukkan bahwa belum semua mahasiswa sungguh-sungguh siap untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran pada program PGMIPAU. Penggunaan bahasa Inggris dalam pembelajaran menjadi kendala mahasiswa dalam memahami materi kuliah. Kendala ini juga ditunjukkan dengan hasil kuisioner tentang kemampuan penggunaan bahasa Inggris, aktif dan pasif mahasiswa hanya pada skor rata-rata 2,25 yang berarti “kurang”. Namun pada kriteria kemampuan akademik kimia para mahasiswa sudah sesuai dengan kriteria yang diterapkan oleh pengelola. Hasil kuisioner menunjukkan skor rata-rata 3,42 yang berarti “baik”.

Melihat kendala pada mahasiswa, akan lebih baik jika sebelum pelaksanaan program PGMIPAU diadakan penyeteraan kemampuan bahasa Inggris, misalnya pelatihan atau

matrikulasi yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam penggunaan bahasa Inggris baik aktif maupun pasif.

### **2.5. Evaluasi Aspek *Input***

Evaluasi *input* meliputi analisis personal yang berhubungan dengan bagaimana penggunaan sumber-sumber yang tersedia, alternatif-alternatif strategi yang harus dipertimbangkan untuk mencapai suatu program. Mengidentifikasi dan menilai kapabilitas sistem, alternatif strategi program, desain prosedur untuk strategi implementasi, pembiayaan dan penjadwalan. Evaluasi *input* bermanfaat untuk membimbing pemilihan strategi program dalam menspesifikasikan rancangan prosedural. Informasi dan data yang terkumpul dapat digunakan untuk menentukan sumber dan strategi dalam keterbatasan yang ada. Pertanyaan yang mendasar adalah bagaimana rencana penggunaan sumber-sumber yang ada sebagai upaya memperoleh rencana program yang efektif dan efisien.

Pada aspek *input* dari program PGMIPAU yang dievaluasi adalah kesiapan dan peran aktif pengelola (pengurus program studi), kompetensi dosen sebagai pendidik dalam PGMIPAU, serta sarana dan prasarana pendukung program PGMIPAU.

### **2.6. Kesiapan dan Peran Aktif Pengelola**

Untuk mengetahui kesiapan dan peran aktif pengelola, maka peneliti menanyakan beberapa hal kepada pihak pengelola PGMIPAU, yaitu Ketua Program Studi. Kaprodi menyatakan tugasnya sebagai pengelola adalah sebagai penanggung jawab dan kordinator yang memiliki wewenang untuk menunjuk dosen pada mata kuliah yang diajarkan dalam PGMIPAU. Peran aktif pengelolaan ditunjukkan dengan menyelenggarakan kegiatan untuk mendukung pelaksanaan program PGMIPAU, diantaranya adalah pelatihan multimedia dan kursus bahasa Inggris bagi para dosen pengampu mata kuliah PGMIPAU yang dilaksanakan sebelum perkuliahan berjalan.

Mengenai sumber dana sebagai pemasukan untuk mendukung program PGMIPAU, pengelola menyatakan "tidak tahu". Hal ini dapat menjadi evaluasi, karena sebagai pengelola harus mengetahui sumber dana, besarnya dana, dan pengelolaan dana tersebut. Pengelolaan dana harus bersifat transparan, kredibel, dan akuntabel. Sehingga diharapkan semua pihak baik pengelola dan dosen dapat memanfaatkan dana tersebut dengan efektif dan efisien guna mendukung kegiatan pembelajaran pada program PGMIPAU.

Pengelolaan sebuah program hendaknya dikerjakan oleh sebuah tim kerja yang terdiri dari beberapa orang (tidak hanya Kaprodi saja). Tim kerja yang solid dapat membantu tercapainya tujuan program PGMIPAU. Oleh sebab itu diharapkan Kaprodi sebagai penanggungjawab dapat melibatkan pihak-pihak lain untuk bekerjasama dalam mengelola PGMIPAU, misalnya dekan, lembaga bahasa, lembaga penelitian, kepala laboratorium, dll.

### **2.7. Kompetensi Dosen Pengampu Mata Kuliah PGMIPAU**

Dalam menganalisis kompetensi dosen, peneliti mewancarai tiga dosen pengampu mata kuliah PGMIPAU, dosen 1 sebagai pengampu mata kuliah Kimia Fisika II, dosen 2 pengampu mata kuliah Bahasa Inggris Kimia II, dan dosen 3 pengampu mata kuliah Kimia Analitik II. Ketiganya menyatakan kesiapannya untuk menjadi dosen pengampu mata kuliah PGMIPAU. Ketiganya memiliki kompetensi mata kuliah sesuai dengan bidang ilmu masing-masing. Selain itu, ketiga dosen tersebut juga memiliki kemampuan penggunaan bahasa Inggris yang baik (aktif dan pasif). Ketiganya juga mengaku sudah terbiasa dalam membaca literatur/ referensi kimia berbahasa Inggris. Dosen 3 menyatakan pihak pengelola juga telah mengupayakan peningkatan kompetensi dosen dengan menyelenggarakan pelatihan dan kursus bahasa Inggris bagi dosen pengampu mata kuliah PGMIPAU.

Data di atas juga di dukung hasil kuisioner mahasiswa yang menyatakan bahwa dosen dapat menggunakan bahasa Inggris dengan baik saat pembelajaran, yang ditunjukkan dengan skor rata-rata 3,37 yang berarti "baik".

## 2.8.Sarana dan Prasarana Pendukung PGMIPAU

Ketersediaan sarana dan prasarana pendukung dapat dianalisis dari hasil wawancara dengan pengelola dan dosen serta kuisisioner mahasiswa. Untuk mendukung PGMIPAU pihak pengelola menyatakan telah menyediakan fasilitas, diantaranya ruang kelas, jadwal matakuliah, LCD, dan referensi pendukung matakuliah. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan para dosen yang memanfaatkan fasilitas pendukung kegiatan pembelajaran, diantaranya infokus, LCD, dan referensi kimia.

Sebagai bahan evaluasi, dosen juga menyatakan mengenai kurangnya ketersediaan sarana pendukung, diantaranya ruang kelas yang kurang nyaman (panas), kurangnya referensi kimia dalam bahasa Inggris, dan tidak adanya perpustakaan prodi. Dari ketiga hal yang diungkapkan tersebut menjadikan kendala baik bagi dosen dan mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran. Ruang kelas yang panas dapat menurunkan semangat dan motivasi mahasiswa dalam belajar. Kurangnya referensi dan tidak adanya perpustakaan dapat menghambat dosen dalam memberikan materi kuliah. Mahasiswa juga akan mengalami kesulitan dalam mencari referensi yang mereka butuhkan dalam pembelajaran seperti penyelesaian tugas, jurnal untuk skripsi, referensi tambahan, dll. Data tersebut juga didukung hasil kuisisioner mahasiswa tentang kesiapan dan kondisi sarana prasarana pendukung perkuliahan, masing-masing mendapat skor rata-rata 2,61 dan 2,49 yang berarti “kurang”. Dari kedua data tersebut menunjukkan masih terbatasnya sarana dan prasarana pendukung perkuliahan.

Sedangkan untuk kesesuaian jadwal perkuliahan, menurut mahasiswa sudah berjalan dengan baik dengan tidak adanya jadwal bertabrakan antar mata kuliah, yang ditunjukkan dengan skor rata-rata 3,36 yang berarti “ baik”. Namun berbeda dengan tingkat kenyamanan ruang kuliah yang dinyatakan dengan skor rata-rata 2,69 yang berarti “cukup”. Hal tersebut karena kurang sesuainya ruang kelas dengan jumlah mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, hendaknya beberapa hal yang kendala dapat diminimalisir baik oleh pengelola maupun dosen. Sarana prasarana serta fasilitas dirasa sangat penting guna mendukung kegiatan pembelajaran dalam PGMIPAU. Ketersediaan sarana prasarana pendukung dapat mempengaruhi tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, harapannya segala kekurangan sarana prasarana tersebut dapat segera ditindak lanjuti oleh pengelola agar tujuan pembelajaran dapat terwujud dengan baik.

## 2.9.Evaluasi Aspek *Process*

Evaluasi *process* merupakan evaluasi yang dirancang dan diaplikasikan dalam praktik implementasi kegiatan. Termasuk mengidentifikasi permasalahan prosedur baik tata laksana kejadian dan aktifitas. Setiap aktivitas dimonitor perubahan-perubahan yang terjadi dengan cermat. Aspek *process* dari program PGMIPAU yang dievaluasi adalah penggunaan metode pembelajaran, penggunaan *bilingual* dalam pembelajaran, dan pengawasan program PGMIPAU oleh pengelola.

Model dan Metode pembelajaran merupakan teknik yang diterapkan oleh dosen dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Banyak metode mengajar yang telah dikembangkan baik lewat riset maupun lewat pemikiran dari dosen sendiri. Hasil yang telah banyak diungkapkan antara lain belajar akan menjadi lebih bermakna jika metode pembelajaran yang diterapkan melibatkan mahasiswa secara aktif. Pemilihan metode pembelajaran yang tepat menyebabkan mahasiswa merasa nyaman dan dapat berkonsentrasi dalam proses pembelajaran. Oleh sebab itu, pemilihan metode pembelajaran sebaiknya merupakan kombinasi berbagai metode yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan karakteristik materi yang akan disampaikan. Ketepatan penggunaan metode pembelajaran bergantung pada tujuan dan kegiatan pembelajaran. Kegiatan dalam

pembelajaran dengan metode tertentu diharapkan tumbuh sebagai kegiatan yang menciptakan interaksi edukatif.

Dalam menganalisis penggunaan metode pembelajaran, peneliti menggunakan dua cara yaitu dengan wawancara dengan pengelola/ Kaprodi dan dosen pengampu mata kuliah pada program PGMIPAU dan kuisioner kepada mahasiswa. Dosen 1 dan dosen 3 menyatakan metode yang digunakan dalam pembelajaran adalah dengan menelaah jurnal dan literatur berbahasa Inggris. Sedangkan dosen 2 menyatakan menggunakan metode diskusi, yaitu bersama mahasiswa mendiskusikan bahan ajar yang telah disiapkan. Pada pelaksanaan kegiatan pembelajaran PGMIPAU, ketiga dosen menyatakan telah memanfaatkan beberapa sumber belajar, diantaranya referensi dan jurnal-jurnal kimia berbahasa Inggris.

Kegiatan diskusi dan telaah jurnal yang diterapkan dosen akan mendominasi kegiatan pembelajaran jika tidak dilakukan variasi metode. Banyak metode pembelajaran yang dapat diterapkan dengan memanfaatkan sumber-sumber belajar yang telah ada. Misalnya pemanfaatan laboratorium sebagai sumber belajar, pemanfaatan multimedia pembelajaran, pemanfaatan lingkungan sekitar, dll. Mengenai pemanfaatan media pembelajaran dan bahan acuan (buku teks, buku elektrik, jurnal, dll.) oleh dosen, hasil kuisioner mahasiswa menunjukkan skor rata-rata masing-masing yaitu 3,49 dan 3,49 yang berarti "baik".

Sesuai dengan tujuan program PGMIPAU, yaitu untuk menyiapkan mahasiswa prodi pendidikan kimia agar bisa mengajar di sekolah internasional. Maka pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan dua bahasa (*bilingual*), yaitu bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Namun hal tersebut tidak mudah dalam pelaksanaannya, banyak ditemui beberapa kendala yang menghambat tercapainya tujuan pembelajaran. Peneliti menganalisis kendala-kendala tersebut dengan mewawancarai pengelola dan dosen serta menggunakan kuisioner kepada mahasiswa.

Secara umum para dosen menyatakan kesiapannya untuk menjadi pengampu mata kuliah pada program PGMIPAU, yang mewajibkan dosen harus bisa berkomunikasi dalam bahasa Inggris. Ketiga dosen narasumber menyatakan bahwa dalam pelaksanaannya, bahasa Inggris hanya diterapkan dalam bahan ajar, seperti *slide*, jurnal, dan referensi asing. Sedangkan untuk menjelaskan suatu materi kepada mahasiswa, para dosen masih menggunakan bahasa Indonesia. Hal ini bertujuan agar mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami materi. Porsi penggunaan kedua bahasa tersebut dalam kegiatan pembelajaran adalah 50% bahasa Inggris dan 50% bahasa Indonesia.

Kendala utama yang ditemui selama proses pembelajaran dalam program PGMIPAU, terkait dengan penggunaan *bilingual* diungkapkan oleh para dosen. Dosen 1 menyatakan bahwa dalam 1 kelas yang terdiri dari 40 mahasiswa, yang bisa menggunakan bahasa Inggris dengan baik hanya 5 orang saja. Senada dengan hal tersebut, dosen 2 menyatakan mahasiswa belum siap pembelajaran secara *bilingual* (hanya 45% yang siap) dan motivasi belajar mahasiswa kurang. Hal yang sama dinyatakan oleh dosen 3 yang mengungkapkan mahasiswa kurang memahami bahasa Inggris.

Dengan adanya kendala tersebut menyebabkan kurangnya keaktifan dan interaksi mahasiswa selama proses pembelajaran. Hal tersebut dinyatakan oleh dosen 1 bahwa keaktifan mahasiswa hanya pada rentang 5-10% saja yang mampu bertanya, berpendapat, dan berdiskusi dalam bahasa Inggris. Namun dosen 2 menyatakan hampir semua mahasiswa mampu menunjukkan keaktifannya dalam mengungkapkan pendapat menggunakan bahasa Inggris.

Metode pembelajaran yang baik adalah metode yang dapat menumbuhkan keaktifan siswa untuk mencari dan menemukan sendiri konsep-konsep pada materi pelajaran, sehingga mahasiswa dapat membentuk pemahaman konsepnya sendiri. Pemahaman konsep akan terbentuk jika mahasiswa mampu mengkonstruksikan makna pesan-pesan dari pengajaran

seperti komunikasi lisan, tulisan dan grafik. Mahasiswa mampu memahami suatu pengetahuan yang baru diintegrasikan tersebut dengan skema dan kognitif yang sudah ada padanya.

Hasil kuisioner mahasiswa tentang penguasaan/ pemahaman materi selama proses pembelajaran menunjukkan skor rata-rata 3,37 yang berarti “baik”. Namun data ini tidak didukung oleh pernyataan para dosen pada hasil wawancara. Para dosen menyatakan hanya sebagian mahasiswa saja yang mampu memahami materi saat pembelajaran berlangsung. Hal ini dikarenakan tidak semua mahasiswa mampu memahami referensi dan penjelasan dosen dalam bahasa Inggris.

#### **2.10. Pengawasan Program PGMIPAU oleh Pengelola**

Salah satu tugas pengelola, dalam hal ini Prodi yaitu melaksanakan pengawasan terhadap program PGMIPAU agar tujuan program dapat tercapai dengan baik. Berdasarkan wawancara dengan Kaprodi sebagai pengelola PGMIPAU, pengawasan yang dilakukan terdiri dari dua bentuk yaitu pengawasan bagi dosen pengampu mata kuliah PGMIPAU dan pengawasan terhadap mahasiswa PGMIPAU. Pengawasan bagi dosen dilakukan dengan supervisi yang dilaksanakan melalui *monitoring* dan evaluasi (*monev*) perangkat pembelajaran. *Monev* dilaksanakan satu kali dalam satu semester.

Pengawasan terhadap peserta didik dilihat dari nilai per semester dan indeks prestasi yang dicapai mahasiswa. Nilai mahasiswa per semester diperoleh dengan komposisi sebagai berikut: kehadiran (15%), tugas (20%), UTS (30%), dan UAS (35%). Salah satu kelas PGMIPAU, yaitu kelas A menunjukkan kehadiran mahasiswa dengan persentase yang baik selama satu semester, yaitu paling sedikit 80%.

#### **2.11. Evaluasi Aspek *Product***

Evaluasi *product* adalah evaluasi mengukur keberhasilan pencapaian tujuan. Aktivitas evaluasi *product* adalah mengukur dan menafsirkan hasil yang telah dicapai. Keakuratan analisis akan menjadi bahan penarikan kesimpulan dan pengajuan saran sesuai standar kelayakan. Secara garis besar, kegiatan evaluasi produk meliputi kegiatan penetapan tujuan operasional program, kriteria-kriteria pengukuran yang telah dicapai, membandingkannya antara kenyataan lapangan dengan rumusan tujuan, dan menyusun penafsiran secara rasional. Aspek *product* dievaluasi dalam penelitian ini adalah kesesuaian rencana dengan pelaksanaan kegiatan dan pencapaian kompetensi mahasiswa.

#### **2.12. Kesesuaian Rencana dengan Pelaksanaan Kegiatan**

Dalam menganalisis kesesuaian rencana dengan pelaksanaan kegiatan, peneliti mewawancarai Kaprodi sebagai pengelola program PGMIPAU dan para dosen yang mengampu mata kuliah PGMIPAU. Menurut pengelola, sejauh mengamati kegiatan pembelajaran, menurut pengelola tujuan pembelajaran belum tercapai. Hal tersebut karena sebagian besar mahasiswa masih memiliki kompetensi kimia dasar yang kurang dan kemampuan bahasa Inggris yang lemah. Hal yang sama juga diungkapkan para dosen yang menyatakan belum seluruh tujuan pembelajaran yang direncanakan dapat tercapai. Kendala-kendala yang muncul selama proses pembelajaran menyebabkan tujuan pembelajaran belum tercapai seluruhnya.

#### **2.13. Pencapaian Kompetensi Mahasiswa**

Untuk mengetahui pencapaian kompetensi mahasiswa, peneliti menggunakan dua cara yaitu dengan wawancara dosen pengampu mata kuliah PGMIPAU dan menganalisis hasil tes kemampuan akademik mahasiswa. Hasil wawancara menunjukkan perbedaan pada jawaban ketiga dosen. Dosen 1 menyatakan bahwa hanya sekitar 20% mahasiswa yang mencapai kompetensi yang diharapkan. Sedangkan dosen 2 menyatakan kompetensi pembelajaran dapat dicapai oleh 50% mahasiswa dengan angka partipasi mahasiswa yang cukup tinggi. Pernyataan yang berbeda diungkapkan oleh dosen 3, hanya 10% mahasiswa

yang mencapai kompetensi yang diharapkan, hal ini karena keterbatasan dalam penggunaan bahasa Inggris. Perbedaan ini dapat dijelaskan karena setiap dosen memiliki capaian kompetensi masing-masing sesuai dengan indikator pada mata kuliah yang diampu.

Analisis hasil tes kemampuan akademik mahasiswa dilakukan pada salah satu kelas PGMIPAU dan salah satu kelas regular. Dari kedua data nilai tersebut dilakukan analisis komparasi untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara nilai tes kemampuan akademik pada kelas regular dengan kelas PGMIPAU. Hasil uji statistik dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan akademik kelas regular dengan kelas PGMIPAU. Hal ini karena hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, yang berarti hipotesis tidak teruji kebenarannya. Dengan demikian penerapan program PGMIPAU pada kelas PGMIPAU tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kelas regular. Walaupun nilai rata-rata tes kemampuan akademik pada kelas PGMIPAU lebih tinggi daripada rata-rata tes kemampuan akademik pada kelas regular, namun hal tersebut tidak dapat menunjukkan bahwa kelas PGMIPAU lebih baik dari kelas regular.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data dan temuan penelitian evaluasi dengan model CIPP (*Context-Input-Process-Product*) pada program Pendidikan Guru MIPA Unggulan (PGMIPAU), maka dapat diambil kesimpulan, yaitu :

1. Dalam hal aspek *Context*, belum semua pihak, baik dosen dan mahasiswa mengetahui dan memahami secara detail tujuan dilaksanakannya PGMIPAU.
2. Dalam hal perencanaan kegiatan pembelajaran pada mata kuliah PGMIPAU, belum semua dosen menyadari pentingnya perencanaan pembelajaran, pembuatan silabus yang belum terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran, sehingga mahasiswa kurang memahami rencana pembelajaran yang sudah disiapkan dosen.
3. Dalam hal capaian sasaran program PGMIPAU, masih dirasakan kurangnya kemampuan bahasa Inggris mahasiswa.
4. Dalam hal aspek *Input*, kesiapan dan peran aktif pengelola PGMIPAU masih perlu ditingkatkan, personil dan kerjasama tim pengelola dengan pihak lain perlu ditambah termasuk informasi tentang pendanaan. Di samping itu, referensi kimia dalam bahasa Inggris masih terbatas, termasuk pula ruang kelas yang kurang nyaman (panas, tidak sesuai dengan jumlah mahasiswa).
5. Dalam hal Aspek *Process*, penggunaan metode pembelajaran yang digunakan pada program PGMIPAU masih kurang bervariasi, sumber belajar kurang dimanfaatkan, kurang memanfaatkan bahasa Inggris dalam perkuliahan.
6. Dalam hal Aspek *product*, pelaksanaan kegiatan belum sepenuhnya sesuai rencana pembelajaran, kompetensi mahasiswa belum tercapai sesuai yang diharapkan, bahkan belum terdapat perbedaan yang signifikan hasil test kemampuan akademik antara kelas PGMIPAU dengan kelas regular.

### **Daftar Pustaka**

- Denzin, Norman K. Yvonna S. Lincoln. (2000), *Handbook of Qualitative Research*. (2<sup>nd</sup> edition). London: Sage Publication, Inc, International Educational and Professional Publisher.
- Djaali, Puji Mulyono dan Ramly. ( 2000), *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: PPs UNJ.

Issac, Stephen and William B Michael. (1982), *Handbook in Research and Evaluation*. (2<sup>nd</sup> edition). San Diego: California, Edits Publisher.

Sanders, James R. et al, (1994). *The Program Evaluation Standards*. (2<sup>nd</sup> edition). California: Sage Publication Inc.

Stufflebeam, Daniel L & Antohony J. Shinkfield. (1986). *Systematic Evaluation, A Self-Instructional Guide to Theory and practice*. Boston: Kluwer-Nijhoff Publishing.

Stufflebeam, L. Daniel, Madaus, F.George, & Kellaghan, Thomas. (2000). *Evaluation Models: Viewpoints on Educational and Human Services Evaluation* (2<sup>nd</sup> edition). Boston: Kluwer Academic Publisher.